

# ACEF/1516/17587 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

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

*Universidade De Lisboa*

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

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

*Faculdade De Ciências (UL)*

**A3. Ciclo de estudos:**

*Geologia*

**A3. Study programme:**

*Geology*

**A4. Grau:**

*Licenciado*

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

*Delib. 1066/2009, DR, 2.ª s., nº 69, 8 Abril; Despacho 5667/2010, DR, 2.ª série, nº 61, 29 Março*

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

*Ciências da Terra*

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

*Earth Sciences*

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

*443*

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

*n/a*

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

*n/a*

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

*240*

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

*4 Anos/8 Semestres*

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

*4 Years/8 Semesters*

**A10. Número de vagas proposto:**

*85*

**A11. Condições específicas de ingresso:***Provas Específicas:**[02 - Biologia e Geologia] ou [07 - Física e Química] ou [19 - Matemática A]**Classificações Mínimas:**Nota de candidatura com classificação não inferior a 100 na escala de 0-200 | Provas de ingresso com classificações não inferiores a 95 na escala 0-200, no âmbito dos exames nacionais de cada uma das disciplinas específicas exigidas para o curso.**Fórmula de cálculo:**50% - Classificação final do ensino secundário | 50% - Classificação da(s) prova(s) específica(s).***A11. Specific entry requirements:***Specific National Examinations:**[02 - Biology and Geology] or [07 - Physics and Chemistry] or [19 - Mathematics A]**Minimum Classifications:**Application grade equal or upper than 100 on the scale of 0-200 | Results of each Specific National Examination required for the admittance to the course with minimum classification equal or upper than 95 on the scale 0-200.**Calculation formula:**50% - Final Higher School Rating | 50% - Classification on specific national examinations.***A12. Ramos, opções, perfis...****Pergunta A12**

---

**A12. Percursos alternativos como ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):***Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)***A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)**

---

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

---

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente

Ramo de Geologia e Recursos Naturais

Geologia com Minor

Major em Geologia com Minor em Biologia

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

Branch Applied and Environment Geology

Branch of Geology and Natural Resources

Geology with Minor

Major in Geology with Minor in Biology

**A13. Estrutura curricular****Mapa I - Geologia - Ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente**

---

**A13.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A13.1. Study programme:***Geology***A13.2. Grau:***Licenciado***A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia - Ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente*

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

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

| Área Científica / Scientific Area          | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS* |
|--|-----------------|------------------------------------|---|
| Ciências da Terra                          | CTERRA          | 180                                | 0   |
| Ciências Matemáticas                       | CMAT            | 24                                 | 0   |
| Ciências e Tecnologias Químicas            | CTQ             | 6                                  | 0   |
| Ciências Físicas                           | CFIS            | 6                                  | 0   |
| Ciências da Vida                           | CVIDA           | 6                                  | 0   |
| Engenharias e Tecnologias da Geoinformação | ETG             | 6                                  | 0   |
| Formação Cultural, Social e Ética          | FCSE            | 6                                  | 6   |
| <b>(7 Items)</b>                           |                 | <b>234</b>                         | <b>6</b>  |

**Mapa I - Geologia - Ramo de Geologia e Recursos Naturais**

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

**A13.1. Study programme:**  
*Geology*

**A13.2. Grau:**  
*Licenciado*

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

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

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

| Área Científica / Scientific Area          | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS* |
|--|-----------------|------------------------------------|---|
| Ciências da Terra                          | CTERRA          | 180                                | 0   |
| Ciências Matemáticas                       | CMAT            | 24                                 | 0   |
| Ciências e Tecnologias Químicas            | CTQ             | 6                                  | 0   |
| Ciências Físicas                           | CFIS            | 6                                  | 0   |
| Ciências da Vida                           | CVIDA           | 6                                  | 0   |
| Engenharias e Tecnologias da Geoinformação | ETG             | 6                                  | 0   |
| Formação Cultural, Social e Ética          | FCSE            | 6                                  | 6   |
| <b>(7 Items)</b>                           |                 | <b>234</b>                         | <b>6</b>  |

**Mapa I - Geologia com Minor**

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

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

| Área Científica / Scientific Area          | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS* |
|--|-----------------|------------------------------------|---|
| Ciências da Terra                          | CTERRA          | 114                                | 36  |
| Ciências Matemáticas                       | CMAT            | 24                                 | 0   |
| Ciências e Tecnologias Químicas            | CTQ             | 6                                  | 0   |
| Ciências Físicas                           | CFIS            | 6                                  | 0   |
| Ciências da Vida                           | CVIDA           | 6                                  | 0   |
| Engenharias e Tecnologias da Geoinformação | ETG             | 6                                  | 0   |
| Formação Cultural, Social e Ética          | FCSE            | 6                                  | 6   |
| Minor                                      | MIN             | 0                                  | 30  |
| <b>(8 Items)</b>                           |                 | <b>168</b>                         | <b>72</b>                                       |

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

| Área Científica / Scientific Area | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS* |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------------|---|
| Ciências da Terra                 | CTERRA          | 108                                | 36  |
| Ciências Matemáticas              | CMAT            | 18                                 | 0   |
| Ciências e Tecnologias Químicas   | CTQ             | 6                                  | 0   |
| Ciências Físicas                  | CFIS            | 6                                  | 0   |
| Ciências da Vida                  | CVIDA           | 6                                  | 48  |
| Formação Cultural, Social e       |                 |                                    |   |

|                  |      |            |           |
|------------------|------|------------|-----------|
| Ética            | FCSE | 6          | 6         |
| <b>(6 Items)</b> |      | <b>150</b> | <b>90</b> |

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - Geologia (Comum aos 4 ramos) - 1º ano / 1º semestre

---

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

*Geologia*

**A14.1. Study programme:**

*Geology*

**A14.2. Grau:**

*Licenciado*

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

*Geologia (Comum aos 4 ramos)*

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

*Geology (Common to the 4 branches)*

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

*1º ano / 1º semestre*

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

*1st year / 1st semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Cristalografia e Mineralogia             | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia e Sociedade                     | FCSE                                  | S                      | 168                                | T:42; OT:14                        | 6    | Obrigatória                    |
| Matemática I                             | CMAT                                  | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Química                                  | CTQ                                   | S                      | 168                                | T:42; TP: 14; PL:14                | 6    | Obrigatória                    |
| Biologia                                 | CVIDA                                 | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| <b>(5 Items)</b>                         |                                       |                        |                                    |                                    |      |                                |

### Mapa II - Geologia (Comum aos 4 ramos) - 1º ano / 2º semestre

---

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

*Geologia*

**A14.1. Study programme:**

*Geology*

**A14.2. Grau:**

*Licenciado*

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

*Geologia (Comum aos 4 ramos)*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Geology (Common to the 4 branches)*

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

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

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5)                         |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--|
| Elementos de Física                      | CFIS                                  | S                      | 168                                | T:35;TP:21; PL:14                  | 6    | Obrigatória  |
| Geologia                                 | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória  |
| Matemática II                            | CMAT                                  | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória  |
| Mineralogia                              | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória  |
| Opção                                    | FCSE                                  | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa (os alunos poderão realizar 2 u.c. de 3 ECTS) |

(5 Items)

**Mapa II - Geologia (Comum aos 4 ramos) - 2º ano / 1º semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Geology*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Geologia (Comum aos 4 ramos)*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Geology (Common to the 4 branches)*

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

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

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Cartografia Geológica e Teledeteção      | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Paleontologia                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Petrologia Ígnea                         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Petrologia Sedimentar                    | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |

**Mapa II - Geologia (Comum aos 4 ramos) - 2º ano / 2º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia (Comum aos 4 ramos)***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology (Common to the 4 branches)***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Métodos Estatísticos                     | CMAT                                  | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia de Campo I                      | CTERRA                                | S                      | 168                                | OT:14; TC:56                       | 6    | Obrigatória                    |
| Geoquímica                               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Petrologia Metamórfica                   | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia Estrutural                      | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |

**(5 Items)****Mapa II - Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 3º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology - Branch Applied and Environment Geology*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3º ano / 1º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd year / 1st semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| SIGeológica                              | ETG                                   | S                      | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Computação Aplicada à Geologia           | CMAT                                  | S                      | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Mecânica dos Solos                       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Processos Costeiros                      | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)

**Mapa II - Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 3º ano / 2º semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Geology*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Geology - Branch Applied and Environment Geology*

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

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Hidrogeologia                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Geomatemática                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Prospecção Geotécnica                    | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica das Rochas         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:21; PL:21                 | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)



## Mapa II - Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 4º ano / 1º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente*

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

*Geology - Branch Applied and Environment Geology*

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

*4º ano / 1º semestre*

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

*4th year / 1st semester*

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

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units          | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Prospecção e Captação de<br>Águas Subterrâneas       | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; TP:28                           | 6    | Obrigatória                          |
| Geologia de Engenharia                               | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; TP:14; PL:28                    | 6    | Obrigatória                          |
| Morfodinâmica Litoral                                | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; PL:42                           | 6    | Obrigatória                          |
| Elementos de Geologia e<br>Geomorfologia de Portugal | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; PL:28                           | 6    | Obrigatória                          |
| Riscos Geológicos                                    | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; PL:42                           | 6    | Obrigatória                          |
| <b>(5 Items)</b>                                     |  |                           |                                       |                                       |      |                                      |

## Mapa II - Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 4º ano / 2º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Geologia - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente*

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

*Geology - Branch Applied and Environment Geology*

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

*4º ano / 2º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units              | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28; PL:14                 | 6    | Obrigatória                    |
| Recursos Minerais Não Metálicos                       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Cartografia Aplicada                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | OT:14; TP:14; TC:42                | 6    | Obrigatória                    |
| Ordenamento do Território e Impacte Ambiental         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Projecto<br>(5 Items)                                 | CTERRA                                | S                      | 168                                | O:21                               | 6    | Obrigatória                    |

**Mapa II - Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais - 3º ano / 1º semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Geology*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Geology - Branch of Geology and Natural Resources*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3º ano / 1º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd year / 1st semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| SIGeológica                              | ETG                                   | S                      | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Computação Aplicada à Geologia           | CMAT                                  | S                      | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia Marinha                         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Processos Costeiros<br>(5 Items)         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |

## Mapa II - Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais - 3º ano / 2º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais*

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

*Geology - Branch of Geology and Natural Resources*

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

*3º ano / 2º semestre*

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

*3rd year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geologia de Campo II                     | CTERRA                                | S                      | 168                                | OT:14; TC:56                       | 6    | Obrigatória                    |
| Geomatemática                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Recursos Minerais e Impacte Ambiental    | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica das Rochas         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:21; PL:21                 | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)

## Mapa II - Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais - 4º ano / 1º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais*

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

*Geology - Branch of Geology and Natural Resources*

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

*4º ano / 1º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th year / 1st semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Tectónica                                | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia do Petróleo                     | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Ciclos Geoquímicos                       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Recursos Minerais Metálicos              | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Riscos Geológicos                        | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)

**Mapa II - Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais - 4º ano / 2º semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Geology*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Geologia - Ramo Geologia e Recursos Naturais*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Geology - Branch of Geology and Natural Resources*

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

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units          | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Prospecção Mineral                                | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Geodinâmica Química                               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Ambientes Sedimentares                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Projecto  | CTERRA                                | S                      | 168                                | O:21                               | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)

**Mapa II - Geologia com Minor - 3º ano / 1º semestre**

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

**Geologia****A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia com Minor***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology with Minor***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| SIGeológica                              | ETG                                   | S                      | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Computação Aplicada à Geologia           | CMAT                                  | S                      | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Processos Costeiros                      | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 1                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

**Mapa II - Geologia com Minor - 3º ano / 2º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia com Minor***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology with Minor***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geomatemática                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica das Rochas         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:21; PL:21                 | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 2                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção 3                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| <b>(5 Items)</b>                         |                                       |                        |                                    |                                    |      |                                |

**Mapa II - Geologia com Minor - 4º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia com Minor***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology with Minor***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Riscos Geológicos                        | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 4                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção 5                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Minor 1                                  | MIN                                   | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Minor 2                                  | MIN                                   | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| <b>(5 Items)</b>                         |                                       |                        |                                    |                                    |      |                                |

**Mapa II - Geologia com Minor - 4º ano / 2º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

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

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

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

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Projecto                                 | CTERRA                                | S                      | 168                                | O:21                               | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 6                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Minor 3                                  | MIN                                   | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Minor 4                                  | MIN                                   | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Minor 5                                  | MIN                                   | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| <b>(5 Items)</b>                         |                                       |                        |                                    |                                    |      |                                |

**Mapa II - Geologia com Minor - Opções 1 CTERRA - 3º ano / 1º semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Geology*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Geologia com Minor - Opções 1 CTERRA*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Geology with Minor - Optional Group 1 CTERRA*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3º ano / 1º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd year / 1st semester*

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

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

|                    |        |   |     |                    |   |          |
|--------------------|--------|---|-----|--------------------|---|----------|
| Geologia Marinha   | CTERRA | S | 168 | T:28; PL:42        | 6 | Optativa |
| Mecânica dos Solos | CTERRA | S | 168 | T:28; TP:14; PL:28 | 6 | Optativa |

**(2 Items)**

## Mapa II - Geologia com Minor - Opções 2 CTERRA - 3º ano / 2º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Geologia com Minor - Opções 2 CTERRA*

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

*Geology with Minor - Optional Group 2 CTERRA*

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

*3º ano / 2º semestre*

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

*3rd year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geologia de Campo II                     | CTERRA                                | S                      | 168                                | OT:14; TC:56                       | 6    | Optativa                       |
| Hidrogeologia                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa                       |

**(2 Items)**

## Mapa II - Geologia com Minor - Opções 3 CTERRA - 3º ano / 2º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Geologia com Minor - Opções 3 CTERRA*

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

*Geology with Minor - Optional Group 3 CTERRA*

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



**3º ano / 2º semestre****A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Recursos Minerais e Impacte Ambiental    | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Optativa                       |
| Prospecção Geotécnica<br>(2 Items)       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa                       |

**Mapa II - Geologia com Minor - Opções 4 e 5 CTERRA - Quadro 1 - 4º ano / 1º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)****A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia***A14.1. Study programme:**  
*Geology***A14.2. Grau:**  
*Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Geologia com Minor - Opções 4 e 5 CTERRA - Quadro 1***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Geology with Minor - Optional Groups 4 and 5 CTERRA - Table 1***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*4º ano / 1º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)***A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th year / 1st semester (Select Table 1 or Table 2)***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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Tectónica                                | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa                       |
| Geologia do Petróleo                     | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa                       |
| Ciclos Geoquímicos                       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa                       |
| Recursos Minerais Metálicos<br>(4 Items) | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Optativa                       |

**Mapa II - Geologia com Minor - Opções 4 e 5 CTERRA - Quadro 2 - 4º ano / 1º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)****A14.1. Ciclo de Estudos:**

**Geologia****A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia com Minor - Opções 4 e 5 CTERRA - Quadro 2***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology with Minor - Optional Groups 4 and 5 CTERRA - Table 2***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano / 1º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year / 1st semester (Select Table 1 or Table 2)***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units          | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Prospecção e Captação de<br>Águas Subterrâneas       | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; TP:28                           | 6    | Optativa                             |
| Geologia de Engenharia                               | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; TP:14; PL:28                    | 6    | Optativa                             |
| Morfodinâmica Litoral                                | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Elementos de Geologia e<br>Geomorfologia de Portugal | CTERRA                                   | S                         | 168                                   | T:28; PL:28                           | 6    | Optativa                             |

(4 Items)

**Mapa II - Geologia com Minor - Opções 6 CTERRA - Quadro 1 - 4º ano / 2º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia com Minor - Opções 6 CTERRA - Quadro 1***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology com Minor - Optional Group 6 CTERRA - Table 1***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano / 2º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year / 2nd semester (Select Table 1 or Table 2)*

**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) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Prospecção Mineral                                | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa                       |
| Geodinâmica Química                               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa                       |
| Ambientes Sedimentares                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa                       |
| Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa                       |

**(4 Items)****Mapa II - Geologia com Minor - Opções 6 CTERRA - Quadro 2 - 4º ano / 2º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia com Minor - Opções 6 CTERRA - Quadro 2***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Geology with Minor - Optional Group 6 CTERRA - Table 2***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano / 2º semestre (Escolher em alternativa Quadro1 ou Quadro 2)***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year / 2nd semester (Select Table 1 or Table 2)***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units              | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28; PL:14                 | 6    | Optativa                       |
| Recursos Minerais Não Metálicos                       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa                       |
| Cartografia Aplicada                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | OT:14; TP:14; TC:42                | 6    | Optativa                       |
| Ordenamento do Território e Impacte Ambiental         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa                       |

**(4 Items)****Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - 3º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia*

**A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Major em Geologia - Minor em Biologia***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Major in Geology - Minor in Biology***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Bio 1                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Bio 2                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Processos Costeiros                      | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 1                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| <b>(5 Items)</b>                         |                                       |                        |                                    |                                    |      |                                |

**Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - 3º ano / 2º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Major em Geologia - Minor em Biologia***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Major in Geology - Minor in Biology***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Bio 3                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica das Rochas         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:21; PL:21                 | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 2                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção 3                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

## Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - 4º ano / 1º semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Major em Geologia - Minor em Biologia*

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

*Major in Geology - Minor in Biology*

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

*4º ano / 1º semestre*

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

*4th year / 1st semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Riscos Geológicos                        | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 4                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção 5                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Bio 4                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Bio 5                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

## Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - 4º ano / 2º semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

**Licenciado**

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Major em Geologia - Minor em Biologia*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Major in Geology - Minor in Biology*

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

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Projecto                                 | CTERRA                                | S                      | 168                                | O:21                               | 6    | Obrigatória                    |
| Opção 6                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Bio 6                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Bio 7                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Bio 8                                    | CVIDA                                 | S                      | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

**Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 1 CTERRA - 3º ano / 1º semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Geology*

**A14.2. Grau:**  
*Licenciado*

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 1 CTERRA*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Major in Geology - Minor in Biology - Optional Group 1 CTERRA*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3º ano / 1º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd year / 1st semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geologia Marinha                         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Optativa                       |

Mecânica dos Solos\* CTERRA S 168 T:28; TP:14; PL:28 6 \* opção recomendada tutorialmente para os alunos que pretendam prosseguir os estudos de 2º ciclo em Ensino.

(2 Items)

## Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 2 CTERRA - 3º ano / 2º semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 2 CTERRA*

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

*Major in Geology - Minor in Biology - Optional Group 2 CTERRA*

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

*3º ano / 2º semestre*

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

*3rd year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5)   |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--|
| Geologia de Campo II                     | CTERRA                                | S                      | 168                                | OT:14; TC:56                       | 6    | Optativa   |
| Hidrogeologia*                           | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | * opção recomendada tutorialmente para os alunos que pretendam prosseguir os estudos de 2º C em Ens. |

(2 Items)

## Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 3 CTERRA - 3º ano / 2º semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 3 CTERRA*

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

**Major in Geology - Minor in Biology - Optional Group 3 CTERRA****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5)  |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|---|
| Recursos Minerais e Impacte Ambiental*   | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | * opção recomendada tutorialmente para os alunos que pretendam prosseguir os estudos de 2º ciclo em Ensino. |
| Prospecção Geotécnica<br>(2 Items)       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa  |

**Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 4 e 5 CTERRA - 4º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***A14.1. Study programme:***Geology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 4 e 5 CTERRA***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Major in Geology - Minor in Biology - Optional Groups 4 and 5 CTERRA***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5)  |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|---|
| Tectónica*                               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | * opção recomendada tutorialmente para os alunos que pretendam prosseguir os estudos de 2º ciclo em Ensino. |
| Geologia do Petróleo                     | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa  |
| Ciclos Geoquímicos*                      | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | * opção recomendada tutorialmente para os alunos que pretendam prosseguir os estudos de 2º ciclo em Ensino. |



|   |        |   |     |                    |   |          |
|---|--------|---|-----|--------------------|---|----------|
| Recursos Minerais Metálicos                       | CTERRA | S | 168 | T:28; PL:42        | 6 | Optativa |
| Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas       | CTERRA | S | 168 | T:28; TP:28        | 6 | Optativa |
| Geologia de Engenharia                            | CTERRA | S | 168 | T:28; TP:14; PL:28 | 6 | Optativa |
| Morfodinâmica Litoral                             | CTERRA | S | 168 | T:28; PL:42        | 6 | Optativa |
| Elementos de Geologia e Geomorfologia de Portugal | CTERRA | S | 168 | T:28; PL:28        | 6 | Optativa |

**(8 Items)**

## Mapa II - Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 6 CTERRA - 4º ano / 2º semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### A14.1. Study programme:

*Geology*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Major em Geologia - Minor em Biologia - Opções 6 CTERRA*

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

*Major in Geology - Minor in Biology - Optional Group 6 CTERRA*

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

*4º ano / 2º semestre*

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

*4th year / 2nd semester*

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

| Unidades Curriculares / Curricular Units              | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5)  |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|---|
| Prospecção Mineral                                    | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa  |
| Geodinâmica Química                                   | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa  |
| Ambientes Sedimentares*                               | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | * opção recomendada tutorialmente para os alunos que pretendam prosseguir os estudos de 2º ciclo em Ensino. |
| Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável     | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Optativa  |
| Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:28; PL:14                 | 6    | Optativa  |
| Recursos Minerais Não Metálicos                       | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa  |
| Cartografia Aplicada                                  | CTERRA                                | S                      | 168                                | OT:14; TP:14; TC:42                | 6    | Optativa  |
| Ordenamento do Território e Impacte Ambiental         | CTERRA                                | S                      | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Optativa  |

(8 Items)

## Perguntas A15 a A16

**A15. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**A15.1. Se outro, especifique:**

*<sem resposta>*

**A15.1. If other, specify:**

*<no answer>*

**A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)**

*Maria Carla Ribeiro Kullberg*

## 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 - N/a

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

*N/a*

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

*<sem resposta>*

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

*<sem resposta>*

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

---

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

### A17.4. Orientadores cooperantes

---

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

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

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

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

**Pergunta A18 e A20****A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

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

[A19\\_Despacho 15577-2014 - Regulamento de Creditação ULisboa.pdf](#)

**A20. Observações:**

*As oito opções Bio devem ser realizadas no âmbito do Minor em Biologia. A título excecional, o aluno poderá realizar uma opção da área das Ciências da Vida, que não integre o elenco do Minor, mediante parecer do Coordenador da Licenciatura.*

*Todos os grupos opcionais poderão incluir ainda outras unidades curriculares, a fixar anualmente pelo conselho científico da FCUL, sob proposta do Departamento responsável.*

*As u.c. escolhidas pelos alunos deste Ciclo de Estudos em 15/16 e cujas fichas constam na Secção 4 são:*

*A Ciência da Antiguidade ao Renascimento*

*Astronomia e Astrofísica*

*Bioética*

*Ciência e Arte*

*Competências Transversais para a Empregabilidade*

*Curso de Competências Sociais e Desenvolvimento Pessoal*

*EvoS-1*

*Geologia e Sociedade*

*Haverá Limites na Ciência?*

*História Experimental da Ciência*

*Informática na Ótica do Utilizador*

*Jardins como Espaços de Ciências*

*Pensamento Crítico*

*Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento*

*Sustentabilidade Energética*

*Para efeitos de habilitação a ingresso em Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia (habilitação à docência, no âmbito do Decreto-Lei n.º 79/2014, de 14 de Maio), os alunos devem realizar "Licenciatura com Major em Geologia e Minor em Biologia", completando 54 créditos em Biologia (e 138 créditos em Geologia).*

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

*Este ciclo de estudos sofreu pequenas alterações em 2015/16 que, atendendo ao ponto anterior, ainda não estão publicadas em DR.*

*Fonte dos indicadores:*

- 5.1. "Caracterização dos estudantes": *Inscritos 14/15-RAIDES14;*
- 5.1.2. "Número de estudantes por ano curricular" - *Inscritos 15/16-Base de dados académica;*
- 5.1.3. "Procura do ciclo de estudos": *Concurso Nacional de Acesso;*
- 7.1.1. "Eficiência formativa": *2012/13- RAIDES13; 2013/14- RAIDES14; 2014/15- Dados provisórios.*
- 7.1.4. "Empregabilidade": *As respostas à empregabilidade foram obtidas através de um inquérito realizado a 74 alunos diplomados nos anos letivos 2011/12 e 2012/13. (29 respostas)*
- 7.3.4. "Nível de internacionalização": *Dados da Coordenadora.*

## A20. Observations:

*"Bio" eight options should be carried out under the Minor in Biology. Exceptionally, the student can make a choice in the area of Life Sciences, which does not incorporate cast Minor, on the advice of the Graduate Coordinator.*

*All optional groups may also include other courses to be set annually by the Scientific Council of FCUL on a proposal of the department responsible.*

*For the purposes of eligibility for admission to MSc in Biology and Geology Teaching (qualification to teaching, under Decree -Law No. 79/2014 of 14 May), students must hold " Degree with Major in Geology and Minor in Biology " , completing 54 credits in Biology ( and 138 credits in Geology ) .*

# 1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

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

*A Licenciatura em Geologia tem como objetivo principal o desenvolvimento das competências necessárias ao desempenho qualificado e versátil da profissão de geólogo em diferentes domínios de atividade, da investigação científica às diversas aplicações industriais e ambientais. Esta formação de largo espectro (que se fundamenta em conhecimento científico sólido e eclético, que promove aprendizagem e mobilização de conhecimento específico e multidisciplinar orientado para a resolução de problemas e consolida níveis de autonomia e responsabilidade, abrindo múltiplos caminhos para empregabilidade) inscreve-se nos programas de Ensino Superior de nível 5 (ISCED) habilitando ao exercício da profissão. Áreas desenvolvidas: Mineralogia, Geoquímica, Sedimentologia, Paleontologia, Estratig., Cartografia, Tectónica, SIGeológica, Modelação de Processos Naturais, Prospecção, Caracterização e Gestão de Recursos Hídricos, Minerais e Energéticos, Geol. de Engenharia, Geologia Costeira e Marinha e outras.*

## 1.1. Study programme's generic objectives.

*The degree in Geology aims to develop the skills needed to a qualified and versatile performance as a professional Geologist in different areas of activity, hence scientific research and the various industrial and environmental applications. This wide spectrum academic formation and training (which is based on solid and eclectic scientific knowledge, promoting significant learning and mobilizing specific and multidisciplinary knowledge oriented to problem solving and consolidated levels of autonomy and accountability, thus opening multiple pathways to employability) is a part of level 5 Higher Education Programs (ISCED), enabling the professional activity as a Geologist. Developed areas: Mineralogy, Geochemistry, Sedimentology, Paleontology, Stratigraphy, Cartography, Tectonics, SIGs, Modeling of natural processes, Prospecting, Characterization and Management of Resources (Water, Minerals and Energy), Engineering Geology, Coastal and Marine Geology and others.*

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

*A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa foi criada em 1911 com a dupla missão de ensino e de promoção da investigação. Atualmente a missão da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é expandir os limites do conhecimento científico e da tecnologia, transferir esse conhecimento para a sociedade e promover a educação dos seus estudantes através da prática da investigação. Este ciclo de estudos revê-se nesta missão e a estrutura curricular que lhe está afecta concorre para o reforço da estratégia institucional em domínios aplicados do Saber apoiados numa base científica sólida e alargada. O ensino da Geologia, nas suas múltiplas vertentes, é desde há muito ministrado na FCUL. A investigação distribuída pelas principais áreas de especialidade (ver referências acima, em 1.1) tem sido desenvolvida de forma intensa por vários docentes e investigadores acolhidos pela instituição ao longo dos anos. A reestruturação dos ciclos de estudos oferecidos pela FCUL em resultado do Processo de Bolonha foi encarada como uma excelente oportunidade para reforçar uma oferta de formação inicial assumidamente profissionalizante, de banda larga, com uma organização curricular orientada para o desenvolvimento das competências necessárias ao desempenho qualificado e versátil da profissão de geólogo. Durante o seu percurso formativo os futuros geólogos realizam trabalho de campo, laboratorial e analítico, de modelação e de processamento numérico de diversos tipos de dados, em articulação com adequada componente teórica. São*

*envolvidos na prática investigativa dos docentes e investigadores fundamentalmente numa das unidades curriculares do 8º semestre (Projecto) onde desenvolvem também competências de comunicação oral e escrita de resultados, em ambiente investigativo. Ainda, ao longo do curso, os estudantes da licenciatura participam em iniciativas de articulação com as escolas do Ensino Secundário (Dia Aberto, entre outras) partilhando com os docentes disseminação de conhecimento científico para a sociedade. Estes licenciados em Geologia desempenham com sucesso qualquer actividade profissional de geólogo, designadamente, caracterização e interpretação de processos, materiais e sistemas geológicos, com relevância nas áreas da cartografia e património geológicos, geologia de engenharia, recursos minerais (incluindo petróleo), hidrogeologia, riscos naturais, gestão de resíduos, geologia marinha e costeira, ordenamento territorial, etc.*

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

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

*The study cycle in Geology complies to this challenging mission and its curricular structure contributes to the strengthening of the institutional strategy in applied domains of Knowledge supported by a solid and expanded scientific basis. The training in Geology issues has a long tradition in FCUL. Also, research distributed by the main specialty areas (see references above, 1.1) has been developed intensively by many teachers and researchers hosted by the institution over the years. The restructuring of education offerings at FCUL as a result of the Bologna Process implementation was an excellent opportunity to strengthen an offer of admittedly professionalizing initial training, broadband, with a curricular organization geared to developing the skills needed to be a good and versatile geologist. During their training future geologists perform field work, laboratory and analytical work, modeling and numerical processing of various types of data, in conjunction with appropriate theoretical component. Students are involved with the research practice of teachers and researchers mainly at one particular curricular unit of the 8th semester (Project) which also develop oral and writing communication skills.*

*Still, over the course, students of this degree participate in joint initiatives with schools of Secondary Education (Open Day, etc.) sharing with teachers dissemination of scientific knowledge to society.*

*These licensees in Geology are prepared to perform successfully any activity as professional geologists, in particular, characterization and interpretation of geological materials and processes, with relevance in the fields of cartography and geological heritage, engineering geology, mineral resources (including oil), hydrogeology, natural hazards, waste management, marine and coastal geology, land use planning, etc.*

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

*O ciclo de estudos em Geologia é divulgado na página da Faculdade ([www.ciencias.ulisboa.pt](http://www.ciencias.ulisboa.pt)), mostrando um largo conjunto de informação disponibilizada para os alunos e docentes em particular, bem como para o público em geral.*

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

*O início do ano letivo é marcado por um encontro de integração dos novos estudantes, que junta os estudantes mais avançados e os professores envolvidos no programa. Este evento constitui uma forma de promover a interação não só entre os estudantes, como permite estreitar igualmente as ligações entre os membros do corpo docente.*

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

*The degree in Geology is available on the faculty website [www.ciencias.ulisboa.pt](http://www.ciencias.ulisboa.pt), including a wide range of related information made available to students and teachers in particular but also to the general public.*

*It is expected that the educational process itself will be the most important disclosure mechanism for the students, both through the defined courses goals, and through their direct contact with the practice of the second group of teaching staff mentioned above.*

*The beginning of the school year is marked by an integration meeting for the new students joining the program, with advanced students and teachers involved in the program. This meeting includes students and professors. This event is a way to promote interaction among students and also to allow a closer connection among faculty members.*

## **2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade**

### **2.1 Organização Interna**

#### **2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudos, incluindo a sua aprovação, a**

## **revisão e atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.**

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

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

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

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

*The study cycle is managed by the Department of Geology (DG), a faculty subunit recognized in the faculty legislation. The DG's presidency proposes the allocation of academic service which is approved by the Director. The syllabus revision of the current cycle of studies is proposed by the respective coordinator and by the DG president. These proposals are analysed and discussed in the Coordination Council of the Department, which supervises the scientific and teaching policies of the DG.*

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

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

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

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

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

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

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

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

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

*have the responsibility to ensure the functioning of the evaluation system, implementing quality and promotes the computerization of service units, according to the strategy and guidelines issued by the competent government organ systems.*

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

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

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

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

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

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

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

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

*Teachers' pedagogical performances are evaluated by students through satisfaction surveys in the context of curricular units. The success / failure of students is object of analysis by most of the teachers and by the coordinators of the functional units. For each curricular unit, at the end of each semester is produced a report, which contains relevant information to the analysis of the academic success. The verification of the adequacy / update of the syllabus is done yearly or every three years and meetings are held whenever it is necessary. The Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade annually generates a set of indicators on the courses, in particular on access / demand, success, school leavers, internationalization, graduates, among others.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*The preparation of the selfevaluation report is a privileged opportunity to become aware of the positive elements, but also the less successful issues of the study cycle.*

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

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

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

*Accreditação Preliminar A3ES: N.º do Processo: CEF/0910/17587.*

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

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

*Preliminary Accreditation A3ES. Process: CEF/0910/17587.*

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

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

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

| Tipo de Espaço / Type of space | Área / Area (m2) |
|--------------------------------|------------------|
| Salas de aulas                 | 480              |
| Laboratórios                   | 752              |
| Biblioteca Geo-FCUL            | 110              |
| Anfiteatros comuns             | 231              |
| Salas comuns                   | 256              |
| Arquivo Biblioteca             | 37               |
| Arquivo de amostras            | 255              |

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

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

| Equipamentos e materiais / Equipment and materials   | Número / Number |
|--|-----------------|
| Agitador magnético (3) + Agitador para análise granulométrica (7)                                      | 10              |
| Analisador de Partículas por difracção de LASER - Malvern  | 1               |
| Arca congeladora (2) + Frigorífico c/ congelador (2)   | 4               |
| Balança de precisão (13) + Balanças (4)  | 17              |
| Bidestilador (1) + Destilador (1) + Desionizador (2) + Destilador de Kjeldahl (1)                      | 5               |
| Bússolas (58) + Curvímetros (5)+ Planímetros (3) + Estereoscópio de espelhos (15) + GPS (7) + DGPS (1) | 84              |
| Calcímetro EIJKELKAMP  | 1               |
| Câmara de vácuo com duas bombas  | 1               |
| Conjunto de equipamentos de Laboratório de imagem vídeo  | 1               |



|   |      |
|---|------|
| Centrifugadoras   | 5    |
| Colecção de Padrões Geoquímicos Internacionais  | 1    |
| Colunas de Peneiros para análise granulométrica   | 10   |
| Computador de secretária - ensino (49) + Computador portátil-ensino(12) + Plotter grande formato (1)  | 62   |
| Contador de pontos SWIFT  | 2    |
| Cromatógrafo Iónico Dionex (1) + Cromatógrafo gasoso Perkin-Elmer(1)  | 2    |
| Difractor de RX (DRX) Phillips + Sistema de refrigeração + Compressor v   | 1    |
| Difractor de RX portátil Rigaku Miniflex II   | 1    |
| Sondas de nível piezométrico  | 2    |
| Edómetros   | 2    |
| Sonda para extracção de amostras cilíndricas (1) + Equipamento de abertura de sondagens (3) + equipamento sondagens manuais (7)   | 11   |
| Equipamento de vídeo (1) + Data-show (5) + Retroprojector (6)   | 12   |
| Equipamento para limites de Atterberg (5) + Equipamentos para expansibilidade LNEC (2)  | 7    |
| Conjunto de equipamentos para preparação de amostras sedimentológicas   | 1    |
| Equipamento para preparação de microfósseis (2) e nanofósseis (1)   | 3    |
| Equipamentos de execução de lâminas delgadas e polidas (1), secções polidas (1)   | 2    |
| Conjunto de equipamentos para modelação análoga em tectónica experimental   | 1    |
| Espectrofotómetro de Absorção Atómica Varian + sistema de gases + compressor  | 1    |
| Espectrómetro de Fluorescência de RX Phillips + prensa hidráulica para execução de pastilhas prensadas para FRX + sistema de refrigeração + compressor  | 1    |
| 'Espectrómetro de Massa para isótopos estáveis com sistema laser para extracção de O2 e analisador elementar  | 1    |
| Espectrómetro Portátil de Infravermelhos PIMA (1) + Espectrómetro de infravermelhos FTIR (1)  | 2    |
| Estufa (6) + Estufa de grande capacidade (5) + Mufla (4)  | 15   |
| Georadar  | 1    |
| Hote (8) + Hote revestida a teflon para ácidos fortes (2)   | 10   |
| Liofilizador  | 1    |
| Lupa binocular (26) + Lupa binocular de investigação (15) + Lupas de campo (23)   | 64   |
| Máquina de corte directo de solos (1) + Prensa para ensaios geotécnicos (4)   | 5    |
| Microscópio com sistema video de projecção (1) + Microscópio de inclusões fluidas (1) + Microscópio petrográfico de investigação (8) com câmara para aquisição de imagem digital (4)  | 14   |
| Microscópio petrográfico propedêutico de luz reflectida (13) + Microscópio petrográfico propedêutico de luz transmitida (35)  | 48   |
| Microsonda Electrónica Jeol   | 1    |
| Serras de corte (3) + Prensas de partição (2) + Moinhos (maxilas, ágata e planetário) (3) + Sistemas de refrigeração (2)  | 10   |
| Separador electromagnético de Franz   | 1    |
| Analisador de carbono orgânico total (1) + Analisador elementar CHNOS (1) + Analisador de retenção de humidade pelo solo (1)  | 3    |
| Workstation Dell com sistema de visualização 3D   | 1    |
| Tituladores manuais(5) + Titulador automático (1)   | 6    |
| Potenciómetro de bancada (3) + eléctrodos de pH (3) + eléctrodo selectivo de NH4 (1)  | 7    |
| Potenciómetros de Campo (pH, condutividade, Eh) (5) + Condutímetro de campo (4) + Sondas O2 (3) + Turbidímetro (1)  | 13   |
| Licenças de Software de estação fotogramétrica digital  | 1    |
| Licenças de Software: Matlab, ArcGIS, Surfer, AquaChem 5.1., Sistema Operativo Windows, Microsoft Office, Adobe Acrobat, SPSS, PHREEQC Interactive; FEFLOW, RockWare GIS, GMS   | 184  |
| Colecções didáticas de fósseis, minerais e rochas (25)+lâminas delgadas de minerais e rochas (11); colecções de referência de minerais pesados (1), minerais opacos (1) e microfósseis (1); colecção de estereo pares de fotografias aéreas de Portugal (continente e ilhas) (1); colecção de Cartas Topográficas e Geológicas de Portugal (continente e ilhas) (2); colecção de modelos cristalográficos (1) | 45   |
| Acervo biblioteca: livros, actas de congressos, teses de doutoramento e mestrado (4500); revistas de especialidade (80)   | 4580 |

## 3.2 Parcerias

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

*Existe um Convénio de Cooperação Académica entre o Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP), no Brasil e o Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (GeoFCUL), que permite a obtenção de “duplo diploma”, assegurando qualificação profissional em Geologia em ambos os países. O programa está em funcionamento há vários anos; os alunos admitidos a este programa de dupla titulação têm sido muito bem sucedidos, mas poucos se têm candidatado pois tem havido muita dificuldade em obter bolsas para custear a deslocação e a estadia, num e noutro país.*

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*There exists an Academic Cooperation Agreement between the Geosciences Institute of the University of São Paulo (Brazil) and the Department of Geology, FCULisboa, which allows students of both universities to obtain "double degree" ensuring professional qualification in Geology in both countries. The program has been operating for several years; students admitted to this program have been very successful, but few have applied for it because it has been very difficult to get grants to pay for travel and stay, in either country.*

### **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.**

*Na sequência de já longa e eficiente parceria em projectos de investigação, a leccionação da unidade curricular Geologia Marinha tem beneficiado muito com a cooperação com o IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, a qual se pretende aprofundar nos próximos tempos.*

### **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**

*Following long-standing and efficient partnership in research projects, the teaching of curricular unit Marine Geology has greatly benefited from close cooperation with IPMA - Sea and atmosphere Portuguese Institute, which is intended to further strengthen in the near future.*

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

*As decorrentes da leccionação de unidades curriculares de outras áreas científicas na licenciatura em Geologia (e.g., Matemática I, Elementos de Física, e outras) e a situação recíproca, por exemplo, a leccionação de Geologia Geral na licenciatura em Biologia. A oportunidade instituída em Ciências de qualquer aluno poder realizar um Minor em outra área científica diferente do Major do ciclo de estudos em que está inscrito proporciona mobilidade dos alunos entre ciclos de estudos e, em consequência, colaborações docentes. Alguns alunos da Licenciatura em Geologia prosseguem os seus estudos em algum dos 2ºciclos desta área científica.*

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

*Those arising from teaching curricular units from other scientific areas in this cycle of studies (eg, Mathematics I, Elements of Physics, and others) and the reciprocal situation, for example, teaching General Geology to the students of 1st cycle of Biology. Also, the opportunity set at FCULisboa allowing any student to perform a Minor in a scientific subject different from its Major provides mobility of students between cycles of study and, as a result, collaboration among teachers. Some students of Geology Degree continue their studies in any of 2ºciclos of this scientific area.*

## **4. Pessoal Docente e Não Docente**

### **4.1. Pessoal Docente**

---

#### **4.1.1. Fichas curriculares**

#### **Mapa VIII - Olga Maria Pombo Martins**

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

*Olga Maria Pombo Martins*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

##### **4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ricardo José Lopes Coelho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ricardo José Lopes Coelho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Emanuel Talhadas Ferreira Da Fonseca****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Emanuel Talhadas Ferreira Da Fonseca***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Pedro Valério Brum Da Silveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Pedro Valério Brum Da Silveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:**

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

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luis Miguel Guerreiro Galla Gaspar****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luis Miguel Guerreiro Galla Gaspar*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Raul Carlos Godinho Dos Santos Jorge****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Raul Carlos Godinho Dos Santos Jorge*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Cristina De Sousa Cabral**

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

*Maria Cristina De Sousa Cabral*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Ana Cristina Costa Neves Dos Santos Azeredo**

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

*Ana Cristina Costa Neves Dos Santos Azeredo*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - Filipe Medeiros Rosas****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Filipe Medeiros Rosas*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Francisco Manuel Falcão Fatela****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Francisco Manuel Falcão Fatela*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Isabel Gonçalves Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Isabel Gonçalves Fernandes*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Rui Jorge Fernandes Baptista****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Jorge Fernandes Baptista***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***25***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Jorge Manuel Verdilhão Figueiras****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Manuel Verdilhão Figueiras***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Pedro Antonio Gancedo Terrinha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Antonio Gancedo Terrinha***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:**



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

5

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Da Conceição Pombo De Freitas****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Da Conceição Pombo De Freitas***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor 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 - Carlos Alberto Pires Fernandes Marques Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Alberto Pires Fernandes Marques Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Mário Albino Pio Cachão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Mário Albino Pio Cachão*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - Lina Maria Nogueira Da Cruz Tavares Sobral Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Lina Maria Nogueira Da Cruz Tavares Sobral Martins*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Nuno Lamas De Almeida Pimentel****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Nuno Lamas De Almeida Pimentel*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Pedro Veiga Ribeiro Cascalho**

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

*João Pedro Veiga Ribeiro Cascalho*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências e Museu Nacional de História Natural e da Ciência*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - César Augusto Canêlhas Freire De Andrade**

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

*César Augusto Canêlhas Freire De Andrade*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Manuel Nunes Mateus****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Manuel Nunes Mateus*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - José Eduardo De Oliveira Madeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Eduardo De Oliveira Madeira*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Manuel Lopes Cardoso Cabral****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Manuel Lopes Cardoso Cabral*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - Rui Pires De Matos Taborda****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Pires De Matos Taborda***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Fernando Manuel Ornelas Guerreiro Marques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando Manuel Ornelas Guerreiro Marques***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Manuel Lima Da Silva Mata****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Manuel Lima Da Silva Mata***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:**

**Professor 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 - Mário Abel Carreira Gonçalves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Mário Abel Carreira Gonçalves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Carla Ribeiro Kullberg****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Carla Ribeiro Kullberg***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Pedro José Miranda Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro José Miranda Costa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Brandão Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Brandão Silva*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - Ana Isabel Amaral Janeiro Viegas Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Isabel Amaral Janeiro Viegas Ferreira*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Helena Ribeiro Matias Mendonça****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Helena Ribeiro Matias Mendonça*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Paulo Jorge Ferreira Matos Costa**

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

*Paulo Jorge Ferreira Matos Costa*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Olinda Coelho Monteiro**

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

*Olinda Coelho Monteiro*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)



**Mapa VIII - Paulo Nuno Barradas Pereira Martinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Paulo Nuno Barradas Pereira Martinho*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria De Deus Corceiro De Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria De Deus Corceiro De Carvalho*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Ana Paula Baptista De Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Paula Baptista De Carvalho*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Da Estrela Borges De Melo Jorge****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Da Estrela Borges De Melo Jorge***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Manuela Gomes Da Silva Rocha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Manuela Gomes Da Silva Rocha***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luis Filipe Castanheira Narciso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luis Filipe Castanheira Narciso***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:**

**Professor Auxiliar ou equivalente****4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Augusta Da Gama Antunes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Augusta Da Gama Antunes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paula Cristina Freire Pinto Simões****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Cristina Freire Pinto Simões***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Margarida Maria Demyon De Carneiro Pacheco De Matos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Margarida Maria Demyon De Carneiro Pacheco De Matos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Isabel Violante Caçador****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Isabel Violante Caçador*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Jorge Miguel Luz Marques Da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Jorge Miguel Luz Marques Da Silva*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Henrique José Sampaio Soares Sousa Leitão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Henrique José Sampaio Soares Sousa Leitão*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - Ana Margarida Neto Aurélio Duarte Rodrigues**

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

*Ana Margarida Neto Aurélio Duarte Rodrigues*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa**

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

*Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luis Manuel Henriques Marques Matias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luis Manuel Henriques Marques Matias*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Miguel Centeno Costa Ferreira Brito****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Miguel Centeno Costa Ferreira Brito*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Catarina Araujo De Santa Clara Gomes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Catarina Araujo De Santa Clara Gomes*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Da Conceição Vieira De Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Da Conceição Vieira De Carvalho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Suzana Ribeiro Ferreira De Carvalho Metello De Nápoles****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Suzana Ribeiro Ferreira De Carvalho Metello De Nápoles***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:**

**Professor Auxiliar ou equivalente****4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Fernando Rodrigues De Sequeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Fernando Rodrigues De Sequeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Isabel Da Silva Araujo Simões****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Isabel Da Silva Araujo Simões***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor 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 - Cláudio Manuel Ribeiro Pina Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Cláudio Manuel Ribeiro Pina Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa*



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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Professor Coordenador 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 - Andreia Da Silva Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Andreia Da Silva Santos*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Assistente 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 Pedro Oliveira Mimoso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Pedro Oliveira Mimoso*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria José Ribeiro Gomes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria José Ribeiro Gomes*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - André Maria Da Silva Dias Moitinho De Almeida**

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

*André Maria Da Silva Dias Moitinho De Almeida*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Fernanda Adão Dos Santos Fernandes De Oliveira**

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

*Maria Fernanda Adão Dos Santos Fernandes De Oliveira*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Helena Mouriño Silva Nunes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Helena Mouriño Silva Nunes*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Fernanda Nunes Diamantino****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Fernanda Nunes Diamantino*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Cristina Maria Tristão Simões Rocha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Cristina Maria Tristão Simões Rocha*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Faculdade de Ciências*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Eugénia Maria De Matos Martins Da Graça Tomaz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Eugénia Maria De Matos Martins Da Graça Tomaz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

95

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Filipa Vala****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Filipa Vala***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Catarina Pombo Martins De Castro Nabais****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Catarina Pombo Martins De Castro Nabais***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:**

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

&lt;sem resposta&gt;

**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         |
|---|---------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| Olga Maria Pombo Martins                            | Doutor        | Historia e filosofia da educação                                 | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Ricardo José Lopes Coelho                           | Doutor        | História e Filosofia das Ciências                                | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Paulo Emanuel Talhadas Ferreira Da Fonseca          | Doutor        | Geologia - Geodinâmica Interna - Geologia Estrutural e Tectónica | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| António Pedro Valério Brum Da Silveira              | Doutor        | Geologia - Geodinâmica Interna                                   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Jorge Manuel Rodrigues De Sancho Relvas             | Doutor        | Geologia (Metalogenia)   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Maria Catarina Rosalino Da Silva                    | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Isabel Maria Silveira Ribeiro Da Costa              | Doutor        | Geologia (Cristalografia e Mineralogia)                          | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Luis Miguel Guerreiro Galla Gaspar                  | Doutor        | Economic Geology   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Raul Carlos Godinho Dos Santos Jorge                | Doutor        | Doutoramento em Geologia, especialidade em Metalogenia           | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho          | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Maria Cristina De Sousa Cabral                      | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Ana Cristina Costa Neves Dos Santos Azeredo         | Doutor        | Geologia, Especialidade em Paleontologia e Estratigrafia         | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Filipe Medeiros Rosas                               | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Francisco Manuel Falcão Fatela                      | Doutor        | Oceanographie / Paleoceanographie (Geologia Marinha)             | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Maria Isabel Gonçalves Fernandes                    | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Rui Jorge Fernandes Baptista                        | Mestre        | GEOLOGIA DE ENGENHARIA   | 25                                | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Jorge Manuel Verdilhão Figueiras                    | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Pedro Antonio Gancedo Terrinha                      | Doutor        | Geologia   | 5                                 | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques            | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Maria Da Conceição Pombo De Freitas                 | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Carlos Alberto Pires Fernandes Marques Silva        | Doutor        | Geologia. Paleontologia e Estratigrafia                          | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Mário Albino Pio Cachão                             | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Linia Maria Nogueira Da Cruz Tavares Sobral Martins | Doutor        | Geologia - Petrologia e Geoquímica                               | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| Nuno Lamas De Almeida Pimentel                      | Doutor        | GEOLOGIA   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| João Pedro Veiga Ribeiro Cascalho                   | Doutor        | Geologia (Sedimentologia)  |                                   | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| César Augusto Canêlhas Freire De Andrade            | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |
| António Manuel Nunes Mateus                         | Doutor        | Geologia   | 100                               | <a href="#">Ficha submetida</a> |

|  |        |   |     |                 |
|--|--------|---|-----|-----------------|
| José Eduardo De Oliveira Madeira                             | Doutor | Geologia                                    | 100 | Ficha submetida |
| João Manuel Lopes Cardoso Cabral                             | Doutor | Geologia                                    | 100 | Ficha submetida |
| Rui Pires De Matos Taborda                                   | Doutor | Geologia                                    | 100 | Ficha submetida |
| Fernando Manuel Ornelas Guerreiro Marques                    | Doutor | Geologia, Geodinâmica Interna               | 100 | Ficha submetida |
| João Manuel Lima Da Silva Mata                               | Doutor | Geologia- especialidade Geoquímica          | 100 | Ficha submetida |
| Mário Abel Carreira Gonçalves                                | Doutor | Geologia                                    | 100 | Ficha submetida |
| Maria Carla Ribeiro Kullberg                                 | Doutor | Geologia                                    | 100 | Ficha submetida |
| Pedro José Miranda Costa                                     | Doutor | Geologia                                    |     | Ficha submetida |
| José Brandão Silva   | Doutor | Geodinâmica Interna                         | 100 | Ficha submetida |
| Ana Isabel Amaral Janeiro Viegas Ferreira                    | Doutor | Química/ramo Química Analítica              | 100 | Ficha submetida |
| Maria Helena Ribeiro Matias Mendonça                         | Doutor | Química                                     | 100 | Ficha submetida |
| Paulo Jorge Ferreira Matos Costa                             | Doutor | Química                                     | 100 | Ficha submetida |
| Olinda Coelho Monteiro                                       | Doutor | Química                                     | 100 | Ficha submetida |
| Paulo Nuno Barradas Pereira Martinho                         | Doutor | Química                                     |     | Ficha submetida |
| Maria De Deus Corceiro De Carvalho                           | Doutor | Química Inorgânica                          | 100 | Ficha submetida |
| Ana Paula Baptista De Carvalho                               | Doutor | Química                                     | 100 | Ficha submetida |
| Maria Da Estrela Borges De Melo Jorge                        | Doutor | Química Inorgânica/Química do Estado Sólido | 100 | Ficha submetida |
| Maria Manuela Gomes Da Silva Rocha                           | Doutor | Química-Física                              | 100 | Ficha submetida |
| Luis Filipe Castanheira Narciso                              | Doutor | Biotecnologia Animal                        | 100 | Ficha submetida |
| Maria Augusta Da Gama Antunes                                | Doutor | Biologia, especialidade Antropologia        | 100 | Ficha submetida |
| Paula Cristina Freire Pinto Simões                           | Doutor | Biologia Evolutiva                          | 100 | Ficha submetida |
| Margarida Maria Demy De Carneiro Pacheco De Matos            | Doutor | Biologia                                    | 100 | Ficha submetida |
| Maria Isabel Violante Caçador                                | Doutor | Ecologia e Sistemática dos Vegetais         | 100 | Ficha submetida |
| Jorge Miguel Luz Marques Da Silva                            | Doutor | Biologia                                    | 100 | Ficha submetida |
| Henrique José Sampaio Soares Sousa Leitão                    | Doutor | Física                                      | 100 | Ficha submetida |
| Ana Margarida Neto Aurélio Duarte Rodrigues                  | Doutor | História da Arte                            | 100 | Ficha submetida |
| Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa       | Doutor | Física - Especialidade em Geofísica         | 100 | Ficha submetida |
| Luis Manuel Henriques Marques Matias                         | Doutor | Física, especialidade de Geofísica          | 100 | Ficha submetida |
| Miguel Centeno Costa Ferreira Brito                          | Doutor | Física                                      | 100 | Ficha submetida |
| Catarina Araujo De Santa Clara Gomes                         | Doutor | Matemática                                  | 100 | Ficha submetida |
| Maria Da Conceição Vieira De Carvalho                        | Doutor | Matemática                                  | 100 | Ficha submetida |
| Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso                | Doutor | Matemática                                  | 100 | Ficha submetida |
| Maria Suzana Ribeiro Ferreira De Carvalho Metello De Nápoles | Doutor | Matemática                                  | 100 | Ficha submetida |
| Luís Fernando Rodrigues De Sequeira                          | Doutor | Matemática                                  | 100 | Ficha submetida |

Ficha

|  |            |  |             |                 |
|--|------------|--|-------------|-----------------|
| Ana Isabel Da Silva Araujo Simões                    | Doutor     | História e Filosofia das Ciências  | 100         | submetida       |
| Cláudio Manuel Ribeiro Pina Fernandes                | Licenciado | Psicologia   | 100         | Ficha submetida |
| Andreia Da Silva Santos                              | Mestre     | Psicologia   | 100         | Ficha submetida |
| José Pedro Oliveira Mimoso                           | Doutor     | Astronomia e Astrofísica   | 100         | Ficha submetida |
| Maria José Ribeiro Gomes                             | Doutor     | Física   | 100         | Ficha submetida |
| André Maria Da Silva Dias Moitinho De Almeida        | Doutor     | Astrofísica e partículas   | 100         | Ficha submetida |
| Maria Fernanda Adão Dos Santos Fernandes De Oliveira | Doutor     | Estatística e computação   | 100         | Ficha submetida |
| Maria Helena Mouriño Silva Nunes                     | Doutor     | Estatística e Investigação Operacional, com especialização em Probabilidades e Estatística | 100         | Ficha submetida |
| Maria Fernanda Nunes Diamantino                      | Doutor     | Probabilidades e Estatística   | 100         | Ficha submetida |
| Cristina Maria Tristão Simões Rocha                  | Doutor     | Estatística e Computação   | 100         | Ficha submetida |
| Eugénia Maria De Matos Martins Da Graça Tomaz        | Licenciado | Matemática Aplicada á Estatística Investigação Operacional e Computação                    | 95          | Ficha submetida |
| Filipa Vala  | Doutor     | Ecologia e Evolução  |             | Ficha submetida |
| Catarina Pombo Martins De Castro Nabais              | Doutor     | Filosofia  |             | Ficha submetida |
|  |            |  | <b>6725</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: | 66       | 98,14                      |

##### 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): | 64.05     | 95,24                      |

##### 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):  | 30.05     | 44,68                      |
| 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): | 0.25      | 0,37                       |

#### 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: | 59        | 87,73                      |
| Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):                             | 1         | 1,49                       |

#### Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

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

*Os procedimentos e critérios de avaliação específicos da ULisboa submetem-se ao Despacho n.º 12292/2014, de 6 de outubro.*

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

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

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

[http://www.ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/institucional/siadap/Aval\\_Doc\\_ULisboa.pdf](http://www.ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/institucional/siadap/Aval_Doc_ULisboa.pdf)

#### 4.2. Pessoal Não Docente

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

*O percurso académico dos alunos é apoiado pelos técnicos em funções na Unidade Académica da FCULisboa: 6 funcionários em tempo integral nos Serviços Centrais, esporadicamente alocados ao ciclo de estudos.*

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

*The students' academic path is supported by technicians at the Academic Unit of FCULisboa: 6 full-time employees in Central Services sporadically allocated to the course.*

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

*Serviços Centrais da FCULisboa: Licenciatura (4), 12º Ano (1), 11º Ano (1)*

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

*Central Services of FCULisboa: Degree (4), 12th grade (1) 11 year (1)*

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

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

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

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

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

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

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



*recursos humanos da ULisboa.*

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

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

*The Núcleo de Avaliação e Formação de Pessoal Não Docente do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NAF) is responsible for the promotion of vocational training to the University of Lisbon (ULisboa), allowing employees to update and acquire skills essential to the performance of their duties. The NAF cooperate with the internal and external structures of the University of Lisbon in training which are of common interest, establishing partnerships with several training providers so that ULisboa employees benefit from discounts on training activities that are of interest. This year, also, the NAF sought to establish its own training team, preferably made up of human resources from ULisboa.*

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

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

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

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

##### **5.1.1.1. Por Género**

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

| <b>Género / Gender</b> | <b>%</b> |
|------------------------|----------|
| Feminino / Female      | 46       |
| Masculino / Male       | 54       |

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

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

| <b>Idade / Age</b>                 | <b>%</b> |
|------------------------------------|----------|
| Até 20 anos / Under 20 years       | 29       |
| 20-23 anos / 20-23 years           | 50       |
| 24-27 anos / 24-27 years           | 17       |
| 28 e mais anos / 28 years and more | 4        |

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

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

| <b>Ano Curricular / Curricular Year</b> | <b>Número / Number</b> |
|---|------------------------|
| 1º ano curricular                       | 94                     |
| 2º ano curricular                       | 72                     |
| 3º ano curricular                       | 91                     |
| 4º ano curricular                       | 120                    |
|   | <b>377</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  | 100                                      | 85                    | 85                          |
| N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates                                  | 55                                       | 55                    | 54                          |
| Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase | 115                                      | 119                   | 117                         |
| N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments                                | 38                                       | 33                    | 35                          |
| N.º total matriculados / Total no. enrolled students   | 114                                      | 84                    | 85                          |

### 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)

*A escolha do ramo (ou percurso alternativo) em que se ramifica a formação deste ciclo de estudos, é feita pelos alunos que tenham realizado pelo menos 96 créditos. Os alunos candidatam-se ao ramo pretendido no final da época de avaliações do 2º semestre (do 2º ano curricular) e são posteriormente seriados tendo em consideração as classificações obtidas e o número de total de créditos realizados (preferindo o número mais elevado). Procura-se satisfazer a 1ª preferência de cada aluno, tentando que os alunos se distribuam equilibradamente pelos 2 ramos, que são largamente as vias escolhidas para a graduação. No final do ano lectivo 2014/15, 62 reuniam as condições para acesso a ramo. Satisfazendo as escolhas dos alunos, admitiram-se 42 alunos (21 M + 21 F) no ramo de Geologia e Recursos Naturais e 20 alunos (13 M + 7 F) no ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente.*

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

*The choice of the branch (or alternative paths) the formation of this course of study includes is made by the students who have completed at least 96 credits. Students apply to the desired branch after assessments of the 2nd semester (of the 2nd academic year) and are subsequently sorted taking into account the marks obtained and the number of total credits made (preferring the higher number). We want to satisfy the 1st preference of each student, hoping they manage to be evenly distributed by the two branches, which are largely the alternative paths chosen for graduation. At the end of the academic year 2014/15, 62 students met the conditions for access to branch. Satisfying the choices of students, were admitted 42 students (21 F + 21 F) in the branch Geology and Natural Resources and 20 students (13 M + F 7) in Applied Geology and Environment branch.*

## 5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

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

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

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

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

*The pedagogical committee for the study cycle closely monitors the cycle's pedagogical dynamics. This*

*committee has students and the cycle's coordinator. The coordinator also serves as a bridge between other students and the study cycle's professors.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*At the end of each semester students fill the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade de Ciências. Since 2013 there is a platform of the results of*

*Pedagogical surveys that enables, through authentication, any student, teacher or staff see the results of courses for a particular semester and school year, on their personal page. The results are available in the form of frequency table, pie chart, bar chart (or histogram), for all questions.*

*Those subjects whose survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the course coordinator examine the available information and if necessary, the teacher in charge of subject is contacted to make the needed changes.*

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

*O Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional exerce as suas competências no domínio da dinamização da mobilidade de estudantes e do pessoal de Ciências. Ao Gabinete compete a divulgação e promoção das candidaturas aos programas internacionais relevantes e incentivar o intercâmbio entre Ciências e as Universidades estrangeiras, proporcionando assim experiências internacionais enriquecedoras a estudantes, docentes e não docentes.*

*Cada departamento tem um ou mais Coordenadores ERASMUS/Mobilidade que acompanham os processos dos alunos Outgoing e Incoming, assegurando o reconhecimento dos planos de estudos e dos créditos ECTS. Ciências tem acordos ERASMUS com 135 instituições, em 24 países diferentes.*

*Nos últimos anos têm frequentado a licenciatura em geologia uma média de 10 alunos todos os semestres, provenientes do norte da Europa, República Checa e, fundamentalmente, da Polónia.*

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

*The scope of the Mobility Office is the mobility of students, teachers and staff.*

*The Office assures this by promoting activities within European and international programs particularly in the context of mobility programs. At the same time enhances and supports the cooperation between partners Universities, providing enriching international experiences to students, teachers and staff.*

*In each department, one or more Erasmus/Mobility coordinator is appointed to give support to both Outgoing and Incoming students ensuring the recognition of the study plans and ECTS credits. FCULisboa has ERASMUS agreements with 135 institutions in 24 different countries.*

*In recent years have attended the degree in geology an average of 10 students every semester, coming from Northern Europe, the Czech Republic and fundamentally, Poland.*

## **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.**

*Para além dos objetivos de aprendizagem específicos a cada área formativa, Ciências introduziu na sua oferta formativa opcional dos seus planos de estudos do 1º ciclo e Mestrados Integrados duas unidades curriculares centradas no desenvolvimento de competências transversais: "Curso de Competências Sociais e Desenvolvimento Pessoal" e "Competências Transversais para a Empregabilidade" (dada em parceria com a associação empresarial SHARE - Associação constituída por quadros superiores de empresas). Em sintonia com o espírito do Processo de Bolonha, Ciências aposta numa formação universalista, com o desenvolvimento de competências pessoais complementares às competências técnicas de cada formação. Ambas as unidades curriculares são ministradas pelo GAPsi e estão em processo de avaliação de impacto.*

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

*Beyond the specific learning objectives of each formative area, FCUL introduced in the 1st cycle studies, two optional subjects focusing on the development of soft skills: "Course of Social Skills and Personal Development" and "Skills for Employability" (given in partnership with the business association SHARE-Association composed of senior companies). In tune with the spirit of the Bologna Process, FCUL invests in a universalist training, where the development of personal skills appears as complementary to the technical skills of each specific course. Both subjects are taught by GAPsi and are in an impact assessment process.*

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

*Por defeito, a revisão curricular da licenciatura em Geologia tem sido concretizada nos períodos de análise e construção de relatórios de auto-avaliação. Também em 2015 se fez essa análise e dela resultou a proposta de actualização curricular apresentada no capítulo 10 deste RAA, que ajusta e acrescenta transversalidade aos perfis formativos existentes, sem os descaracterizar. Pretendemos discuti-la com os avaliadores do ciclo de estudos antes de a implementar. A actualização científica dos temas a desenvolver em cada unidade curricular e respectivos métodos de trabalho tem sido revista por cada docente responsável.*

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

*By default, the curricular revision of Geology degree has been carried out during periods of analysis and construction of self-assessment reports (SAR). This year we also did this analysis which led to the proposed updated curricula presented in Chapter 10 of this SAR; the proposed curricula adjusts and adds some versatility to existing training profiles increasing their employment potential. We intend to discuss it with the evaluators of the course before implementing the changes. The scientific updating of themes to be developed in each curricular unit and its working methods have been reviewed by each responsible teacher.*

**6.2. Organização das Unidades Curriculares****6.2.1. Ficha das unidades curriculares****Mapa X - Curso de Competências Sociais e Desenvolvimento Pessoal / Course Social Compet. Personal Develop.****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Curso de Competências Sociais e Desenvolvimento Pessoal / Course Social Compet. Personal Develop.*

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

*Cláudio Manuel Ribeiro Pina Fernandes - 168h*

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

*Andreia da Silva Santos - 112h*

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

*É expectável que os alunos desenvolvam aspectos do "saber ser" (componente interpessoal/humana) que complementem o "saber fazer" proporcionado pela sua formação académica de base, através de: 1- Promover o desenvolvimento de uma noção clara dos objectivos pessoais de vida e adequar as acções aos objectivos identificados. 2- Desenvolver processos de tomada de decisão de forma autónoma e satisfatória. 3- Identificar e gerir recursos e potencialidades pessoais para melhor responder a situações de vida e desafios/contingências situacionais. 5- Saber utilizar eficazmente as competências de comunicação assertiva. 6- Saber adequar comportamentos a diferentes situações profissionais, pessoais e/ou relacionais em que estejam envolvidos. 7- Desenvolver competências que potenciem sucesso na inserção no mercado de trabalho. 8- Promover o desenvolvimento de maior auto-confiança perante as situações, em função da identificação de recursos pessoais e promoção de uma auto-afirmação positiva.*

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

*It is expected that students develop aspects of "how to be" (component interpersonal / human) that complement the "know-how" provided by their academic base through: 1 - Promote the development of a clear understanding of the objectives of personal life and actions conform to the objectives identified. 2 - Develop decision-making processes autonomously and satisfying. 3 - Identify and manage personal resources and capabilities to better respond to life situations and challenges / situational contingencies. 5 - Learn to effectively use assertive communication skills. 6 - Learn to adapt behaviors to different professional, personal and / or relational situations in which they are involved. 7 - Develop skills that enhance success in entering the labor market. 8 - Promote the development of greater self-confidence situations, according to the identity of personal resources and promoting a positive self-affirmation.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1- Esclarecimento de objectivos de vida. 2- Processos de resolução de problemas e de tomada de decisão. 3- Desenvolvimento de competências de comunicação assertiva. 4- Desenvolvimento de competências de gestão de conflitos. 5- Desenvolvimento de competências de gestão do tempo. 6- Desenvolvimento de competências de gestão de stress e regulação emocional. 7- Motivação e potencialização criativa dos recursos pessoais visando a inovação. 8- Liderança e gestão de equipas. 9- Regulação de ansiedade. 10- Exposição social e apresentação oral de trabalhos. 11- Desenvolvimento de competências de procura de primeiro emprego.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1 - Clarification of life goals. 2 - Process problem solving and decision making. 3 - Development of assertive communication skills. 4 - Developing skills for managing conflict. 5 - Developing skills of time management. 6 - Developing skills for stress management and emotional regulation. 7 - Motivation and personal empowerment creative resources aimed at innovation. 8 - Leadership and management teams. 9 - Regulation of anxiety. 10 - Exhibition and oral presentation of social work. 11 - Developing skills seeking a first job.*

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

*Os conteúdos programáticos são os comumente identificados com as chamadas Competências Transversais, relacionadas com o desenvolvimento das dimensões do "saber ser" expressas nos objectivos da Unidade Curricular.*

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

*The syllabuses are commonly identified with the so-called Transversal skills, related to the development dimension of the "how to be" expressed in the objectives of the course.*

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

*Cada aula funciona como uma workshop, com uma forte componente experiencial, em que as temáticas curriculares são abordadas de um modo teórico prático. Existe um nível de introdução teórico, que situa os alunos na temática, trabalhos práticos que promovam a exploração de cada aluno face ao ponto em que se encontra face ao tema e a discussão de abordagens que promovam o desenvolvimento de cada tópico em análise. Os critérios de avaliação são baseados numa participação activa nas actividades intra-aula e na realização dos trabalhos propostos ao longo do semestre. Dado que a avaliação é contínua e o modelo de ensino é de workshop, com uma forte componente experiencial, para obter aprovação, todos os trabalhos têm que ser realizados e os alunos têm que estar presentes em cerca de 85% das aulas.*

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

*Each class works as a workshop, with a strong experiential component, in which the curriculum subjects are addressed in a practical theorist. There is a level of theoretical introduction, which places students in the subject, practical work promoting the exploitation of each student face to the point where he is face to the issue and discussion of approaches that promote the development of each topic under consideration. The evaluation criteria are based on active participation in intra-school activities and the completion of the proposed work throughout the semester. As the assessment is continuous and teaching model is workshop with a strong experiential component, for approval, all work must be performed and the students have to be present in about 85% of classes.*

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

*O desenvolvimento de Competências Transversais é potenciado através de um modelo de aprendizagem auto-reflexivo e experiencial. A metodologia de ensino é baseada no Sistema de Aprendizagem Emocional proposto por Low et al (2004), assente em cinco passos sequenciais: Passo 1 (auto-acesso) Requer que o estudante desenvolva um hábito de auto-exploração. Passo 2 (auto-consciência) Envolve o processo de identificar a experiência. Passo 3 (auto-conhecimento) Envolve a compreensão que permite tomar decisões acerca de como agir. Passo 4 (auto-desenvolvimento) Envolve aprender vários modos de melhorar a acção. Passo 5 (auto-promoção) Requer a aplicação e modelagem de um comportamento emocionalmente inteligente para alcançar os objectivos académicos e profissionais. Este modelo é conceptualizado tendo o estudante como vector do processo de aprendizagem, enfatizando o carácter interactivo das etapas e o crescimento enquanto reflexo de um acesso auto-direccionado positivo, partindo da base (auto-acesso) para o topo (auto-promoção). Em termos de funcionamento, cada Conteúdo Programático é abordado como uma workshop que promove o trabalho das etapas do Sistema de Aprendizagem Emocional. No início, faz-se um trabalho de exploração pessoal (passo 1), de modo a permitir aos alunos amplificar a auto-consciência (passo 2). Sobre este processo, existe uma reflexão e discussão conjunta (passo 3), desenvolvendo-se o tema em termos das diferentes posições possíveis e sobre aquelas que tendem a revelar-se mais adaptativas ou dos mecanismos de auto e hetero-regulação possíveis de adoptar (passo 4). O passo 5 corresponde à vertente complementar do curso: o envolvimento em actividades que testem, promovam e modelem as competências transversais trabalhadas. A Metodologia de Ensino adoptada também procura ir de encontro às diferenças interpessoais. Os estudantes não são um grupo indiferenciado ou homogéneo, mas sim o somatório de indivíduos relativamente heterogéneos, nomeadamente no que concerne às dimensões não cognitivas. A ponte entre aquilo que são as necessidades do exterior (o que é valorizado e adaptativo social e profissionalmente) e as necessidades do indivíduo assenta num princípio diferenciador: o estudante necessita de perceber onde está, para melhor saber quais as competências a desenvolver em prol do sucesso exterior. Low, G., Lomax, A., Jackson, M. & Nelson, D. (2004). Emotional Intelligence: A New Student Development Model. Paper Presented at the 2004 National Conference of the American College Personnel Association, April, Philadelphia, US.*

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

*The development of Transversal skills is enhanced through a model of self-reflective learning and experiential. The teaching methodology is based on Emotional Learning System proposed by Low et al (2004), based on five sequential steps: Step 1 (self-access) Requires the student to develop a habit of self-exploration. Step 2 (self-awareness) Involves the process of identifying the experiment. Step 3 (self-knowledge) Involves understanding which enables making decisions about how to act. Step 4 (self-development) Involves learning various ways of improving action. Step 5 (self-promotion) Requires application and modeling of an emotionally intelligent behavior to achieve academic and professional goals. This model is conceptualized as a vector having the*

*student's learning process, emphasizing the interactive nature of the stages and growth as a reflection of a self-directed access positive, starting from the base (self-access) to the top (self-promotion). In terms of operation, each Syllabus is approached as a workshop that promotes the work of the stages of Emotional Learning System. Earlier, it is a job operating staff (step 1), so as to allow students to amplify the self-consciousness (step 2). About this process, there is a debate and reflection (step 3), developing the theme in terms of different positions and about those who tend to be more adaptive and mechanisms of self-regulation and hetero possible to adopt ( step 4). Step 5 corresponds to the complementary strand of the course: engagement in activities that test, promote and model the soft skills worked. The Teaching Methodology adopted also meet the demand interpersonal differences. Students are not a homogeneous group or undifferentiated, but the sum of individuals relatively heterogeneous, particularly with respect to the non-cognitive dimensions. The bridge between what are the needs of the outside (what is valued and adaptive socially and professionally) and the needs of the individual based on the principle differentiator: the student needs to realize where you are, know best what skills to develop for the benefit of success abroad. Low, G. Lomax, A., Jackson, M. & Nelson, D. (2004). Emotional Intelligence: The New Student Development Model. Paper Presented at the 2004 National Conference of the American College Personnel Association, April, Philadelphia, U.S..*

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

*Burns, D. (1999) The Feeling Good Handbook, Plume, New York.*

### **Mapa X - Biologia / Biology**

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

*Biologia / Biology*

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

*Luis Filipe Castanheira Narciso - 14h*

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

*Maria Augusta da Gama Antunes - 42h Maria Isabel Violante Caçador - 119h Paula Cristina Freire Pinto Simões - 63h*

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

*Fornecer os conhecimentos biológicos essenciais a um futuro profissional em Geologia, especificamente: a) a compreensão dos processos básicos que assistem à classificação, organização, funcionamento e evolução das espécies vegetais e animais; b) o desenvolvimento de conceitos relativos à biodiversidade e necessidade da sua manutenção. O conhecimento adquirido nesta disciplina é fundamental para uma melhor interpretação da realidade do mundo biológico e a sua interface com a Geologia e em particular nas áreas da Paleontologia, Geologia do Ambiente, Petrologia e Geoquímica.*

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

*Provide biological knowledge essential to a future geologist, specifically: a) understanding the basic processes that attend the classification, organization, functioning and evolution of plant and animal species, b) the development of concepts related to biodiversity and the need for its maintenance. The knowledge gained in this course is essential to a better understanding of the reality of the biological world and its interface with geology and particularly in the areas of Paleontology, Environmental Geology, Petrology and Geochemistry.*

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

*O curso é composto de 2 partes interligadas. Uma inicial sobre a organização, estrutura e funcionamento do mundo vegetal e uma segunda sobre a organização, estrutura e funcionamento do mundo animal. Ver o programa com a descrição detalhada.*

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

*The course consists of 2 interconnected components. A home on the organization, structure and functioning of the plant world and a second one about the organization, structure and functioning of the animal world. See the program with detailed description.*

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

*Na elaboração do programa da disciplina foi tida em consideração o carácter introdutório que esta u.c. tem na licenciatura em Geologia, bem como o nível de conhecimento em Biologia que os alunos apresentam quando ingressam na faculdade. A integração das componentes botânica e zoológica é feita de forma coordenada, pretendendo-se que os alunos possam desenvolver competências que permitam um adequado conhecimento*

*das matérias leccionadas, bem como o desenvolvimento da análise e espírito críticos essenciais para o seu futuro profissional.*

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

*In preparing the program of the course was taken into account the introductory character of it in the Geology course, as well as the level of knowledge in biology that students have when they enter in college. The integration of botanical and zoological components is done in a coordinated manner, claiming that students can develop skills that allow an adequate knowledge of subjects taught, and the development of analysis and critical spirit essential for their professional future.*

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

*As aulas teóricas são de natureza expositiva, com a utilização de Power Points, os quais são previamente disponibilizados na página da disciplina, permitindo uma adequada interacção com os alunos. As aulas práticas iniciam-se com uma breve introdução teórica efectuada pelo professor, à qual se segue a observação e manipulação do material biológico seleccionado. A observação e manipulação deste material por parte dos alunos é efectuada a nível individual. A avaliação de conhecimentos será realizada, quer sobre a matéria ministrada no curso teórico, quer no prático. Será efectuado um teste final individual sem consulta sobre toda a matéria leccionada (teórica e prática). Haverá uma prova intercalar (frequência) sobre a matéria teórica e prática da componente botânica para os alunos que assim o desejarem.*

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

*The lectures are expository in nature, with the use of Power Points, which are previously available on the course page, allowing adequate interaction with students. The classes begin with a brief introduction made by the teacher, which is followed by the observation and manipulation of biological material selected. The observation and manipulation of this material by the students is made at the individual level. A final test will be made on the theoretical and practical matter. An intercalar test will be made on the botany subject.*

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

*A estratégia metodológica utilizada nas aulas teóricas e práticas é baseada em princípios definidos desde o início das aulas, permitindo que os alunos estejam integrados no espírito e no conteúdo do que se lecciona, bem como atingir os objectivos que esta disciplina pretende. Neste âmbito, a realização de trabalho laboratorial a nível individual vai permitir que o aluno adquira e desenvolva competências científicas e técnicas, bem como adquira a necessária auto-confiança no trabalho experimental. A disponibilização prévia do conteúdo das aulas teóricas e práticas, bem como a existência de fichas de trabalho para cada aula prática, integram-se nesta perspectiva e permitem ao aluno uma maior ligação com o exposto e observado nas aulas. A relação íntima entre o que é leccionado nas teóricas e o que é observado nas aulas práticas, é outra das vertentes que vai permitir uma adequada integração do aluno no processo de aprendizagem e nos resultados finais a atingir.*

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

*The strategy used in the theoretical and practical and based on principles defined from the start of classes, allows students to be integrated in the spirit and content of what is being taught, as well as achieving the objectives the course aims. In this context, the conduct of laboratory work performed at the individual level will allow the student to acquire and develop scientific and technical expertise as well as acquire the necessary self-confidence in the experimental work. The previous release of the contents of lectures and practices, as well as the existence of worksheets for each lesson, allow students a better connection with the lessons taught and observed in classes. The intimate relationship between what is taught in theory and what is observed in practical classes, is another of the aspects that will allow a proper integration of the student in the learning process and the final results to be achieved.*

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

*ANTUNES, T. & SEVINATE-PINTO, I. (2006). Botânica, passagem à vida terrestre. Editora Lidel, Lisboa.  
 FARABEE, M.J. (2007). On-Line Biology Book. Estrella Mountain Community College, USA. RAVEN, P.H.,  
 EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. (2005). The Biology of Plants. W. H. Freeman and Co., USA. SADAVA, D., HILLS,  
 D.M., HELLER, H.C. & BERENBAUM, M. (2010). Life, the science of biology. W. H. Freeman (eds), USA. The  
 Virtual Foliage Home Page. University Wisconsin-Madison, Department of Botany, USA.*

### **Mapa X - Cartografia Geológica e Teledetecção / Geological Mapping and Remote Sensing**

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

*Cartografia Geológica e Teledetecção / Geological Mapping and Remote Sensing*



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

*Paulo Emanuel Talhadas Ferreira Da Fonseca - 112h*

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

*António Pedro Valério Brum da Silveira - 84h*

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

*- Deseja-se desenvolver a capacidade para trabalhar com mapas topográficos e geológicos - Desenvolver os conhecimentos e competências no âmbito da realização da traçagem de limites geológicos em cartas, e escolha e discernimento sobre padrões cartográficos diversos - Noção de Escala cartográfica e de "escala" temporal - Conhecimentos e competências na elaboração eficaz de perfis topográficos e cortes geológicos em diversos tipos de mapas e em diversos tipos de estruturas e topografias - Correcta utilização de livro de campo e na elaboração de relatórios geológicos - Desenvoltura e "à vontade" nos trabalhos a realizar no campo, com a utilização de mapas (topográficos e geológicos), fotografias aéreas e cenas de imagem de satélite. Utilização de programas de computador como ajuda de suporte (ex: Google Earth) - Compreensão da Cartografia Geológica como uma disciplina holística e integradora de diversas especialidades das Geociências.*

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

*- Allow the students to work with topographical and geological maps - Development of abilities of draw geological maps and geologic limits, and discrimination of diverse cartographic patterns, with maps (topographic, geological), aerial photos and remote sensing (Satellite image - e.g. Google Earth). - Understanding of the concept of Cartographic Scale and "temporal scale" - Knowing about the elaboration of topographical profiles and rigorous geologic cross-section in diverse types of maps, correspondents to diverse types of structures and topographies - Learning how to use appropriately the field book and how to schedule geologic information. Elaborate geologic reports - Understanding of the Geologic Cartography Geological Mapping as one holistic discipline and integrator of diverse specialties of the Geosciences/Earth Sciences.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Como é uma disciplina transversal e alicerçante, foca uma grande diversidade de temáticas com o intuito de as interligar e de tornar a Cartografia uma metodologia de trabalho essencial para o Geólogo. O manusear de mapas, fotografias aéreas, imagens de satélite e a elaboração de perfis topográficos, cortes geológicos é um dos principais objectivos desta disciplina. Assim os conteúdos programáticos fixam-se muito no estudo dos critérios de diferenciação, estudo dos padrões de afloramento e da percepção tridimensional inerente à elaboração e compreensão de um mapa ou carta geológica. Tem, este programa, como principal objectivo ministrar conhecimentos para uma disciplina que se segue no elenco curricular – Geologia de Campo I – onde estes saberes vão ser aplicados com um trabalho efetivo, no campo. A localização, quer no terreno, quer no mapa, é estudada à luz quer de métodos clássicos (coordenadas terrestres) quer com o apoio de GPS'r de modernas tecnologias.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Geologic mapping is an essential discipline and is focused on a wide range of geological topics in order to interconnect the Geological mapping with several working methodologies essential for a Geologist. The handling and understanding of topographic and geological maps, aerial photography, satellite images and topographic profiling's, geological cross sections, was the major goals of the classes. Consequently we think that the syllabus is very reliable in the study of the criteria and delineation of geological patterns of upwelling and development is inherently three-dimensional perception and understanding of a geological map. Moreover, the discipline program is the fundamental assumed acquisition for a delivering knowledge to a discipline that follows the curricular cast - Field Geology I - where this knowledge will be applied to effective work in the field. The field location and also on the map, is studied in both classical methods and the support of GPSr and other modern techn*

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

*O conteúdo programático foi seleccionado tendo em conta o nível preliminar desta disciplina, os fundamentos teóricos e enquadramento prático-aplicado é pertinente aos temas a desenvolver, assim como à sua actualidade, tendo em conta o nível de conhecimentos dos alunos no início do 1º ciclo de estudos universitários. Exemplo de evidência de coerência: Objectivos "Competências básicas sobre a utilização de mapas topográficos e geológicos." vs. Conteúdos programáticos "Estudo de padrões de afloramentos e de séries sedimentares, ígneas e metamórficas". Por outro lado a já longa experiência de ensino de Geologia de Campo e Cartografia Geológica na Faculdade Ciências da Universidade de Lisboa e o reconhecimento, nacional e internacional (com vários ex-alunos a trabalharem em empresas deste sector), das competências adquiridas pelos seus alunos demonstram que os conteúdos de unidades curriculares como o da Cartografia Geológica e Teledetecção é coerentes com os objectivos a que se propõem.*

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

*The teaching content was selected taking into account the introductory level of the course, the theoretical and practical-applied learning skills associated to the themes, as well as their actuality and the adequacy to initial period of university studies. Example of evidence of coherence: Objectives: "Development of abilities concerning work with topographical and geological maps" vs. Syllabus: "Study of geological-cartographic patterns of sedimentary, igneous and metamorphic sequences". Furthermore, the long experience of teaching Field Geology and Geological Mapping in the Faculty of Sciences, University of Lisbon, and the recognition, nationally and Internationally (several ex-students working around the world at specialized companies), of the skills acquired by students show that the syllabus of courses like Geological Mapping and Remote Sensing are consistent with the proposed objectives.*

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

*A metodologia de ensino é holística e preferencialmente prática. Os conhecimentos ministrados são predominantemente práticos e são sempre utilizados em exemplos na sala de aula – com mapas e cortes geológicos didáticos e pedagogicamente cuidados. As aulas teóricas são apoiadas por apresentações com muitas imagens de campo, com exemplos didáticos, não só do território nacional mas de numerosos exemplos de locais onde os docentes da disciplina têm trabalhado ao longo da sua carreira. 50% de Avaliação Formativa e 50% de Avaliação Sumativa, ou, dependendo do número de alunos Exame final Teórico-prático. As componentes de avaliação teórica e prática têm igual peso na classificação final; porém, o mínimo de 25% deve ser obtido em cada uma das partes.*

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

*The teaching methodology tries to be holistic and essentially with practical sense. The skills provided are predominantly practical and are always used in examples in the classroom - with maps and geological didactical cross-sections also with pedagogical care. The theoretical lectures are supported by presentation with many didactical geological field images, not only from Portugal, but also from many examples from foreign countries where the discipline teachers have worked along his career. 50% of Formative evaluation and 50% of Summative evaluation, or, depending of the students amount, a Theoretician-practical final examination. The components of theoretical and practical evaluation have equal weight in the final classification; however, the minimum of 25% must be gotten in each one of the parts.*

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

*É no âmbito das aulas teóricas expositórias (fortemente ilustradas com dados reais e actuais – ex: novo mapa da ilha da Madeira) que a origem e finalidade dos conceitos envolvidos nesta unidade curricular são transmitidos aos alunos. Nas aulas praticas, a resolução de exercícios pensados de modo a solidificar a aquisição desses conceitos é, desde sempre e com resultados comprovados pelos constantes avanços científicos e técnicos a forma que se tem considerado adequada para se atingir os objectivos de uma unidade curricular de formação sólida e básica na área da Geologia.*

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

*It is within the explanation in theoretical classes (strongly illustrated with real and up to date examples – e.g. the new Madeira island geological map) that the origin and purpose of the concepts involved in this module are transmitted to the students. At the practical classes the resolution of exercises designed in order to solidify the acquisition of these concepts has given good results, and it has been the way considered adequate to achieve the objectives of a course of basic training in the area of Geology.*

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

*BARNES, J. (1991) Basic Geological Mapping – Geological Society of London Handbook, (John Wiley & Sons), 133 p. BOULTER, C. A. (1991) Four Dimensional Analysis of Geological Maps; Techniques of Interpretation. (John Wiley & Sons). COE, Angela (Editora) (2010) Geological Field Techniques, (Wiley-Blackwell), 323 p. DIAS, R. et al.,(Coord.) (2006) Geologia de Portugal no Contexto da Ibéria, Ed. Univ. de Évora, 418 p. MALTMAN, A. (1998) Geological Maps, John Wiley & Sons, 260 p. McCLAY, K. (1995) The Mapping of Geological Structures. Geological Society of London Handbook, (John Wiley & Sons), 161 p. POWELL, D. (1992) Interpretation of Geological Structures through Maps – an introductory practical manual, Longman Scientific & Technical, 176 p. REBELO, J. A. (2000) As Cartas Geológicas ao serviço do desenvolvimento, IGM, 55 p. SPENCER, E. W. (2000) Geologic Maps. A practical guide to the preparation and interpretation of Geological Maps, Prentice Hall, 148 p.*

### **Mapa X - Ciclos Geoquímicos / Geochemical Cycles**

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

*Ciclos Geoquímicos / Geochemical Cycles*

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

Mário Abel Carreira Gonçalves - 56h

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Esta disciplina pretende dar uma perspectiva integradora dos processos geoquímicos que ocorrem à superfície do Planeta, nomeadamente na interação e quantificação dos fluxos de matéria e energia entre as diferentes esferas terrestres (litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera) e a sua assinatura no ciclo dos principais elementos constituintes da matéria viva nos diferentes reservatórios. Esta abordagem é utilizada no estudo e compreensão das mudanças globais no passado da História da Terra e na avaliação das consequências que as mudanças actuais terão para o futuro (incluindo alterações climáticas).*

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

*This course gives an integrative perspective of the different geochemical processes at the surface of the Earth, especially the interaction and quantification of the fluxes of matter and energy between the different spheres of the Earth (lithosphere, hydrosphere, atmosphere, and biosphere) and its signature in the cycle of the major elements of living organisms in the different reservoirs. This approach is used to study and understand the global geological changes occurred in the past of the Earth's History and in the evaluation of the consequences of present global changes in the future (including climate change).*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Caracterização dos principais reservatórios geoquímicos: a Litosfera, Hidrosfera, Atmosfera e Biosfera. Modelação de Ciclos Biogeoquímicos. Estudo do ciclo biogeoquímico do carbono e de outros elementos: O, S, P, N e metais.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Characterization of the major geochemical reservoirs : the lithosphere, hydrosphere, atmosphere, and biosphere. Modelling Biogeochemical cycles. The carbon cycle and the biogeochemical cycle of other elements: O, S, P, N, and metals.*

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

*A disciplina está estruturada em 3 partes modulares que se complementam. Síntese do conhecimento geológico obtido em outras disciplinas ao nível das diferentes esferas terrestres e a sua dinâmica. Estudo das ferramentas quantitativas dos processos que envolvem a transferência de massa e energia entre reservatórios e o que permite estudar a sua evolução temporal. Estudar a dinâmica dos elementos químicos sensíveis entre as diferentes esferas terrestres através da integração dos conceitos dos dois módulos anteriores. Esta matéria é secundada por um conjunto de exercícios resolvidos e para resolver suportados por informação auto-suficiente contida em tutoriais, bem como na resolução de trabalhos práticos recorrendo a dados reais e publicados na literatura científica.*

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

*This course is structured into 3 main complementary modules. Synthesis of the geological knowledge from other disciplines in terms of the description of the geospheres and their dynamics. Quantitative tools to study the processes of mass and energy transfer between reservoirs and understand their temporal evolution. Study the dynamics of sensitive chemical elements between the different geospheres integrating the concepts of the two previous modules. This information is supported by a set of worked exercises and exercises to solve available in self-contained written tutorials, as well as by the proposed lab works that deal with real data published in the scientific literature.*

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

*A componente teórica e teórico-prática encontram-se articuladas em termos de conceitos abordados e resolução de problemas. Os tutoriais fornecem instrumentos para a sua resolução nas aulas e orientam o estudo independente fora da sala de aula por parte do aluno aprofundando a sua capacidade de reflexão sobre matéria. Este objectivo é suportado ainda pela proposta de trabalhos práticos. Dois teste escritos (50%) e 3 trabalhos práticos (50%) ao longo do semestre ou, alternativamente, um exame escrito final (100%)*

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

*The formal lectures are closely articulated with the lab lectures introducing the necessary concepts for the problems to solve. The written tutorials intend to give students the tools to solve the proposed problems during the classes and guide their own study hours developing their capabilities and in depth reasoning of the proposed problems. This objective is equally supported by the students evaluation along the semester by means of the*

*proposed lab works. Two written exams (50%) and 3 lab works (50%) during the semestre or, alternatively, one final exam (100%)*

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

*Estruturação de um programa modular que invoca progressivamente o conhecimento anterior para proceder ao passo seguinte suportado por um conjunto de exercícios práticos desenhados para o desenvolvimento do raciocínio crítico e propostas de trabalho de avaliação requerendo por parte do aluno o estudo e avaliação de dados reais publicados na literatura.*

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

*A structured modular syllabus that requires the knowledge from the previous modules to advance forward, supported by a set of proposed exercises designed to develop the students critical thinking and by the proposal of lab works with real data from the scientific literature for the student to critically asses the results obtained.*

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

*Jacobson, MC, RJ Charlson, H Rodhe e GH Orians (ed) - 2000. Earth System Science, International Geophysics Series, 72, Elsevier. Schlesinger, W.H, 1991 – Biogeochemistry – an analysis of global change. Academic Press Andrews, J. & al., 1996 – An introduction to environmental chemistry. Blackwell Science Chameides, W.L., Perdue, E.,M., 1997 – Biogeochemical cycles. Oxford Univ. Press Schlesinger, W.H, 2003 – Biogeochemistry, Treatise on Geochemistry, vol 8. Elsevier.*

**Mapa X - Computação Aplicada à Geologia / Computational Methods in Geology**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Computação Aplicada à Geologia / Computational Methods in Geology*

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

*Mário Abel Carreira Gonçalves - 126h*

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

*Filipe Medeiros Rosas - 56h*

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

*Utilizar e aplicar métodos numéricos em linguagem de programação Matlab como ferramenta para a modelação computacional em Geologia*

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

*Use and apply numerical techniques using the Matlab programming environment as a tool for computational modeling in Geology.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução ao Matlab. Métodos numéricos: Sistemas de equações lineares Equações não lineares Derivação e integração numérica. Métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais às derivadas parciais.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction to Matlab. Numerical Methods: Systems of linear equations. Nonlinear equations. Numerical differentiation and integration. Numerical methods for ordinary differential equations. Partial differential equations.*

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

*As Ciências da Terra encontram cada vez mais nos métodos quantitativos a resposta a um conjunto de problemas de índole científica e profissional. O estudo de métodos numéricos, com maior incidência na Análise, permite dar uma panorâmica bastante alargada aos estudantes das ferramentas disponíveis e forma de as utilizar em contexto real aplicadas à Geologia. Privilegia-se uma introdução teórica simples associada a uma componente prática onde os alunos implementam os métodos estudados apesar de estes estarem disponíveis na linguagem de programação utilizada. Mais do que a aprendizagem permite adquirir uma noção das potencialidades e limitações desses métodos e o desenvolvimento de um espírito crítico na utilização de*

*software profissional com estes algoritmos implementados.*

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

*The area of Earth Sciences is increasingly grounded on quantitative methods to answer a wide variety of scientific and professional problems. By studying a set of numerical methods, especially in Calculus, allow students to have a fairly wide view of the available tools and methods and how to apply them to Geology in real life. Therefore, a strong focus is put on a simple theoretical introduction followed by a lab component where students implement their own numerical methods instead of using the ones available in the programming language. More than just learning the methods students will gain a better understanding of their limitations and applicability and develop critical thinking while using professional software where these same algorithms are implemented.*

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

*A componente teórica está articulada com as aulas teórico práticas onde os alunos aplicam, através de exercícios previamente preparados e orientados para aplicações geológicas (com dados reais), os conceitos das aulas teóricas. Os conhecimentos são testados com a realização de 3 trabalhos práticos onde os alunos aplicam os conhecimentos e exploram as potencialidades da linguagem que usam. Exame Final (40%) e realização de 3 trabalhos práticos (60%) de aplicação dos métodos e conceitos aprendidos ao longo do semestre.*

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

*The theoretical component is in close coordination with the lab classes where students apply the learned concepts through a series of previously prepared exercises with geological applications, and frequently with real data. Learning progression of the students is tested by proposing 3 fairly elaborated lab works where they apply their knowledge and improve their skills by exploring the programming language capabilities on their own. Final Exam (40%) and the execution of 3 lab works (60%) applying the methods and concepts learned along the semester.*

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

*A disciplina assenta numa componente prática bastante forte em sintonia com as introduções teóricas, onde os estudantes avaliam a utilidade dos métodos numéricos com problemas geológicos diversificados. Os temas são abrangentes e a realização dos trabalhos práticos permite aos alunos terem tempos de contacto alargados com a linguagem Matlab o que lhes permite desenvolver a perícia de programação e avaliar as potencialidades de utilização destas metodologias em contextos reais que possam vir a confrontar na vida profissional. Esta componente prática forte permite igualmente motivar os estudantes menos capacitados para o desenvolvimento deste tipo de raciocínio mantendo-os abertos a estas abordagens. Por fim, concede os rudimentos para o caso de os alunos pretenderem aprofundar estas matérias por opção pessoal no futuro.*

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

*The course is heavily grounded on practical exercises in close connection with the theoretical introductions, where students evaluate the utility of the methods with a wide range of geological problems. The range of themes is really broad and the lab works allow students to spend greater amounts of time practising and improving their programming skills and to evaluate the utilization of these methodologies in real life context which they may found in a professional environment. This strong practical component also allows the motivation of students less able to cope with these approaches. Finally, it provides students with the basic knowledge necessary for them to pursue and deepen these methods by personal choice in later life.*

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

*Numerical Analysis, R Burden e J Faires, Brooks Cole (2000). Calcul Scientifique, L Sainsaulieu, Dunod. (2000) Analysis of Numerical Methods, E Isaacson e H Keller, Dover. (1994) Métodos Numéricos, H Pina, McGraw-Hill. (1995) Ferguson, J. Introduction to Linear Algebra in Geology. Chapman & Hall, London., 1994. Middleton, G. Data Analysis in the Earth Sciences using MATLAB, Prentice-Hall, New Jersey, 2000.*

### **Mapa X - Cristalografia e Mineralogia / Crystallography and Mineralogy**

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

*Cristalografia e Mineralogia / Crystallography and Mineralogy*

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

*Jorge Manuel Rodrigues De Sancho Relvas - 70h*

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

*Isabel Maria Silveira Ribeiro da Costa - 42h Luis Miguel Guerreiro Galla Gaspar - 84h Raul Carlos Godinho dos Santos Jorge - 42h*

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

*Compreender as propriedades fundamentais da matéria cristalina e entender os conceitos de cristal e de mineral. Compreender as restrições impostas e as consequências resultantes da combinação das operações de simetria em corpos isolados e padrões bidimensionais. Compreender a arquitectura dos grupos pontuais e espaciais de simetria e as suas implicações na caracterização de estruturas cristalinas. Saber caracterizar geometricamente as redes cristalinas e proceder à indexação dos elementos que as constituem com base em referências adequadas. Saber derivar as 32 classes de simetria e identificar as formas cristalográficas que se lhes associam. Compreender e saber utilizar a projecção estereográfica em cristalografia morfológica. Reconhecer, saber descrever e identificar macroscopicamente os minerais através das suas propriedades físicas. Compreender e integrar os principais critérios químicos e estruturais que presidem à sistemática mineral.*

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

*Understanding the fundamental properties of crystalline matter and the general concepts of crystal and mineral. Understanding the concepts of rotational and translational symmetry. Knowing how to apply the symmetry operations to describe the morphological symmetry of crystals. Understanding and getting familiar with the 32 possible combinations of morphological symmetry. Understanding the concept of isogonality, and getting into contact with the 230 space groups (structural symmetry). Knowing the 14 types of lattices permitted and understanding the 6 crystallographic systems. Getting familiar with the cyclographic projection of the symmetry elements present in the 32 point groups, and the stereographic projection and indexation (Miller-Bravais) of crystallographic forms. Knowing how to determine the physical properties of minerals. Knowing how to identify common mineral species in hand specimen resorting to Dana's Determinative Tables.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A disciplina versa um programa introdutório no âmbito da Cristalografia Morfológica e Mineralogia Descritiva que se destina aos alunos inscritos na Licenciatura em Geologia. O propósito fundamental da disciplina consiste na caracterização geral da matéria cristalina, com ênfase nas características geométricas que descrevem a sua organização íntima e habilitam à descrição da morfologia dos cristais, bem como à compreensão das propriedades físicas úteis à caracterização e identificação macroscópica de minerais comuns. As características químicas e estruturais que presidem à sistemática mineral e estão na base da sua classificação em Classes são introduzidas e relacionadas do ponto de vista cristal químico com as principais propriedades físicas de espécies minerais representativas. Os minerais mais comuns na crosta terrestre são apresentados e descritos quanto às suas propriedades físicas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The discipline provides a solid introductory background on the fundamental concepts of crystallography and mineralogy to the students of the degree in Geology. Given its introductory character, the discipline can also be attended by students coming from other courses, whose general education may require background knowledge on these issues. The main contents of the discipline include a general introduction to the characteristics and properties of crystal structures: the periodic character of lattices, internal and external symmetry and geometrical, descriptive and analytical tools generally used to describe it; physical properties of minerals envisaged as crystalline substances; fundamentals of mineral classification and crystallochemical characterization of common mineral classes, including the structural subclasses of the silicates; presentation and macroscopic identification of the most common minerals on Earth crust, based on their physical properties.*

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

*A relação dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular é bastante linear. Tratando-se de uma disciplina do primeiro semestre do primeiro ano, os conceitos que dão corpo ao programa são razoavelmente básicos e muito estribados em ciência feita e bem estabelecida. Não obstante, para a esmagadora maioria dos alunos, representam conceitos novos que não vão ao encontro de conhecimentos pré-adquiridos ou fazendo parte do senso comum. Nesta medida, estes conteúdos contribuem fortemente para alargar as capacidades de raciocínio abstracto e a capacidade cognitiva dos estudantes. Os objectivos definidos para a disciplina são pois ambiciosos e exigentes, mas relacionam-se coerentemente com os conteúdos transmitidos.*

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

*The relationship between the programmatic contents and the aims of the discipline is rather linear. Being a discipline running during the first semester of the first year, the concepts that are part of the program are relatively basic and heavily lie on well-established science. Notwithstanding this, for most students, the concepts are new and do not fit at all with any kind of previously acquired knowledge, or common sense. Thus,*

*these contents strongly contribute to enlarge the capacity of students both for logic reasoning and conceptual knowledge. The aims defined for the discipline are thus demanding and exigent; however, they relate consistently with the transmitted contents.*

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

*As metodologias usadas no ensino teórico incluem exposições "power point" que remetem para imagens que auxiliam a visualização no espaço da simetria das estruturas cristalinas. O quadro é, frequentemente, uma opção adequada à "construção" mental da abstracção espacial. Nas aulas práticas, a cristalografia recorre a exercícios de aplicação e modelos geométricos, enquanto a mineralogia faz uso de uma colecção de minerais seleccionados e materiais de apoio à identificação das propriedades físicas. Alternativa 1 Uma frequência teórico-prática a meio do semestre, versando a componente de Cristalografia; Uma frequência teórica-prática no final do semestre, versando a componente de Mineralogia + um teste prático de mineralogia em amostra de mão (caracterização física e identificação de espécies) Alternativa 2 Exame final teórico-prático, versando sobre todo o programa da disciplina + um teste prático de mineralogia em amostra de mão (caracterização física e identificação de espécies)*

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

*The methods adopted for the theoretical teaching include "power point" presentations, which exhibit images that help space visualization of crystal structures symmetry. The blackboard is often an adequate option towards the mental "construction" of spacial abstractions. At practical classes, crystallography rely on application exercises and geometrical models. In turn, mineralogy is supported by a set of selected minerals and products devoted to the identification of their physical properties. First alternative A combined, theoretical and practical, partial examination on crystallography by the middle of the semester; A combined, theoretical and practical, partial examination on mineralogy by the end of the semester + a practical test of mineralogy in hand specimen. Second alternative A combined, theoretical and practical, final examination on the whole program of the discipline + a practical test of mineralogy in hand specimen.*

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

*As metodologias de ensino utilizadas na componente teórica da disciplina são dirigidas ao estímulo à concentração, desenvolvimento da capacidade de abstracção e da integração e relacionamento de conhecimentos, quase na íntegra estranhos aos alunos no seu ponto de partida. Este percurso faz-se recorrendo a uma precedência consciente na ordem da transmissão dos conhecimentos e, sobretudo, a uma interactividade conceptual. Estas metodologias são coerentes com todos os objectivos que se dirigem à "compreensão" e "integração" de conhecimentos. As metodologias de ensino utilizadas na componente prática da disciplina recorrem sobretudo aos exercícios de aplicação e à autonomização do aluno relativamente à aquisição de competências. A reflexão individual é também muito encorajada. Na componente de cristalografia, estas metodologias são a chave para a compreensão dos conceitos e, especialmente, para a sua aplicação autónoma a novas construções mentais. O ensino prático da mineralogia baseia-se fortemente na experimentação e na repetição do exercício de avaliação de características físicas de minerais. Estas práticas vão coerentemente ao encontro dos objectivos de afirmação de autonomia e de estímulo à auto-confiança por parte do aluno nas suas capacidades.*

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

*The teaching methods used for the theoretical component of the discipline aim to stimulate the ability of students to focus on particular issues and to develop their competences on abstraction, integration of data and establishment of relationships between different new knowledge. This implies an intentional precedence in the order for the transmission of new contents and, above all, a strong conceptual interactivity. These methods are consistent with the "aims" that envisage the "understanding" and "integration" of the students' previous and new knowledge. The teaching methods used for the practical component of the discipline mainly consist in application exercises that aim to make each student autonomous relative to the acquisition of new competences. Individual thinking is strongly encouraged. Concerning to crystallography, these methods are crucial for the correct understanding of the scientific concepts and, especially, for the individual application of new mental constructions. The practical teaching of mineralogy grounds on experimental work and repetition of the evaluation of the physical properties of minerals. This practice is consistent with the aims envisaging autonomy and self-confidence of each student in his own capabilities.*

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

*Klein C., Hulburt C.S. (1999). Manual of Mineralogy (after J.D. Dana). Revised 21st Edition. John Wiley & Sons Inc., New York. Borges F.S. (1980). Elementos de Cristalografia. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. Deer W.A., Howie R.A., Zussman J. (1992). An Introduction to the Rock Forming Minerals (2nd edition). Longman, London. Tradução portuguesa Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa (2000) Philips F.C. (1978). Introduction to Crystallography. Oliver Boyd Ed., London. Buerger M. J. (1971). Introduction to Crystal Geometry. Robert Krieger Publ. Company, New York.*

## Mapa X - Estratigrafia e Geoistória / Stratigraphy and Earth History

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Estratigrafia e Geoistória / Stratigraphy and Earth History*

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

*Maria Cristina De Sousa Cabral - 95.2h*

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

*Ana Cristina Costa Neves dos Santos Azeredo - 58.8h Francisco Manuel Falcão Fatela - 126h*

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

*A disciplina destina-se aos alunos das licenciaturas em Geologia e também aos de áreas científicas próximas, nomeadamente de Biologia. Aborda conceitos básicos sobre métodos e critérios de observação, datação, correlação e interpretação do registo estratigráfico, em particular das séries sedimentares e ambientes correlativos, com integração das componentes bióticas e abióticas. Outra componente fundamental foca os acontecimentos globais mais importantes na evolução da História da Terra, referenciados à escala cronostratigráfica global, isto é, os aspectos principais da Geoistória: descrição das principais características paleontológicas, paleoclimáticas e paleogeográficas das várias Eras e Períodos. Resultados Expectáveis / Competências a Desenvolver •Compreender o papel da análise estratigráfica e saber escolher os métodos de estudo adequados a diferentes casos. • Saber integrar informação diversificada e interpretá-la •Adquirir uma perspetiva geral da História da Terra*

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

*This discipline is aimed at all Geology graduation students, as well as to those from close scientific areas, namely Biology. It approaches basic concepts on methods and criteria of observation, dating, correlation and interpretation of the stratigraphical record, in particular concerning sedimentary successions and environments, integrating the biotic and abiotic elements. Another crucial part focus on the major global events relevant for the evolution of Earth History, linked to the global chronostratigraphical scale, that is, the main aspects of Geohistory: description of the main palaeontological, palaeoclimatic and palaeogeographical features of the different Eras and Periods. Expected results/Skills: •To understand the role of stratigraphical analysis and to know how to choose the best study methods for each case. •To know how to integrate complex information and how to interpret it •To acquire a global perspective on the Earth History*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Estratigrafia: Unidades, escalas e terminologias estratigráficas. Métodos e critérios de observação, datação, correlação e interpretação do registo estratigráfico, em particular das séries sedimentares e ambientes correlativos, numa perspetiva de integração das componentes bióticas (incluindo elementos de Micropaleontologia) e abióticas destes sistemas. Princípios da análise de fácies. Outras abordagens estratigráficas. Geoistória: Acontecimentos globais mais importantes na evolução da História da Terra, referenciados à escala cronostratigráfica global. Principais características paleontológicas, paleoclimáticas e paleogeográficas das várias Eras e Períodos da História da Terra.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Stratigraphy: Stratigraphical units, scales and terminologies. Methods and criteria for examining, dating, correlating and interpreting the stratigraphical record, in particular of the sedimentary series and corresponding depositional settings, under a perspective of integration of biotic (including Micropaleontology elements) and abiotic components of these systems. Introduction to facies analysis. Other stratigraphical approaches. Geohistory: Global events relevant for the evolution of Earth History: Analysis of the main palaeontological, palaeoclimatic and palaeogeographical features of the different Eras and Periods of Earth History.*

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

*Para compreender o papel da análise estratigráfica em Geologia é necessário conhecer um leque aberto de assuntos, baseados nesta disciplina, que permitem elaborar a organização no espaço e no tempo das unidades geológicas. Assim, é preciso abordar quer matérias específicas, quer aspectos de interface. Para poder reconhecer, descrever e interpretar a informação diversificada contida no registo estratigráfico, é importante ter uma visão transversal dos diferentes dados, a diferentes escalas; e ter consciência dos melhores métodos a aplicar em cada caso. Com vista a transmitir a desejada visão dinâmica da evolução da História da Terra, os principais acontecimentos maiores, de natureza diversa, são destacados e a sua interrelação enfatizada.*

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

*In order to understand the role of stratigraphical analysis in Geology it is necessary to know a range of topics, based on this discipline, which allow organizing in space and time geological units. Thus, specific matters*



*and interface issues must be approached. In order to know how to recognize, describe and interpret the varied information archived in the stratigraphical record, it is important to have a transversal vision of the different data, at different scales; and to be aware of the best methods for each case. In order to give the intended dynamic vision of Earth History evolution, the most important major events of different nature are highlighted and their relationship emphasized.*

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

*Exposição e explicação da matéria teórica e ilustração de exemplos diversos do registo estratigráfico, com apoio de acetatos e de apresentações em power-point. Componente teórico-prática e prática (articuladas): introduções teóricas, com acetatos, ao estudo das colecções práticas de alguns grupos de microfósseis à lupa binocular e ao estudo e interpretação paleoambiental de microfácies calcárias, à lupa binocular e ao microscópio; realização e discussão de exercícios estratigráficos. A avaliação formal da disciplina consiste em exame final do conjunto das componentes do programa (teórica/teórico-prática/prática). Facultativamente, os alunos poderão realizar, ao longo do semestre, 2 perguntas durante o horário normal da aulas TP, que poderão fazer dispensar das perguntas TP equivalentes do exame final.*

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

*Explanation and discussion of the theoretical subjects and illustration of diverse examples of the stratigraphical record, using transparencies and power-point presentations. Laboratorial and theoretical/lab classes (closely related): introduction, using transparencies, to the study of collections of some microfossil groups at the binocular microscope, and to the study of carbonate microfacies, at the binocular and petrographical microscope; making and discussion stratigraphical exercises. The formal evaluation consists of a final examination on all the components of the course (Lectures/Theoretical-Laboratorial/Laboratorial). On a volunteer basis, the students may realize 2 questions during the semester, in the normal TL class schedule, which may allow to free them from equivalent questions in the final examination.*

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

*De acordo com os objectivos, o ensino combina abordagem teórica e discussão das principais matérias, introduzindo novos elementos ou elementos anteriores de modo mais avançado (inclusivé nas aulas práticas), com exercícios quer descritivos quer interpretativos de casos seleccionados, a diferentes escalas.*

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

*Accordingly with the stated goals, teaching combines theoretical approach and discussion of main topics, including new or more advanced elements (also in lab classes), with both descriptive and interpretative exercises of selected cases at different scales.*

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

*ESTRATIGRAFIA DOYLE, P. & BENNET, M. 1998. Unlocking the stratigraphical record. Advances in modern Stratigraphy. John Wiley & Sons, New York, 532 p. RAWSON, P. F. ET AL. 2002. Stratigraphical procedure. Geological Society, London, Professional Handbook. 57 p. GEOISTÓRIA LETHIERS, F. 1998. Evolution de la biosphère et événements géologiques. Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam, 321 p. Stanley, S. M. 1998. Earth System History. Freeman and Company, New York, 615 p.+ 1 CD TP+PL ADAMS, A. E., MACKENZIE, W. S., GUILFORD, C. 1984. Atlas of sedimentary rocks under the microscope. Longman Scientific & Technical, 104 pp. BIGNOT, G. 1982. Les microfossiles. Dunod, Paris, 212 pp. BRASIER, M. D. 1981. Microfossils. George Allen & Unwin, London, 93 p. SEYVE, C. 1990. Introdução à micropaleontologia. Univ. Agostinho Neto, Luanda e Elf-Aquitaine Angola, 231 pp. SEYVE, C. 1990. Introdução à micropaleontologia. Univ. Agostinho Neto, Luanda e Elf-Aquitaine Angola, 231 p.*

### **Mapa X - Geofísica / Geophysics**

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

*Geofísica / Geophysics*

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

*Maria Paula Pompeu De Miranda Rodrigues De Teves Costa - 84h*

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

*Luis Manuel Henriques Marques Matias - 84h*

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

*Fornecer os conhecimentos básicos para desenvolver a compreensão da estrutura interna da Terra.*

*Compreender a importância da utilização de métodos geofísicos para o estudo das camadas superficiais da crosta.*

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

*Provide basic knowledge to develop the understanding of the Earth internal structure. The importance of the geophysical methods on the study of the crust shallow layers.*

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

*A Terra no sistema solar. Introdução aos vários campos da Geofísica Interna: Sismologia, Gravimetria, Magnetismo, Geoelectricidade e Geotermia*

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

*The Earth in the solar system. Introduction to the different geophysical fields of Solid Earth Geophysics: seismology, gravimetry, magnetism, geoelectricity and geothermy.*

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

*Os conteúdos programáticos cobrem todos os campos da geofísica interna pelo que fornecem uma boa base para a compreensão dos fenómenos que se passam no interior da Terra. A apresentação dos fundamentos de alguns métodos de prospecção sísmica permite ao aluno compreender como se podem determinar algumas das propriedades das camadas superficiais da crosta*

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

*The basic program includes an introduction to the main geophysical fields providing the students with a good tool to develop their understanding of the Earths interior processes. The presentation of the fundamentals of some geophysical prospecting methods enable the students to understand how some physical properties of the rocks, and materials, can be determined or estimated.*

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

*As aulas teóricas são predominantemente expositivas solicitando, sempre que possível, a participação dos alunos. Nas aulas práticas os problemas propostos são discutidos com os alunos, na busca da sua solução, sendo depois resolvidos em conjunto. Avaliação contínua constituída por uma série de problemas a resolver em casa, durante o semestre (15%) Realização de 2 testes parciais, ou realização de exame final (85%) É obrigatória a frequência de, pelo menos, 2/3 das aulas práticas.*

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

*Theoretical classes are mainly expositive. Practical classes involve the students participation and the resolution of the proposed problems is performed together with the class. Continuum evaluation, during the whole semester, composed by a set of problems to be solved at home (15%) Final examen or 2 partial tests (85%) Assistance to 2/3 of the practical classes is compulsory*

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

*As metodologias de ensino foram pensadas de modo a satisfazer os objectivos da unidade curricular*

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

*The teaching methodologies were implemented in order to satisfy the objectives of this course*

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

*Cox, A. and R.B. Hart: Plate Tectonics - How it Works, Blackwell Scientific Publications, Palo Alto, California, USA, 1986. Fowler, C.M.R.: The Solid Earth – An Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press, 1990. Lowrie, W.: Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press, Cambridge, 1997. Udias, A. y J. Mescua: Fundamentos de Geofísica, Editorial Alhambra, S.A., Madrid, 1986. Miranda, JM, JF Luís, PT Costa e F Santos: Manual de Fundamentos de Geofísica. Disponibilizado na página do IDL: <http://idl.ul.pt/node/32>*

### **Mapa X - Geologia de Engenharia / Engineering Geology**

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

*Geologia de Engenharia / Engineering Geology*

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

*Maria Isabel Gonçalves Fernandes - 70h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*A disciplina de Geologia de Engenharia visa a integração global dos conceitos anteriormente adquiridos na área das Geociências e das disciplinas prévias na área da Geotecnia (Mecânica das Rochas, Mecânica dos Solos e Prospeção Geotécnica) no contexto de aplicação em projetos de engenharia. O programa e objetivos da disciplina estão estruturados para fornecer os fundamentos teóricos e as metodologias correntes em Geologia de Engenharia com aplicação em obras de Engenharia Civil, proporcionando também o conhecimento básico sobre o léxico inerente aos diferentes tipos de obras e suas exigências. Os temas abordados estão articulados com as restantes disciplinas da área da Geologia da Engenharia de forma a possibilitar a evolução dos estudantes de Geociências de uma perspetiva tradicional e qualitativa para abordagens quantitativas, fundamentais para o suporte de projetos mais vantajosos sob os pontos de vista da fiabilidade, economia, segurança e compatibilidade ambiental.*

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

*The course of Engineering Geology aims at a global integration of the concepts previously acquired in geosciences and in the geotechnics (Rock Mechanics, Soil Mechanics, Site Investigation) in the prospective application in engineering design. The curriculum and objectives of the course are structured to provide the theoretical foundations and methodologies of Engineering Geology to be applied in civil engineering works. The skills and knowledge include the nomenclature used in each type of structure. The topics are articulated in conjunction with the other disciplines of Engineering Geology, allowing an evolution of the geosciences students from the traditional qualitative prospective to a quantitative approach. This approach is fundamental to support more reliable, economic and environmental compatible engineering projects.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução à Geologia de Engenharia. Relação com outras disciplinas de geociências e de geotecnia. Fatores geológicos e problemas geotécnicos. Descrição e classificação de solos e maciços rochosos. Princípios de prospeção geológica e geotécnica. Planos de prospeção. Eurocódigo 7. Principais obras de engenharia: Obras hidráulicas; Estruturas subterrâneas; Tipos de fundações; Taludes naturais e artificiais. Medidas de estabilização e tratamento de terreno; Escavação e contenção periférica. Obras rodoviárias.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction to Engineering Geology. Relationship with geosciences and geotechnics. Geological factors and geotechnical problems. Soil and rock mass description and classification. Principles of geological and geotechnical site investigation. Exploration planning. Eurocode 7. Main type of structures: Hydraulic structures; Underground excavations; Foundations of current structures; Natural and artificial slopes. Stabilization techniques and ground improvement; Roads.*

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

*O programa estabelecido cobre as matérias fundamentais de Geologia de Engenharia. Os temas abordados e sua estruturação têm por bases os manuais sobre a temática e os cursos europeus mais conceituados. Tem por objetivo proporcionar aos alunos os fundamentos teóricos de que irão necessitar como profissionais de Geologia de Engenharia mas também colocá-los perante situações de caráter prático, baseadas em estudos de casos. A compreensão dos fatores envolvidos em cada situação e a sua interpretação fundamentada em disciplinas anteriores e na corrente devem induzir nos estudantes raciocínios necessariamente quantitativos que lhes permitam trabalhar em equipas pluridisciplinares. As matérias abordadas sobre os diferentes tipos de obras proporcionam aos estudantes uma visão abrangente sobre as atividades do geólogo de engenharia e a sua responsabilidade no sucesso e segurança de cada obra.*

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

*The established program covers the fundamental subjects of study in the goal of Engineering Geology. The thematic and respective articulation are based on the main books and also on the most well-known European courses. The future professionals will have the theoretical knowledge to develop their work but also the basic practical experience given by the solution of practical exercises in the classes. The understanding of the factors involved in each type of work and the correct interpretation based on the knowledge acquired in the course and previous disciplines will provide the quantitative reasoning needed to work in pluridisciplinary teams. The subjects discussed will give the student a broad vision of the role of the engineering geologist and his responsibility in success and safe constructions.*

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

*Aulas teóricas: exposição oral das matérias. Aulas teórico-práticas: exposição sobre os exercícios a resolver nas aulas práticas. Análise dos problemas propostos. Aulas práticas: resolução de problemas propostos e elaboração de relatório. Relatório dos trabalhos práticos e teórico-práticos\* 40% Exame final (componente teórica) \* 60%\* A aprovação implica que as classificações parcelares não sejam inferiores a 50% (10 valores em 20).*

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

*Theoretical classes: based upon oral exposition. Theoretical-practical classes: explanation about the problems to solve in the practical class. Analysis of purposed problems. Practical classes: resolution of proposed problems and report. Report of the practical work\* 40% Final examination (theoretical component)\* 60%\* Approval requires at least 50% classification in each part (10 in 20).*

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

*Tratando-se de disciplina direcionada para a prática profissional, os temas abordados nas aulas teóricas destinam-se à aprendizagem pelos estudantes da terminologia relativa a obras de engenharia civil e à interiorização de uma filosofia em que os fenómenos naturais têm que ser interpretados visando uma finalidade prática e as características dos maciços parametrizadas para responder às necessidades de projeto e construção de uma obra. Estes conhecimentos são materializados na resolução de trabalhos práticos que têm por base casos de obra e utilizam resultados de ensaio reais. Estes trabalhos permitem a aquisição das competências técnicas necessárias à prática profissional. É necessário que os estudantes adquiram a flexibilidade de raciocínio que lhes permita avaliar todos os fatores que podem influenciar a tomada de decisões e tenham consciência das consequências de um estudo geotécnico insuficiente ou incorretamente interpretado. As visitas a obras são essenciais na medida em que confrontam os estudantes com a vida empresarial e permitem-lhes compreender todas as condicionantes necessárias para um bom desempenho em obra. As matérias lecionadas e a organização da disciplina contribuem para a inserção em contexto profissional, o que tem sido demonstrado pelos níveis de empregabilidade atingidos nas últimas duas décadas.*

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

*As this course is targeted for the professional practice, the subjects to be discussed in the theoretical classes aim at the acquisition of the terminology to use in construction works. The students are encouraged to interiorize a philosophy in which the natural phenomena are interpreted in regard of a practical application and that all the characteristics of the ground must be quantified according to the needs of the conception and construction of large structures. The concepts acquired are then materialized in the resolution of problems based on case studies and which use real test results. This will allow the acquisition of technical skills essential for the professional practice. It is important that the students develop a flexible reasoning which will allow the decision taking and the conscience of the consequences of an insufficient site investigation or of inadequate interpretation. The subjects taught in this discipline contribute to the integration in a professional context, which has been demonstrated by the levels of employability achieved in the last two decades.*

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

*González de Vallejo, L.I., Ferre, M., Ortuño, L. e Oteo, C. (2002) Ingeniería Geológica, Pearson Educación, Madrid, p. 744 Das, B. M. (1999) Principles of Foundation Engineering, 4th ed., PWS Publishing, USA, 862p. Coelho, S. (2002) Tecnologia de Fundações, EPGE, Lisboa*

**Mapa X - Geologia do Petróleo / Petroleum Geology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geologia do Petróleo / Petroleum Geology*

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

*Rui Jorge Fernandes Baptista - 84h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*A disciplina Geologia do Petróleo tem como objectivo o estudo dos mecanismos e processos naturais geradores de hidrocarbonetos e da sua acumulação em armadilhas geológicas, o conjunto de metodologias e técnicas que permitem pesquisar, avaliar e rentabilizar os processos industriais de extracção, assumindo um carácter multidisciplinar que demanda a contribuição de inúmeros campos das geociências, da física, da*

*química, da engenharia, da economia, tecnologias de informação e das ciências do ambiente e da segurança operacional. Sendo a indústria petrolífera uma actividade geradora de mercado de trabalho no âmbito da Geologia do Petróleo e normalmente utilizadora de tecnologias avançadas importa que alunos que se sintam motivados para exercerem actividade profissional neste sector tenham formação básica que lhes permita mais facilmente aprofundar os seus conhecimentos em áreas mais específicas relacionadas com a actividade e o acesso a este potencial mercado de trabalho.*

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

*The Petroleum Geology discipline aims the study of natural processes and mechanisms of generation of HC and its accumulation in geological traps, as well as the set of methodologies and techniques that allow the exploration, appraisal, evaluation and monetization of the industrial processes of production, assuming a multidisciplinary nature which requires the contribution of a number of matters from geosciences, physics, chemistry, engineering, economics, technologies of information, environmental sciences and operational safety. Being the oil industry an important job market for professionals in the Petroleum Geology sector, it is important that students who feel motivated to carry out professional activity in this industry may have a basic training in the college to allow them to more easily deepen their knowledge in specific areas related to the activity and access to the labor market.*

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

*A natureza e a Origem do Petróleo As acumulações de Petróleo e Gás Métodos de Prospecção e Pesquisa Reservatórios - Avaliação de Descobertas Avaliação Económica de Acumulações de Hidrocarbonetos Análises de Risco*

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

*The Nature and Origin of Petroleum Oil and Gaz Deposits Exploration Methods Reservoir - Evaluation of Discoveries Oil Fields Economic Evaluation Risk Analysis*

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

*Os alunos que tenham frequentado a u.c. tiveram contacto com os princípios básicos usados em geologia de Petróleo devendo assimilar conhecimentos e sobretudo conjugar conhecimentos adquiridos noutras disciplinas de modo a construírem modelos geologicamente racionais. Os conteúdos considerados abordam as principais matérias que se correlacionam numa perspectiva de A a Z no domínio da Geologia do Petróleo. Os estudantes que obtiverem aprovação terão condições de serem selecionados para empregos na indústria petrolífera onde irão adquirir e aperfeiçoar os seus conhecimentos de acordo com os padrões seguidos na indústria.*

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

*Students who have attended the Discipline got contact with basic principles used in Petroleum Geology and should have acquire knowledge and specially combining knowledge gained in other disciplines in order to build rational geologically models. The discipline content addressed the main issues that correlate from A to Z in the field of Petroleum Geology. Students who gain approval shall be capable of being selected for jobs in the oil industry where they will acquire and refine their knowledge in accordance with the standards adopted in the industry.*

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

*Componente teórica: exposição oral do conteúdo programático proposto. Componente teórico-prática: resolução de exercícios de aplicação e consolidação do programa teórico. Exame teórico ou teórico-Prático no final das aulas. Em função do número de alunos inscritos as aulas práticas ou teórico-Práticas serão usadas para resolver exercícios. A participação dos alunos nestas aulas é relevante e determinante na avaliação final*

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

*Theoretical: classes based upon oral lectures. Theoretical-practical: Exercises applying and consolidating the established program. Theoretical or theoretical-practical tests will be done at the end of classes. Depending on the number of students the theoretical-practical classes or practices will be used to resolve exercises. The participation of students in these classes is relevant and decisive in the final evaluation*

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

*As metodologias de ensino foram pensadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos.*

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

*The teaching methodologies were chosen to achieve the established objectives.*

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

*Leslie B. Magoon & Wallace G. Dow (1994). The Petroleum System – from Source to Trap. AAPG Memoir 60. Morton-Thompson, D.; Woods, Arnold (1992). Development Geology – Reference Manual. AAPG Methods in Exploration Séries Allen, F.; Seba, R.. (1993): Economics of Worlwide Petroleum Production Jorge Salgado Gomes; Fernando Barata Alves Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa - 2007 O Universo da Indústria Petrolífera – Da Pesquisa à Refinação José Eduardo Thomas Editora Interciência – Rio de Janeiro – 2001 Fundamentos de Engenharia de Petróleo*

### **Mapa X - Geologia e Sociedade / Geology and Society**

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

*Geologia e Sociedade / Geology and Society*

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

*Jorge Manuel Verdilhão Figueiras - 42h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*A disciplina pretende dar a conhecer aos alunos recém-chegados os contributos da Geologia para a Sociedade, enquanto Ciência e conjunto de atividades profissionais. Contribui ainda para a integração dos alunos na licenciatura e para o esclarecimento da diversidade de opções temáticas com que irão lidar num futuro próximo. Paralelamente, visa apresentar aos alunos alguns aspectos gerais da Geologia do território português (incluindo os seus recursos). Para os alunos de outras licenciaturas da FCUL permitirá apreender o âmbito da Geologia, e dar-lhes, através de alguns apontamentos sobre as principais etapas da história da Geologia, uma melhor percepção da aplicação do raciocínio científico a situações complicadas frequentemente caracterizadas de modo muitíssimo incompleto*

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

*The aim of this assignment is to introduce freshmen to the contributions of Geology to society, as a science on its own and as a set of different professional activities. It will also give new Geology students some insight on the variety of geological branches from which their future work will have to be built. The assignment includes a general description of portuguese geology and an overview of the importance and role in society of the various types of geological resources available. For students of other scientific branches, besides a general overview of Geology as a whole, the assignment contributes with a brief discussion of the main milestones of the history of Geology, to a better understanding of scientific reasoning applied to difficult and often undercharacterised situations*

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

*Âmbito e interfaces da Geologia · História do Pensamento Geológico · Métodos de construção da Ciência em Geologia · História Geológica de Portugal (um resumo) · Recursos naturais (água, metálicos, não metálicos, energéticos e pedológicos) · Riscos naturais*

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

*General overview of Geology; its relationships with other sciences History of Geological Reasoning Main scientific methods used in Geology Compendium of the geological history of Portugal Natural resources (water, ores, industrial rocks and minerals, energy and soils) Geological hazards*

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

*A disciplina é sobretudo uma reflexão científica e filosófica sobre as principais questões com que a Geologia se depara. A principal ênfase é a demonstração mediante exemplos da profundidade e da natureza do pensamento científico. Isto é conseguido na discussão inicial sobre ciência e método científico e com uma multiplicação de exemplos tirados da história da geologia, cada um deles analisado científica e filosoficamente para descobrir os mecanismos de pensamento que conduziram às noções actualmente vigentes e as causas da adopção inicial de noções hoje abandonadas. Os exemplos cobrem as áreas principais da geologia, dando uma visão clara do seu edifício científico. Quanto à contribuição da Geologia para a Sociedade, discutem-se os vários tipos de recursos e riscos naturais, o que dá aos alunos uma panorâmica da actividade da geologia na sociedade e do seu papel na sustentação da nossa cultura material, e o desenvolvimento do seu espírito crítico.*

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

*The assignment is a scientific and philosophical reflection on the main issues related to geology. The main emphasis goes to the demonstration by means of examples of the depth and nature of the scientific thought. This is done in the initial discussion on science and the scientific method and with a multiplicity of examples extracted from the history of geology, from which analysis one can see the thought methods used to reach the scientific concepts presently accepted and how was it possible that concepts now abandoned were ever accepted. The examples come from all the main branches of Geology and give the students a general perception of Geology. The same perception, but now of the professional possibilities open to the students and of the role and importance of Geology in the society, is reached by discussing issues pertaining to the main types of natural resources and risks. In this way, the importance of geology in our present technological way of life will become evident.*

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

*Aulas teóricas presenciais, com e sem suporte audio-visual Exame final clássico ou dividido em frequências ao longo do tempo lectivo*

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

*Theoretical lectures, with and without media assistance Final written examination at the end of the term or divided into several momentos during the term*

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

*A disciplina é essencialmente informativa e tem uma componente filosófica relativamente importante, pelo que o método de eleição para o seu ensino é a aula teórica magistral clássica. Isto é sobretudo válido para a discussão inicial sobre ciência e método científico e sobre os exemplos da história da Geologia. No entanto, as restantes matérias do curso exigiriam descrições demasiado complexas para serem práticas, pelo que, nesta segunda parte da disciplina, a aula teórica normal socorre-se da projecção de imagens que permitem que o discurso se concentre apenas nos pontos essenciais a transmitir, sendo os detalhes ilustrativos transmitidos visualmente.*

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

*The assignment is mainly informative and has a quite important philosophical component. This means that theoretical lectures is the adequate method of teaching. This is especially true of the first half of the assignment. In the second part, a normal theoretical lecture would give rise to descriptions too complicated to squeeze into the available time, due to the amount of information which must be conveyed on each topic. The problem is circumvented by using images which carry the details, so that the teacher can concentrate on the main points to be transmitted to the students.*

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

*A. Hallam (1989) - Great Geological controversies. Oxford University Press Naomi Oreskes (1999) - The rejection of Continental drift. Oxford University Press*

**Mapa X - Geologia Marinha / Marine Geology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geologia Marinha / Marine Geology*

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

*Francisco Manuel Falcão Fatela - 51.24h*

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

*Filipe Medeiros Rosas - 42h Pedro Antonio Gancedo Terrinha - 9.24h*

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

*Proporcionar uma formação geral de base na área da Geologia Marinha, visando uma preparação, quer teórica quer prática, abrangente e generalista. Dotar os estudantes dos conhecimentos mínimos necessários para a participação proficiente em campanhas de geologia marinha, correspondendo à exigência de interpretação de um leque alargado de dados geofísicos e geológicos (e.g. de amostragem directa). Sensibilizar os estudantes para a importância crítica da interacção do mar com os processos geológicos, e contribuir para a sua formação cívica e ambiental salientando a necessidade crucial de uma exploração sustentável - de base científica - dos*

*diferentes recursos marinhos. A u.c. está ainda desenhada de forma a poder acolher estudantes de áreas científicas ligadas às ciências da terra (geologia, geofísica), mas também das áreas das ciências da vida, da física e da química.*

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

*Provide general basic training in the field of Marine Geology, seeking both theoretical and practical acquisition of comprehensive skills and scientific knowledge. Provide students with the fundamental knowledge required for participation in marine geology campaigns, in which interpretation of a wide range of geophysical and geological data is required. Alert students to the critical interaction between oceans and geological processes, stressing the crucial need for (scientific-based) sustainable exploitation of marine resources. The course is designed for students of Earth sciences (e.g. geology, geophysics), but also for those of other fields (e.g. biology, physics and chemistry).*

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

*Genericamente, os conteúdos programáticos versam os seguintes tópicos fundamentais: 1. Aspectos gerais-introductórios da História da Geologia Marinha 2. Origem dos fundos marinhos: tectónica e morfologia 3. Circulação Oceânica e Interações com a Atmosfera 4. O oceano como sistema químico 5. Distribuição e origem dos sedimentos marinhos 6. Fundamentos de paleoceanografia e paleoclimatologia 7. Recursos geológicos e energéticos do Oceano*

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

*Main topics: 1. Relevant main chapters concerning the history of Oceanography and Marine Geology 2. The origin of the oceans: tectonics and morphology 3. Ocean circulation and interactions with atmosphere 4. The Ocean as a chemical system 5. Origin and distribution of marine sediments 6. Elements of palaeoceanography and palaeoclimatology 7. Ocean energetic and geological resources*

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

*Os conteúdos programáticos acima detalhadamente especificados procuram corresponder ao objectivo fundamental de proporcionar uma formação científica de base sólida, mas simultaneamente generalista e transversal, abrangendo diferentes domínios e metodologias do âmbito do que se convencionou chamar de Geologia Marinha. No teórico procura-se corresponder a este objectivo através do tratamento da diversidade de temas propostos, convidando para o efeito diversos especialistas nas diferentes áreas. Simultaneamente, a forte formação de carácter prático e teórico-prático, procura concretizar a intenção de tornar os alunos autónomos e proficientes na manipulação de um conjunto de metodologias de análise e tratamento de dados, que constitua uma vantagem decisiva na sua inserção no mercado de trabalho, ou em equipas científicas empenhadas em campanhas no mar.*

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

*The course contents mentioned above, aim at providing a solid base of comprehensive scientific training, covering a scope of different themes and methodologies concerning the field of Marine Geology. Accordingly, theoretical lecturing deals with a diversity of topics (see above) addressed by invited experts on the different subjects. Simultaneously, a solid practical training aims at preparing students for an autonomous and proficient handling of different methodologies and techniques, mainly concerning data analysis and processing, which constitute a decisive advantage for future job applicants and/or for research candidates willing to work in scientific teams (e.g. engaged in campaigns of acquisition of geological/geophysical data at sea).*

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

*Aulas Teóricas: Expositivas com discussão de ideias com os alunos Aulas Práticas: Aulas práticas envolvendo a interpretação de dados geológicos e geofísicos. Aplicação de conhecimentos a exemplos reais (com recurso a dados de campanhas e projectos científicos geralmente em curso). Os alunos trabalham em grupos e são confrontados com a necessidade de análise, interpretação e resolução de problemas concretos, seguidos de apresentação oral e escrita. Aulas de campo e de laboratório. Alternativa 1 • Avaliação Formativa - Apresentação "poster" sobre métodos e instrumentação em Geologia Marinha - Apresentação oral dos resultados e interpretação da análise das amostras de fundo - Relatório sobre interpretação de registos geofísicos • Avaliação Sumativa - Exame final (componente teórica) Alternativa 2(\*) - Exame final teórico-prático 100 (\*) Para os estudantes que não obtiverem frequência da prática.*

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

*Lectures: Explanatory and with discussion of ideas with students Practical classes: Involving the interpretation of geological and geophysical data, using real examples (data from very recent or ongoing research campaigns/projects). Students work mainly in groups of three people, and are faced with the necessity of analysis, interpretation and solving specific realistic problems, followed by its oral presentation and reporting. Field and lab geology classes. Alternative 1 • Formative - Poster presentation on marine geology methods and instrumentation; - Oral presentation on the results and interpretation bottom sediments samples; - Written report*



*on the interpretation of geophysical data • Summative - Final exam (theoretical component) Alternative 2 (\*) - Theoretical and practical final exam (\*) For students who fail the practical course.*

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

*As metodologias de ensino foram pensadas e são concretizadas de forma a atingir os objetivos estabelecidos. Designadamente, os conhecimentos práticos aplicados ao tratamento e interpretação dos diversos métodos de Geologia e Geofísicos (aulas práticas), e a formação de base transversal a vários temas nucleares em Geologia Marinha (aulas teóricas expositivas), garantem a formação dos alunos ao encontro dos objetivos acima enunciados.*

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

*The teaching methods were designed and are implemented to achieve the targets of this course. In particular, the practical knowledge applied to the processing and interpretation of various geological and geophysical methods (practical course), and the theoretical broad approach of several core themes in Marine Geology (theoretical lectures) ensure the training of students in accordance with the main objectives specified above.*

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

*The Ocean Basins: their structure and evolution. J.Wright and Rothery. Ed: Open University, U.K. 2001 (2 exemplares na biblioteca do departamento); Marine Geology. James Kenett. Ed: Prentice Hall, 1982. (1 exemplar na biblioteca do departamento); Geological Structures and Moving Plates. R.G. Park. Ed: Chapman & Hall, 1997. (1 exemplar na biblioteca do departamento); Tectonics. Moores and Twiss. Ed: W.H. Freeman Company, New York, 1995. (2 exemplares na biblioteca do departamento). Seibold, E. and Berger, W.H. (1996) The Sea Floor, an introduction to Marine Geology. Springer-Verlag (ed.), Berlin. Summerhays, C.P. and Thorpe, S.A. (1998) Oceanography, an illustrated guide. Manson Publishing Ltd (ed.), London. Thurman, H.V. (1997) Introductory Oceanography. Prentice-Hall Inc. (ed.), London.*

**Mapa X - Matemática I / Mathematics I**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Matemática I / Mathematics I*

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

*Catarina Araujo De Santa Clara Gomes - 112h*

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

*Maria da Conceição Vieira de Carvalho - 42h*

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

*A Álgebra Linear é uma disciplina básica com inúmeras aplicações, nomeadamente na modelação. O objetivo deste curso é apresentar os conceitos fundamentais da álgebra linear para que os estudantes possam posteriormente utilizá-los autonomamente.*

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

*Linear Algebra is a basic discipline with many applications, particularly in modeling. The purpose of this course is to introduce the fundamental concepts of linear algebra so that students can later use them autonomously.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Sistemas de equações lineares e matrizes. Determinantes. O espaço vectorial  $R^n$ . O espaço euclidiano  $R^n$ . Transformações lineares. Valores e vectores próprios.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Systems of linear equations and matrices. Determinants. The vector space  $R^n$ . The Euclidean space  $R^n$ . Linear transformations. Eigenvalues and eigenvectors.*

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

*O programa é o praticado internacionalmente em disciplinas com o mesmo objetivo. Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens referidos nos objetivos da UC, sendo suficientes para um aluno médio adquirir os conhecimentos base.*

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

*The syllabus is internationally considered in courses with the same scope. We are offering standard material to accomplish the objectives of the course. They are sufficient for the average student to learn the basic material.*

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

*Aulas teóricas expositivas e aulas teórico-práticas de resolução de exercícios e apresentação de resoluções. Exame final escrito, eventualmente seguido de um exame oral.*

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

*Theoretical lectures and practical classes to solve exercises. Final written exam, followed by an oral exam, if necessary.*

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

*Nas aulas teóricas, são explicados os conceitos, resultados e técnicas fundamentais, ilustrados com exemplos. Os alunos devem tentar resolver sozinhos os exercícios propostos, que serão posteriormente discutidos e corrigidos nas aulas teórico-práticas.*

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

*In the lectures, we explain the concepts, results and fundamental techniques, illustrated by examples. The students should try to solve by themselves the proposed exercises, which will be discussed and corrected in the example classes.*

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

*H. Anton, C. Rorres, Elementary Linear Algebra - Applications Version, John Wiley and Sons, 2010 I. Cabral, C. Perdigão, C. Saiago, Álgebra Linear, Escolar Editora, 2014 A. P. Santana, J. F. Queiró, Introdução à Álgebra Linear, Gradiva, 2010 Exercícios disponíveis em: <http://sites.google.com/site/livroial/> G. Strang, Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press, 2009*

**Mapa X - Mecânica dos Solos / Soil Mechanics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Mecânica dos Solos / Soil Mechanics*

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

*Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 98h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*- Tratar os temas fundamentais da Mecânica dos Solos, incluindo os aspetos teóricos necessários para a compreensão do comportamento do material solo, resolução de exercícios de aplicação da teoria a problemas práticos e prática laboratorial dos ensaios correntemente realizados na área da Geologia de Engenharia. - Os alunos deverão adquirir compreensão sobre propriedades e comportamento dos solos (composição, textura, influência e fluxo da água, tensões, consolidação, resistência ao corte, compactação), capacidade para calcular ou estimar a resposta a solicitações externas correntes e conhecer os ensaios laboratoriais e suas inerentes limitações e fontes de erro. - Os alunos deverão adquirir competências para aplicar os conhecimentos da Mecânica dos Solos aos problemas práticos correntes em Geologia de Engenharia e ao estudo de processos da geodinâmica externa, evoluindo da perspetiva qualitativa tradicional dos estudantes de Geociências para a quantificação e o cálculo.*

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

*- To treat the fundamental themes in Soil Mechanics, including the theoretical aspects required to understand the behavior of soil as material, problem solving on the application of theory to practice, and performance of laboratory tests currently used in Engineering Geology practice. - Students are expected to acquire comprehensive understanding of soil properties and behavior (composition, texture, water influence and flow, stresses, consolidation, shear strength, soil improvement), capacity to assess the response of soils to current external loads, and know the current laboratory tests and their limitations and error sources. - Students should acquire competence to apply Soil Mechanics knowledge to the more current problems in Engineering Geology*

*practice and to the study of external geodynamics processes, evolving from the traditional qualitative perspective of geosciences students towards quantification and assessment.*

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

*O programa da disciplina abrange os capítulos clássicos de um curso introdutório sobre Mecânica dos Solos, com a componente teórica incluindo os seguintes aspetos: composição, textura e estrutura dos solos; minerais das argilas e interação com a água; plasticidade; propriedades físicas; classificação de solos; tensões e deformações; fluxo e efeitos da água; consolidação e compressibilidade; resistência ao corte; compactação e estabilização. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios sobre os diferentes capítulos abordados na teórica, predominantemente sobre processamento de dados laboratoriais e sua aplicação a problemas concretos da aplicação da Mecânica dos Solos às obras de engenharia e ao estudo de processos geológicos superficiais. Nas aulas práticas são realizados os ensaios correntemente realizados na prática profissional e é efetuado o processamento de resultados para obter as propriedades ou índices relevantes e a produção dos correspondentes relatórios.*

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

*The syllabus covers the classical topics of an introductory course on Soil Mechanics. In the theoretical classes are covered the following subjects: composition, texture and structure of soils; clay minerals and their interactions with water; plasticity; physical properties; soil classification; stress and strain; water effects and flow; consolidation and compressibility; shear strength; compaction and soil stabilization. In theoretical-practical classes are devoted to problem solving, mostly on laboratory data processing and application of results to standard Soil Mechanics applications to engineering works and study of superficial geological processes. The practical classes are exclusively devoted to laboratory performance of the more current soil tests, including data processing to obtain relevant indexes or properties, and report production.*

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

*O programa está organizado considerando a inserção em 1º ciclo em geologia e a formação prévia dos alunos em matemática e física. Segue-se padrão bem estabelecido para um curso introdutório de Mecânica dos Solos, cobrindo os capítulos fundamentais sobre: propriedades físicas dos solos; estrutura e características particulares dos minerais das argilas; plasticidade e consistência; classificação de solos; água nos solos; tensões devidas ao peso próprio, posição do nível freático, existência de percolação e solicitações externas; consolidação e compressibilidade; resistência ao corte; compactação e estabilização de solos. O programa abrange os conceitos teóricos, a resolução de exercícios de processamento de resultados de ensaios laboratoriais e de aplicação da teoria à resolução de problemas práticos, e a realização dos ensaios laboratoriais mais correntes, proporcionando contato direto com as suas limitações e fontes de erro.*

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

*The syllabus is organized considering the inclusion in a 1st cycle in geology and the previous training of the students in mathematics and physics. It follows well-established standard for an introductory course in Soil Mechanics, covering the fundamental chapters on: physical properties of soils; structure and characteristics of the clay minerals; plasticity and consistency; soil classification; water in the soil; stresses due to its own weight, the water table position, water flow and external loads; consolidation and compressibility; shear strength; compaction and soil stabilization. The syllabus covers the theoretical concepts, problem solving on test data processing and application of theory to current practical problems, and execution of the more current laboratory tests, providing direct contact with their limitations and sources of error.*

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

*Aulas teóricas: exposição oral das matérias. Aulas teórico-práticas: resolução de problemas. Aulas práticas: realização de ensaios de laboratório, tratamento de dados e elaboração de relatório. Relatório dos trabalhos práticos\* 20% Exame final (componente teórica e teórico-prática) \* 80%\* A aprovação implica que as classificações parcelares não sejam inferiores a 50%.*

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

*Theoretical classes: based upon oral exposition. Theoretical-practical classes: resolution of proposed problems. Practical classes: execution of laboratory tests, data acquisition and processing and report writing. Report of the practical work\* 20% Final examination (theoretical and theoretical-practical components)\* 80%\* Approval requires at least 50% classification in each part.*

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

*Os métodos de ensino adotados cobrem as três vertentes principais envolvidas no conhecimento dos fundamentos da Mecânica dos Solos e à sua aplicação prática à resolução de problemas na área da Geologia de Engenharia e ao estudo de processos geológicos superficiais que envolvam solos. De facto, os conceitos teóricos são expostos em aulas teóricas, apoiadas por apresentações e exemplos no quadro, com frequente*

*colocação de questões aos alunos sobre conceitos abordados anteriormente. Os conceitos teóricos são aplicados na resolução de problemas que cobrem a totalidade das matérias abordadas e que correspondem em grande parte dos casos a exemplos de processamento de resultados de ensaios laboratoriais e sua aplicação para a determinação de características ou condições dos solos e da sua resposta a ações externas. Na prática laboratorial, os alunos realizam os ensaios mais correntes, o que os obriga a tomarem contacto com os equipamentos, normas e procedimentos dos ensaios, proporcionando-lhes percepção direta das vantagens, limitações e precisão de cada ensaio, bem assim como as fontes de erro que podem afetar os resultados. Este aspeto é particularmente importante para a utilização dos resultados dos ensaios nos cálculos, que passam a incorporar a noção do grau de precisão e de confiança dos resultados dos ensaios e dos resultados finais da resolução dos problemas. As matérias lecionadas e a organização da disciplina são contributo direto para a inserção em contexto profissional dos estudantes, o que tem sido demonstrado pelos níveis de empregabilidade atingidos nas últimas duas décadas na área de Geologia de Engenharia.*

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

*The adopted teaching methods cover the three main areas involved in the understanding the fundamentals of Soil Mechanics and its practical application to problem solving in the field of Engineering Geology and in the study of superficial geological processes involving soils. In fact, the theoretical concepts are exposed in lectures, supported by presentations and examples on the board, with frequent questions to students about concepts covered previously. The theoretical concepts are applied in problems resolution which cover all the topics treated in the theoretical classes, and which correspond in most cases to examples of laboratory tests results processing and its application to the assessment of characteristics or soil conditions and soil response to external actions. In laboratory classes, the students perform the most common tests, which requires them to make contact with the test equipment, standards, rules and procedures of the tests, providing a direct perception of the advantages, limitations and accuracy of each test, as well as the sources of error that may affect the results. This aspect is particularly important for the use of the test results in the calculations, enabling the incorporation of the notion of degree of precision and reliability of the test data and the accuracy of the problems solutions. The subjects taught and the organization of the discipline are a direct contribution to the inclusion of the students in a professional context, which has been demonstrated by the high employment levels achieved in the last two decades in the area of Engineering Geology.*

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

*- Fernandes, M.M. (2006) Mecânica dos Solos Conceitos e Princípios Fundamentais, FEUP, Porto, 450p.- Das, B. M. (2013) Soil Mechanics – Laboratory Manual, 8th ed. Oxford University Press, 333p.- Das, B. M. (2006) Principles of Geotechnical Engineering, 7th ed., Cengage Learning, USA, 666p.- Normas para a realização de ensaios*

### **Mapa X - Morfodinâmica Litoral / Littoral Morphodynamics**

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

*Morfodinâmica Litoral / Littoral Morphodynamics*

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

*Maria Da Conceição Pombo De Freitas - 112h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Objectivos: fornecer os elementos básicos que permitem caracterizar os ambientes litorais do ponto de vista sedimentológico, morfológico e dinâmico; enquadrar os diferentes tipos de ambiente no litoral português, evidenciando os aspectos mais relevantes de cada troço costeiro; alertar para a importância do conhecimento do litoral a diferentes escalas temporais no ordenamento do território. Resultados expectáveis: Conhecer e reconhecer os elementos morfológicos constituintes dos diferentes ambientes litorais; compreender a dinâmica sedimentar e morfológica desses ambientes; saber interligar os processos com a génese dos ambientes litorais; conhecer os métodos de amostragem e estudo laboratorial dos sedimentos de ambientes litorais; conhecer os modelos de evolução do litoral; conhecer a distribuição dos diferentes tipos de ambientes no litoral português; compreender o funcionamento morfossedimentar das grandes células costeiras do litoral português.*

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

*The main objectives are: to provide the basic elements that allowed the characterization of coastal environments from the sedimentological, morphological and dynamics point of view; to frame the different types of environments in the Portuguese coast, highlighting the most relevant aspects of each coastal stretch; to*

*draw attention to the importance of the coastal studies at different time scales in what concerns management and sustainable development. Expected results: to characterize and recognize the morphological elements of different coastal environments; to understand sediment dynamics and morphology of these environments; to interlink coastal processes with the genesis of coastal and marine environments; to develop the methods of coastal sediment sampling and laboratory study; to know the coastline evolution models; to know the location of different types of environments in the Portuguese coast; to understand the functioning of large coastal cells of the Portuguese coast.*

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

*Classificações genéticas e descritivas do litoral. Estudo do litoral a micro-meso escala temporal. Características sedimentológicas, morfológicas e funcionais de (1) Litorais de acumulação: praias e litoral próximo, dunas costeiras, interdunares, estuários e lagunas, canais, sapais e rasos de maré, litorais de barreira (restingas, barreiras soldadas, ilhas-barreira), embocaduras de maré e deltas de maré; (2) Litorais rochosos – arribas e plataformas de abrasão. Metodologia de estudo dos sedimentos da faixa costeira. Metodologia de estudo de perfis de praia/duna e de caracterização dos factores forçadores da linha de costa.*

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

*Genetic and descriptive classifications of the coast. Sedimentological and morphological characteristics and functioning of (1) accumulation coasts: beaches and nearshore, coastal dunes, dune slacks, estuaries and lagoons, channels, tidal flats and salt marshes, welded barriers, barrier islands and spits; tidal inlets and tidal deltas; (2) rocky coasts - cliffs and abrasion platforms. Methodologies to study coastal sediments, beach profiles and characterization of coastal forcing factors.*

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

*Esta disciplina é leccionada na sequência de outra do ano lectivo anterior e pretende relacionar os processos aí abordados com as morfologias resultantes. Para o conhecimento do funcionamento do litoral, esta temática é fundamental. A diversidade de ambientes que são apresentados tem expressão no litoral continental e insular; fornecerá aos futuros profissionais as capacidades e competências necessárias para intervenção na zona costeira a nível dos fenómenos que ocorrem a micro/mesoescala temporal e compreensão dos modelos funcionais que caracterizam os ambientes litorais. É enfatizada a necessidade de aprendizagem de uma linguagem própria desta temática. A profusão de exemplos concretos em estudos de caso contribui para melhor apreensão das matérias. Nas aulas práticas os alunos desenvolvem estudos dos sedimentos/rochas que ocorrem na faixa litoral e abordam metodologias de campo para o estudo de factores forçadores da faixa costeira, morfologia litoral e amostragem de sedimentos.*

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

*This course follows another in the subject of coastline processes and intends to relate the information provided and discussed there with the morphologies. For knowledge of the coastline functioning, this topic is essential. The diversity of environments that are presented have expression in the mainland coast and islands and will provide to the future professionals the skills and competencies necessary to intervene at the level of phenomena occurring at micro/meso temporal scale and understanding of the functional models that characterize these environments. The necessity of learning a unique language in this topic is emphasized. The abundance of real examples materialized by case studies contributes to a better understanding of the subjects. In practical classes the students develop studies of the sediments/rocks that may occur in the coastal fringe and apply field methodologies for the study of coastal forcing factors and coastal morphology and sediment sampling.*

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

*A componente teórica tem carácter expositivo. A programação de cada aula contempla ligação da matéria exposta na aula anterior com o tema a abordar e um sumário dos aspectos mais relevantes da aula. É apoiada em projecção de imagens digitais e sempre que possível com exemplos do litoral português. Sempre que oportuno, recorre-se a esquemas feitos no quadro. A componente prática é laboratorial e de campo. Os alunos têm na sua posse os protocolos e trabalham em pequenos grupos. A avaliação da componente teórica (50%) inclui: (1) avaliação contínua (10%); (2) avaliação por exames de frequência (40%); ou (3) avaliação por exame final (50%). A avaliação da componente prática (50%) consiste em avaliação final e inclui: (1) discussão de relatório final (25%); e (2) avaliação por exame final (25%); ou avaliação por exame final (50%). Observação: A aprovação em cada componente (T e P) é obrigatória para ponderação da nota e aprovação final na disciplina.*

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

*Presentation and discussion of theoretical concepts based on power point files, whenever possible illustrated with examples of the Portuguese coast. The beginning of each class includes connection with subjects exposed in the previous lecture and a summary of relevant aspects of the lesson is presented at the end. The practical work is performed in the laboratory and in the field. Students work in small groups following the protocols of the different laboratory techniques. The evaluation of the theoretical component (50%) includes: (1) continuous*

*evaluation (10%); (2) two partial tests (40%); or (3) final exam (50%). The evaluation of the practical component (50%) includes: (1) discussion of a final report (25%); and final practical exam (25%); or final practical exam (25%). Observation: Approval in all the components (T and P) is mandatory.*

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

*Sendo uma disciplina com carácter profissionalizante, os temas leccionados nas aulas teóricas obrigam à aprendizagem pelos estudantes de uma terminologia própria que lhes permitirá o diálogo com profissionais de outras áreas científicas/técnicas da faixa costeira. O ensino combina abordagem teórica e discussão dos principais ambientes litorais, com prática de laboratório e de campo, sendo a observação no terreno de aspectos falados na sala de aula fundamental para uma interiorização mais efectiva dos conceitos. A aquisição pelos alunos no campo de dados e materiais para trabalho prático no laboratório, facilita a compreensão dos fenómenos na sua abrangência total. A utilização de diferentes metodologias práticas para estudo de sedimentos litorais, permite a adaptação a várias realidades laboratoriais em contexto laboral. A exploração e interpretação dos resultados permite uma abordagem semelhante à que terão de vivenciar na vida profissional.*

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

*Being a course designed with a professional character, the subjects taught in theoretical classes require the acquisition by the students of a specific terminology that will allow their dialogue with professionals from other scientific / technical areas dedicated to the coast. The teaching approach combines theoretical and discussion of the main coastal environments, with practical laboratory and field work. The observation in the field of fundamental aspects focused in the classroom is essential for a more effective internalization of the concepts. Acquisition by the students of data and materials in the field for practical work in the lab, facilitates understanding the phenomena in its full scope. The use of different methodologies in the laboratory to analyze coastal sediments, allows adaptation to various laboratory realities in the labouring context. The exploration and interpretation of results allows a similar approach to that the students will have to experience in profession.*

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

*Bibliografia Geral Bird, E. (2008) – Coastal Geomorphology. An Introduction. Wiley, 411 p. Davis, R.A. & Fitzgerald, D.M. (2003) – Beaches and Coasts. Blackwell Publishing, 448 pp. Davis, R. A. (1978) – Coastal Sedimentary Environments. Springer-Verlag, 420 pp. Dyer, K.R. (1986) – Coastal and Estuarine Sediment Dynamics. John Wiley & Sons, 342 pp. Tucker, M. (1988) – Techniques in sedimentology. Blackwell Scientific Publications, 394 p. Bibliografia Complementar Carter, R.W.G. (1988) – Coastal Environments. Academic Press, 617 pp. Pethick, J. (1986) – An Introduction to Coastal Geomorphology. Edward Arnold, 260 pp.*

### **Mapa X - Paleontologia / Palaeontology**

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

*Paleontologia / Palaeontology*

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

*Carlos Alberto Pires Fernandes Marques Silva - 140h*

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

*Mário Albino Pio Cachão - 98h*

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

*Familiarizar os futuros profissionais de Geologia com os temas e as metodologias fundamentais relacionadas com o estudo dos vestígios biológicos do passado geológico da Terra; fornecer-lhes as ferramentas metodológicas basilares que lhes permitam, por um lado, obter informação paleontológica a partir das entidades paleontológicas elementares (dos fósseis e das associações fossilíferas, no gabinete e no campo), processá-la e transmiti-la coerentemente sob a forma de documentos escritos, estruturados segundo regras e padrões comumente utilizados em Paleontologia; facultar-lhes noções básicas e conhecimentos estruturantes de Paleontologia de modo a poderem usar a informação tafonómica, paleobiológica e biocronológica, ainda que na "óptica do utilizador", quer em contextos estritamente geológicos (no gabinete e no campo), quer de educação ambiental, de divulgação científica ou até mesmo de valorização e de preservação da geodiversidade e do património paleontológico.*

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

*The purpose of this discipline is to introduce future Geology professionals to basic concepts and fundamental methodologies used in the study of fossils. To provide the students with the basic methodological tools that will enable them, on the one hand, to retrieve palaeontological information from basic paleontological entities*

*(fossils and fossil assemblages, both in the lab and in the field) and to convey that information consistently in the form of written documents, structured according to rules and standards commonly used in palaeontological practice; To familiarize students with the basic notions and the structuring concepts of Palaeontology in order for them to use taphonomical, paleobiological and biostratigraphical information, from a "fossil user's point of view", both in strictly geological contexts (in the field and in the lab), and in situations of Environmental Education, Science Popularization, and also Geodiversity and Palaeontological heritage preservation.*

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

*Apresentação da Paleontologia como elemento de ligação entre o conhecimento científico geológico e biológico, visando atingir um equilíbrio entre a abordagem de temas tradicionais da Paleontologia (Paleobiologia, Tafonomia, Biocronologia) e temas científicos transversais com componente paleontológica (Mudanças Climáticas Globais, Extinções, Diversidade Biológica, Evolução Biológica, etc.). As unidades temáticas abordadas cobrem temas desde a Tafonomia à origem da vida e extinções em massa, passando pela Sistemática, Paleoecologia, Paleoicnologia, Biostratigrafia e evolução. Observação e identificação de exemplares representativos dos diversos tipos de fósseis, assim como dos vários processos tafonómicos envolvidos na sua formação. Estudo paleobiológico dos fósseis, identificação (em amostra de mão) e descrição de exemplares de macrofósseis dos principais grupos de animais invertebrados e de plantas representados no registo geológico.*

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

*Paleontology as a link between the geological and the biological scientific knowledge, with the purpose of reaching an equilibrium between the focus on more traditional palaeontological themes (Palaeobiology, Taphonomy and Biochronology) and novel transversal scientific themes with an important paleontological component such as Fossil Fuels, Global Climatic Changes, Extinctions, Biological Diversity, Biological Evolution, the Origin of Life on Earth. Practical classes are focused on the macroscopical observation and identification of macrofossils of the major biological groups represented in the fossil record, as well as the identification of their genetic processes.*

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

*São objectivos da disciplina familiarizar os futuros geólogos com os temas e as metodologias fundamentais relacionadas com o estudo dos fósseis, fornecendo-lhes ferramentas conceptuais e metodológicas que lhes permitam, ainda que a um nível elementar, gerar, registar, processar e transmitir informação paleontológica adequada aos diversos contextos do seu potencial leque de actuação profissional. A fim de atingir os objectivos renunciados, os conteúdos programáticos da disciplina, abarcam, por um lado, aspectos básicos de enquadramento conceptual geral dos temas paleontológicos (conceito de fóssil e de fossilização, História da Paleontologia, geo e bioconceitos básicos, subdivisões conceptuais da disciplina), e por outro aspectos estruturantes da Paleontologia (noções de Tafonomia, de Paleobiologia), bem como a observação e identificação de fósseis em amostra de mão.*

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

*The purpose of this discipline is to introduce future Geology professionals to basic concepts and fundamental methodologies used in the study of fossils, in order to provide them with the conceptual and methodological tools needed, although at an elementary level, to generate, register, process and convey palaeontological information in a manner adequate to the diversified array of potential situations in their future geological practice. In order to reach the above stated objectives, the themes focused encompass, on the one hand, basic conceptual aspects necessary for the understanding of palaeontological issues (concept of fossil and fossilization, History of Palaeontology, basic geological and biological concepts used in Palaeontology, scientific subdivision of Palaeontology), and on the other hand, mainstream paleontological aspects (notions of Taphonomy and Palaeobiology), and also the observation and identification of fossils macroscopically in hand specimens.*

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

*T/TP: Aulas presenciais, essencialmente expositivas, mas interpelativas, com meios audiovisuais. PL: Aulas presenciais com componente experimental (observação e manipulação de fósseis) mediante recurso a colecções de macrofósseis; aula de campo de observação de fósseis e recolha de informação paleontológica "in loco". Os alunos desenvolvem trabalho supervisionado, em contexto de sala de aula, e trabalho autónomo, fora dela, na realização de trabalho prático escrito com base no trabalho campo.1) Avaliação Formativa Pr e T/P (: 50% da avaliação final) > Três testes intercalares + Teste de identificação em amostra de mão + Trabalho escrito prático baseado no trabalho de campo Avaliação Sumativa (: 50% da avaliação final) > Exame final teórico 2) Avaliação Formativa Pr e TP (: 50% da avaliação final) > Teste de identificação em amostra de mão + Trabalho escrito monográfico baseado em pesquisa bibliográfica Avaliação Sumativa (: 50% da avaliação final) > Exame final teórico*

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

*Conventional theoretical classes using audio-visual methods. Practical classes with a strong supervised experimental component (observation and manipulation of macrofossils), using specialized educational fossil collections (Taphonomy, Invertebrates and Plant Palaeobiology). Field classes with supervised observation of fossils and sampling of palaeontological information "in loco". Autonomous and supervised work (extra-classroom work) for the execution of the written report of the discipline.1) Practical and T/P assessment (: 50% of the final grade) > Three partial tests + Identification of fossils test + Written palaeontological essay based on field work data Theoretical exam (: 50% of the final grade) > Final theoretical exam 2) Practical and T/P assessment (: 50% of the final grade) > Identification of fossils test + Written palaeontological essay based on bibliographical research Theoretical exam (: 50% of the final grade) > Final theoretical exam*

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

*São objectivos da disciplina de Paleontologia familiarizar os futuros profissionais de Geologia com os temas e as metodologias fundamentais relacionadas com o estudo dos fósseis, fornecendo-lhes ferramentas conceptuais e metodológicas que lhes permitam, ainda que a um nível elementar, gerar, registar, processar e transmitir informação paleontológica adequada aos diversos contextos do seu potencial leque de actuação profissional. Assim, é no âmbito das aulas teóricas, de cariz mais expositivo, mas também interpelativo, que a origem, articulação e finalidade dos conceitos fundamentais envolvidos nesta unidade curricular são transmitidos aos alunos/as. Os aspectos relacionados, em concreto, com a geração, processamento e transmissão da informação paleontológica são abordados (em sala de aula e no campo) no âmbito das aulas teórico-práticas e práticas (incluindo aulas de campo), onde os alunos/as desenvolvem trabalho supervisionado, sobretudo em contexto de sala de aula, e trabalho autónomo (em gabinete e no campo). A identificação e descrição de fósseis é enquadrada na teóricos-práticas e focada experimentalmente nas aulas práticas, mediante o recurso a colecções estruturadas de macrofósseis (segundo os temas gerais Tafonomia, Paleobiologia dos Invertebrados, e Paleobotânica) e a materiais didáticos (fichas e chaves de identificação e de registo de informação) concebidos de raiz para o enquadramento desta tarefa básica na disciplina de Paleontologia da FCUL. Todos estes materiais estão disponíveis online que na página Moodle da disciplina, que em sinal aberto a WWW em: <http://webpages.fc.ul.pt/~cmsilva/Aulas/Aulaspag/Geofcul2.htm> Por fim, as questões que se prendem com a aprendizagem e treino da transmissão da informação paleontológica é abordada no âmbito das aulas práticas, com uma componente de trabalho supervisionado, mas, sobretudo, extra-aula, com forte componente de trabalho autónomo, segundo normas comumente utilizadas em Paleontologia. Os materiais de apoio a esta tarefa estão disponíveis, e.g., em: <http://paleoviva.fc.ul.pt/Paleogeofcul/Apoio/Normtrab.pdf>*

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

*The purpose of this discipline is to introduce future Geology professionals to basic concepts and the fundamental methodologies related with the study of fossils, in order to provide them with the conceptual and methodological tools needed, although at an elementary level, to generate, register, process and convey palaeontological information in a manner adequate to the diversified array of potential situations in their future geological practice. Therefore, it is in the theoretical classes, where the themes are exposed in a more classical fashion, although a more active participation of the students in the discussion is often requested, that the origin, the articulation and purpose of the fundamental concepts used in this discipline are conveyed to the students. Aspects more closely related with the generation, processing and conveying of palaeontological information are focused (in the classroom and in the field) in practical classes. In the practical classes the students work under the direct supervision of the teacher. Students also work autonomously (in the classroom and in the field). The identification of fossils is contextualized in theoretical-practical classes and put into practice in the practical classes. To identify the fossils the students, under the supervision of the teacher, use theme collections of macrofossils (taphonomical samples, Invertebrate Palaeobiology and Palaeobotany) and educational materials specifically developed for this discipline (identification charts, and charts to record palaeontological information). All these educational materials are available online at: <http://paleoviva.fc.ul.pt/Paleogeofcul/Apoio/Normtrab.pdf> Last but not least, the aspects related to the of written palaeontological communication skills (in papers and reports) following common scientific standards and rules is focused within the practical classes, with a strong component of supervised work, but also, of student autonomous work, mainly as activities outside the classroom. The educational materials for this activity (the paper on the field work conclusions) are available, e.g., at: <http://paleoviva.fc.ul.pt/Paleogeofcul/Apoio/Normtrab.pdf>*

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

*Clarkson, E.N.K. 1998. Invertebrate Palaeontology and Evolution. Blackwell Science, 452 pp. Doyle, P. 1996. Understanding Fossils. An Introduction to Invertebrate Palaeontology. John Wiley & Sons, 409 pp. Prothero, D.R. 1998. Bringing Fossils to Life: An Introduction to Paleobiology. WCB, McGraw-Hill, 457 pp. Ziegler, B. 1983. Introduction to Palaeobiology: General Palaeontology. John Willey & Sons, 225 pp. São facultadas colectâneas de artigos sobre casos de estudo particulares, nomeadamente, os abordados no trabalho escrito da disciplina em: <http://moodle.fc.ul.pt/> (Paleontologia). Os materiais didáticos usados nas práticas da disciplina de Paleontologia estão disponíveis em: <http://webpages.fc.ul.pt/~cmsilva/Aulas/Aulaspag/Geofcul2.htm>*



## Mapa X - Petrologia Ígnea / Igneous Petrology

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Petrologia Ígnea / Igneous Petrology*

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

*Linia Maria Nogueira Da Cruz Tavares Sobral Martins - 154h*

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

*Isabel Maria Silveira Ribeiro da Costa - 84h*

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

*A disciplina, posicionando-se no Tronco Comum das Licenciaturas em Geologia e tendo por objectivo fundamental o desenvolvimento de competências que permitam aos alunos a descrição e interpretação das rochas ígneas e dos processos que lhes deram origem, deve ser considerada como fazendo parte da formação básica de todos quantos pretendam obter uma das licenciaturas em Geologia. As rochas ígneas, sendo consequência da dinâmica interna do nosso planeta, permitem reconstituir os complexos processos da sua origem. O estudo das rochas magmáticas deve ser considerado imprescindível na reconstituição dos processos da dinâmica global ao longo dos tempos geológicos permitindo inferências sobre as transferências de massa e calor entre as diferentes geosferas (núcleo, manto e crosta). A descrição e interpretação das rochas magmáticas serão, deste modo, consideradas pilares fundamentais na construção do conceito de Terra dinâmica.*

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

*This course belongs to the common level in the Geology degree. The main goals are description and interpretation of igneous rocks and understanding the processes involved in their origin. This knowledge is considered essential for the basic formation of all students that intend to obtain one of the graduations in Geology. The igneous rocks, being consequence of the inner dynamic of our planet, provide explanation for complex processes in their origin. The study of the magmatic rocks must be considered essential in the comprehension of the global dynamic processes throughout geological times allowing inferences on the mass and heat transfers between different geospheres (core, mantle, crust). The description and interpretation of magmatic rocks are thus considered fundamental pillars in the construction of the concept of dynamic earth.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Na organização do curso, há matérias estruturantes no âmbito Petrologia Ígnea, pelo que, são lecionadas com um nível de desenvolvimento exaustivo (temas 1, 2, 3, 4, 5, 6) e matérias que, pela sua própria abrangência, só podem ser abordadas de forma introdutória (temas 7, 8, 9, 10,11) adequando o curso à formação de alunos do 2º ano de Geologia.1 - Propriedades fundamentais do Planeta Terra2 - Classificação e Nomenclatura das Rochas Ígneas3 - Texturas das Rochas Ígneas 4 - Estrutura das Rochas Ígneas e Relações de Campo5 – Magmatogénese: geração de magmas basálticos6 - Diversificação dos Magma7 - Intrusões Máficas Bandadas8 - A química das rochas ígneas 9 - Basaltos versus crosta oceânica 10 - Granitoides versus crosta continental 11 - Portugal ígneo*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*In the organization of the course, there are significant issues in igneous petrology, which are taught at a exhaustive level of development (issues 1, 2, 3, 4, 5, 6) and issues which by their broad scope, can only be addressed in an introductory way (subjects 7,8, 9, 10,11) adjusting the course to students at the 2nd year of the Geology degree.1 - Fundamental properties of the Earth2 - Classification and nomenclature of Igneous Rocks3 - Textures of igneous rocks4 - Igneous structures and field relationships5 - Generation of basaltic magmas6 - Diversification of magmas7 - Layered mafic intrusions8 - Igneous rocks chemistry9 - Basalts versus oceanic crust10 - Granitoids versus continental crust11 - Portuguese igneous rocks*

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

*O programa estabelecido visa atingir os objetivos definidos e pretende-se que no fim deste curso os alunos tenham adquirido competências que lhes permitam:- Reconhecer (macroscopicamente e ao microscópio) os diferentes tipos de rochas magmáticas; saber interpretar os diferentes tipos de texturas e estruturas magmáticas.- Compreender os mecanismos de formação de magmas e de evolução magmática.- Compreender o magmatismo à luz dos processos de tectónica global.- Relacionar o magmatismo com outros processos geológicos.- Conhecer as rochas/formações ígneas do território português.O programa está adaptado ao nível de conhecimentos que os alunos possuem de Geologia e de Mineralogia e procura, através dos conteúdos propostos,preparar os alunos para receberem as matérias das várias unidades curriculares subsequentes que exigem conhecimentos prévios na área da Petrologia Ígnea.*

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

*The established program aims to achieve the defined objectives and at the end of the course is intended that students have acquired skills that enables them to:- Recognition (macroscopically and under petrographic microscope) of different types of magmatic rocks;- Interpretation of different kinds of magmatic textures and structures;- Comprehension of mechanisms of magma formation;- Comprehension of mechanisms of magma evolution and igneous rocks formation;- Comprehension of magmatism under global tectonics perspective;- Understanding relationship of magmatism with other geological processes;- General recognition of portuguese igneous rocks. The program is compatible with the background knowledge acquired by students in Geology and Mineralogy and search, through the contents offered, to prepare students to receive the subsequent subjects that require prior knowledge in Igneous Petrology.*

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

*Teórica: exposição dos temas que constam do programa com suporte de power-point. Os alunos são incentivados a colocar as suas questões e dúvidas no decorrer da aula. Prática de laboratório: observação de amostras de mão e correspondente lâmina delgada das diferentes litologias que integram o programa prático. Prática de utilização do microscópio polarizante. A componente teórica e prática contribuem em partes iguais (50% cada) para a nota final, as duas componentes são indissociáveis. Avaliação por testes: dois testes. Em alternativa: exame final de acordo com calendário escolar.*

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

*Theoretical lessons: explanation of the themes using power-point. Students are encouraged to ask questions and doubts during classes. Laboratory practice: observation of hand samples and corresponding thin section of the different lithologies that make up the practical program. The theoretical and practical contribute equally (50% each) towards the final grade, the two components are inseparable. Evaluation with two tests. Alternatively: a final examination according to the school's calendar.*

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

*As metodologias de ensino foram elaboradas e, concretizadas de forma a atingir os objetivos estabelecidos. Em particular, as aulas práticas são desenhadas de forma a exigir do aluno um acompanhamento contínuo da matéria através do estabelecimento de rotinas na descrição das rochas em amostra de mão e ao microscópio, levando-os a adquirir experiência na utilização do microscópio polarizante. A avaliação está adequada ao conteúdo programático e ao nível (2º ano) em que se insere esta unidade curricular. O exame é sempre composto pelas componentes teórica e prática as quais contribuem em partes iguais (50% cada) para a nota final. O exame prático corresponde à identificação e caracterização de uma amostra de mão e de uma lâmina delgada, de diferentes litologias, e de acordo com o protocolo estabelecido nas aulas práticas. A maioria dos alunos opta pela avaliação por testes que se tem revelado positiva, melhorando os resultados obtidos pelos alunos.*

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

*The teaching methods were developed and implemented to achieve the proposed objectives. Particularly, the practical classes are designed to require a students effective monitoring of the matter through the establishment of routines in the description of rocks in hand sample and in thin section using the microscope, leading them to acquire experience in the utilization of the polarizing microscope. The evaluation is appropriate for program content and level (2nd year) in which this course is included. The examination is always composed of the theoretical and practical components which contribute equally (50% each) towards the final grade. The practical test corresponds to the identification and characterization of a hand sample and a thin section of different lithologies and according to the protocol outlined in practical classes. Most students opt for evaluation by testing which has proved positive in the results obtained by the students.*

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

*Teórica: Igneous and Metamorphic Petrology. J. D. Winter, 2001. Blackwell Science. Textos de Petrologia Ígnea. T. Palacios & C. Matos Alves, 2003. Departamento e Centro de Geologia, FCUL. Petrology. Igneous, Sedimentary and Metamorphic. 2nd Ed. H. Blatt & R. J. Tracy, 1996. Freeman. Prática: Texto de apoio, Teresa Palacios, 2003, Departamento e Centro de Geologia, FCUL. Optical Mineralogy, Paul Kerr, 1977. McGraw-Hill Book Company. Minerais Constituintes das Rochas. Uma introdução. W. A. Deer, R. A. Howie, J. Zussman. Tradução de Regêncio Macedo. 1992. Fundação Calouste Gulbenkian.*

**Mapa X - Petrologia Sedimentar / Sedimentary Petrology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Petrologia Sedimentar / Sedimentary Petrology*

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

*Nuno Lamas De Almeida Pimentel - 112h*

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

*João Pedro Veiga Ribeiro Cascalho - 84h Maria Cristina de Sousa Cabral - 84h*

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

*A disciplina destina-se a fornecer aos alunos os conceitos e a linguagem básica da especialidade de "Sedimentologia". Pretende-se dar a conhecer os processos envolvidos na génese das rochas sedimentares, bem como a sua geodiversidade. Será igualmente sistematizada a sua classificação, características gerais dos diversos litótipos, tipo de génese e aplicações diversas (matérias primas para a indústria e construção, rochas ornamentais, património geológico, etc.). Outro objectivo é mostrar e aplicar os principais métodos de estudo sedimentológico, a diferentes escalas, evidenciando a sua utilidade em estudos geológicos.*

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

*The Course is intended to familiarize the students with the concepts and the basic language of Sedimentology. It is intended to show the processes involved in the genesis of sedimentary rocks, as well as their geodiversity. Its systematic classification will also be addressed as well as the characteristics of the lithotypes, type of genesis and various applications (raw materials for industry and construction, ornamental rocks, geologic heritage, etc.). A complementary objective is to show and to apply the main methods of sedimentological analysis, at different scales, showing its utility in different kinds of geologic studies.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução à Petrologia Sedimentar: âmbito e aplicações; relações com outras áreas das geociências; as rochas sedimentares no Ciclo Petrogenético. 2. Morfogénese, Pedogénese, Sedimentogénese e Diagénese: etapas, processos físicos e químicos, produtos envolvidos e transformações produzidas. 3. Sistemática das Rochas sedimentares: diversidade, critérios de classificação e grupos. 4. As Rochas Detríticas: constituintes, nomenclatura dos litótipos, petrografia, génese e aplicações. 5. As Rochas Argilosas: constituintes, nomenclatura dos litótipos, petrografia, génese e aplicações. 6. As Rochas Carbonatadas: constituintes, nomenclatura dos litótipos, petrografia, génese e aplicações. 7. Rochas Siliciosas, Evaporíticas, Ferruginosas-Manganesíferas, Fosfatadas e Carbonosas: constituintes, nomenclatura dos litótipos, petrografia, génese e aplicações. 8. Portugal sedimentar: geodiversidade e recursos geológicos. 9. ESTUDO PRÁTICO DE ROCHAS SEDIMENTARES (LAB, Lupa e Microscópio)?*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Introduction to Sedimentary petrology, relations with other geosciences, these sediments in the Rock Cycle. 2. Morphogenesis, Pedogenesis, Sedimentogenesis and Diagenesis: main steps, physical and chemical processes, transformations and resulting products. 3. Systematic of Sedimentary Rocks: diversity, classification criteria and groups. 4. Terrigenous Rocks: constituents, nomenclatures, genesis and applications. 5. Argillaceous Rocks: constituents, nomenclature, genesis and applications. 6. Carbonate Rocks: constituents, nomenclatures, genesis and applications. 7. Siliceous, Evaporitic, Ferruginous, Phosphatic and Carbonaceous Rocks: constituents, nomenclatures, genesis and applications. 8. Sedimentary Portugal: geodiversity and geological resources. 9. PRACTICAL STUDY OF SEDIMENTARY ROCKS (Lab, Loupe and Microscope)*

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

*No conjunto das suas componentes Teórica, Teórico-Prática e Prática, a Unidade Curricular fornece ao aluno os principais conceitos acerca dos Processos de génese das Rochas Sedimentares, das suas características litológicas e do significado sedimentológico e paleoambiental dessas características. Esta U.C. fornece assim as ferramentas essenciais para a compreensão das rochas sedimentares no seu contexto geológico, abordado em disciplinas dos 3º e 4º Ano das Licenciaturas.*

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

*Considering the whole Course in its Theory, Theory\_Practice and Practice courses, this Unit supplies the student with the main concepts regarding the genetic processes of sedimentary rocks, its lithological characteristics and the sedimentological and paleoenvironmental meaning of those characteristics. This Unit supplies the essential tools for the understanding of sedimentary rocks in their geological context, as approached in further Courses of the 3rd and 4th year of Graduation.*

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

*Teórica - apresentações orais, com esquemas e desenhos no quadro. TP - apresentações orais, com alguns power-points ilustrativos. Prática - observação e descrição de rochas sedimentares no Laboratório, à Lupa*

*binocular e Microscópio Petrográfico.Exame Final das componentes Teórica + Prática : 85 % (50% + 35%)  
Avaliação contínua TP : 15 %*

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

*Theory - oral presentations with board sketches. TP - oral presentations with some power-point illustrations. P - observation and description of sedimentary rocks in Lab, Loupe and Microscope.Final Examination : 85 % (Theory:50%; Practice:35%) TP Classroom : 15 %*

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

*A conjugação de exposição oral dos conceitos teóricos, com a observação material das rochas sedimentares, contribui para a compreensão dos processos, características e significado geológicos dessas rochas.*

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

*Conjugating oral presentation of theoretical concepts, with the material observation of sedimentary rocks, contributes to the understanding of processes, characteristics and geological meaning of those rocks.*

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

*Galopim de Carvalho, A.M.G. (2003) – Geologia Sedimentar, vol.1 – Sedimentogénese. Âncora Editora Galopim de Carvalho, A.M.G. (2005) – Geologia Sedimentar, vol. 2 – Sedimentologia . Âncora Editora. Tucker, M.E. (2008) - Sedimentary Petrology (3rd Edition). Blackwell Publishing. Suguio, K. (1982) - Rochas Sedimentares. Propriedades, génese e importância económica. Ed.Blucher, S.Paulo.Prothero, D. & Schwab, F. (1996) – Sedimentary Geology, an introduction to sedimentary rocks and stratigraphy . W.H.Freeman & Co. McLane, M. (1995) – Sedimentology . Oxford, Univ.Press, 448 pp. Pettijohn, E.J. (1975) - Sedimentary Rocks . Ed. Harper & Row, N.York.*

### Mapa X - Processos Costeiros / Coastal Processes

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Processos Costeiros / Coastal Processes*

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

*César Augusto Canêlhas Freire De Andrade - 154h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Objectivos: fornecer conhecimentos e desenvolver competências necessárias à compreensão do forçamento oceanográfico e da resposta morfossedimentar da faixa costeira, com utilidade na gestão do espaço e risco litorais. Resultados/competências: Reconhecer a importância económica, social e ambiental da faixa litoral, a sua fragilidade à pressão antrópica e à actividade dos factores oceanográficos forçadores, no contexto da mudança climática global. Compreender a mecânica dos principais factores forçadores de filiação marinha da faixa costeira e saber aplicar esse conhecimento à solução de problemas concretos. Saber quantificar processos e respostas morfossedimentares e integrar este conhecimento com abordagens descritivas, típicas das Ciências da Terra. Conhecer metodologias de abordagem e soluções de adaptação/mitigação da erosão costeira. Desenvolver a capacidade de interacção com outros especialistas através da utilização de ferramentas quantitativas e de linguagem técnica.*

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

*Objectives: to provide knowledge and develop skills/competences required to understand the oceanographic forcing and morpho-sedimentary responses of the coastal system, with use in management of coastal areas and assessment, adaptation and mitigation of coastal risks. Results/competences: to recognize the economic, social and environmental values of the coastal system, its vulnerability to human disturbances and responses to oceanographic forcing in the context of global climate change. To understand the functioning of the main forcing factors of the coast and use of this knowledge to address case studies/problems. To quantify coastal morphosedimentary processes and responses and integrate this knowledge with descriptive approaches. To address methods of control, adaptation and mitigation of coastal erosion. To develop the ability to interact with other coastal experts, through the use of quantitative approaches and technical terminology.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Teórico: Conceitos, ocupação, uso, importância, limites da faixa costeira. Relações com gestão do território, recursos e espaço de soberania. Factores forçadores – ondas de vento (mecânica de Airy), marés (estática e dinâmica). Tsunamis, seichas, macaréus. Sobre-elevação meteorológica. Variações do nível do mar. Mobilização e transporte sedimentar associado a escoamento oscilatório (longitudinal e transversal). Correntes e transporte transversal e longitudinal induzidos pelas ondas. Corrente de deriva, deriva litoral e agueiros. Elementos de maré, correntes nas vizinhanças de barras de maré. Balanço sedimentar - fronteiras, fontes e perdas - quantificação. A erosão costeira: caracterização, causas, quantificação, soluções. TP: Exercícios sobre geração, propagação e rebentação de ondas; marés; transporte sedimentar longitudinal e transversal, balanço sedimentar, solução de casos de estudos e avaliação expedita de intervenções na zona costeira.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Lectures: Concepts, relevance, boundaries, uses of the coastal zone. Relation with management, resources and sovereignty. Forcing factors: wind (Airy) wave mechanics, generation, travel and breaking of wind waves; tides (Newtonian and dynamic), oscillatory and steady currents. Tsunamis, seiche, tidal waves. Storm surge. Changes in sea level. Sediment transport, cross and longshore, wave- and tide-induced. Longshore currents, littoral drift, rip currents. Coastal sediment flow. Tidal inlets, sediment movement and morphological changes. The coastal sediment budget: elements, boundaries, time-scales, sources and sinks. Coastal erosion - causes, quantification, mitigation. TP: Lab exercises on wave mechanics, wind wave generation, propagation and breaking, and tides. Quantification of sediment transport in the coastal zone. Solving the sediment budget in selected case studies and assessment of impacts in different scenarios of intervention.*

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

*O programa desenvolve-se na vertente dos processos activos relacionados com forçamento oceanográfico, e da quantificação dos processos litorais a escala temporal curta. Os conteúdos e competências destinam-se a investigadores ou profissionais trabalhando na gestão de espaço, processos e risco litorais. O curso utiliza conceitos e ferramentas descritivas e quantitativas comuns à Engenharia Costeira e articula-se com a disciplina de Morfodinâmica Litoral. No curso TP, os estudantes são encorajados a resolver exercícios, casos de estudo ou tópicos de discussão, alguns de resposta aberta, que reproduzem situações reais; pretende-se treinar a capacidade: de discutir metodologias e escolhas, de justificar decisões, de fundamentar tecnicamente opções ou recomendações. Pratica-se a autonomia de raciocínio, a utilização de conhecimentos adquiridos para resolver situações novas, a capacidade de argumentação técnica e o espírito crítico.*

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

*The syllabus develops specific contents on Coastal Geology focusing on the quantification of oceanographic forcing, processes and coastal responses operating at short timescales. The body of knowledge and competences provided are of use in research, and relevant to professionals dealing with management of coastal land and risk. The course introduces and practices concepts and tools common to Coastal Engineering and articulates with the course of Coastal Morphodynamics. Throughout the TP course students are encouraged to consult supporting materials, solve problems, address discussion topics and case studies inspired on real cases. They are required to select methods, to explain reasons underlying choices, to justify decisions and technically fundament options or recommendations. The aim is to practice sound reasoning, self-confidence, ability to use previous knowledge to solve new situations, use of technical argumentation and vocabulary, and critical thinking.*

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

*O Curso teórico é magistral, leccionado com apoio audiovisual em todas as sessões. O curso TP consiste em exercícios de aplicação, com acesso a todos os materiais ab initio, obrigando a trabalho autónomo fora das aulas presenciais. Em alguns casos organizam-se grupos de debate. Os resultados obtidos são sumariados e discutidos em aula para detectar problemas, corrigir eventuais erros, e perceber a variabilidade admissível em problemas de resposta aberta. Teste final sumativo, resposta individual, consulta de formulário, com a duração 150 minutos, incluindo a componente teórica (12/20) e teórico-prática (8/20). Requer-se pelo menos 40% da cotação em cada componente para permitir passagem.*

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

*The theoretical course consists of lectures, taught with audiovisual aids. The TP course consists of in-room exercises, all materials being accessible ab initio and requiring work outside the classroom. In some cases groups are encouraged to debate results. Resolution of exercises is summarized and discussed in class to detect and correct any errors, and understand the variability allowable in open-response problems. One final test to be completed by each student, including theoretical (12/20) and TP (8/20) components, lasting 150 minutes. Minimum of 40% success in each component to allow passing.*

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

*A experiência de leccionação indica que os métodos adoptados obrigam à prática do estudo autónomo, da*

*articulação entre novos conhecimentos e conhecimentos adquiridos, da aplicação de conhecimentos à solução de problemas novos e fomentam o espírito crítico, a autoconfiança e a capacidade de transmitir e argumentar tecnicamente utilizando vocabulário adequado. Para além dos novos conhecimentos, específicos, proporcionados pelo currículo, estas metodologias afiguram-se adequadas ao desenvolvimento de capacidades de comunicação e de afirmação que os objectivos preconizam. Os resultados dos inquéritos pedagógicos dirigidos aos estudantes concordam com esta interpretação.*

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

*Experience shows that the methods adopted require autonomous, extra-classroom work, and that mastering the syllabus contents implies successfully relating new and previously acquired concepts, the ability to apply previous knowledge to solve new problems and encourage critical thinking, self-confidence, ability to communicate and arguing using technical vocabulary. In addition to knowledge, the specific curriculum offered in this course, just as the methods adopted, are appropriate to the development of communication and problem-solving skills and fulfill the objectives stated above. Inquiries responded by students agree with this interpretation.*

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

*Andrade, C. (1998) - Dinâmica, erosão e conservação de zonas de praia. Expo'98. Bearman, G. (ed.) (1991) - Waves, tides and shallow water processes. Open University, Pergamon. Komar, P. (1976/1998) – Beach processes and sedimentation. Prentice Hall. Pethick, J. (1984) – An introduction to coastal geomorphology. Edward Arnold.*

### **Mapa X - Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas / Groundwater Exploration and Exploitation**

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

*Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas / Groundwater Exploration and Exploitation*

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

*Maria Catarina Rosalino Da Silva - 56h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Pretende-se que os alunos adquiram: os conhecimentos básicos sobre as características hidrogeológicas dos diferentes meios geológicos; competências que permitam projectar furos de captação e de observação das águas subterrâneas; e competências para redigir relatórios hidrogeológicos.*

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

*It is intended that students acquire: the basic knowledge on the hydrogeological characteristics of a variety of geological settings; skills that allow to design holes to capture and monitoring groundwater; and skills to write hydrogeological reports.*

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

*Teórica: Objectivos e métodos da prospecção e pesquisa das águas subterrâneas e redacção de relatórios hidrogeológicos. As características e a prospecção e pesquisa de água subterrânea em diferentes meios geológicos. Projecto e a construção de captações de água subterrânea com ênfase nos furos de captação. Teórico-prática: Execução de dois estudos hidrogeológicos: 1) trabalho monográfico sobre a hidrogeologia de Portugal continental 2) projecto de um ou dois furos de captação de águas subterrâneas.*

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

*Theoretical: Objectives and methods of prospection and exploration of groundwater and writing of hydrogeological reports. Characteristics of prospecting and exploration of groundwater in different geological media. Design and construction of water wells. Theoretical- practical: Implementation of two hydrogeological studies: 1) monographic work on the hydrogeology of continental Portugal and 2) project of one or two water wells.*

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

*O programa da disciplina está adequado ao nível do conhecimento dos alunos e tem como objectivo habilitar os alunos para receber os conteúdos programáticos das disciplinas das áreas científicas afins que se seguem na*

*sua formação.*

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

*The program of discipline is appropriate to the level of students knowledge and aims to enable students to receive the programmatic content of the following disciplines that are part of their training.*

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

*Teóricas: Expositivas com suporte power-point e discussão dos conceitos fundamentais. Teórico/prática: Elaboração de um trabalho monográfico sobre a hidrogeologia de Portugal continental. Saídas de campo para contacto in situ com os diferentes métodos de furação e outras manobras necessárias para a realização de uma captação de águas subterrâneas; Preparação e Elaboração de um relatório de uma captação de água subterrânea. A avaliação da componente teórica é realizada por dois testes parciais e/ou exame final. Os alunos só podem fazer a sua avaliação por testes quando tenham comparecido a pelo menos 2/3 das aulas teórico/práticas. A avaliação da componente teórico/prática é efectuada através da realização de dois estudos hidrogeológicos. A avaliação final resulta da média aritmética da avaliação teórica e teórico/prática.*

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

*Theoretical: Presentation and discussion of concepts in the program, with presentations in PowerPoint. Theoretical/practical: Preparation of a monograph on the hydrology of continental Portugal. Execution of field trips so that students can contact in situ with the various methods of drilling and other operations necessary to achieve water well; Discussion of the fundamental concepts for a report on the implementation of a water well. Report about the implementation of a water well. The evaluation of theoretical is performed by two partial tests and/or final exam. The evaluation by partial tests, only can be performed by students who have attended at least two thirds of the theoretical/practical. The evaluation component of the theory/practice is performed by conducting two hydrogeological studies. The final evaluation results of the arithmetic mean of the theoretical and theoretical/practical.*

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

*A fim de fomentar uma melhor aprendizagem, nas aulas teóricas é introduzida a componente informativa e incentivada a discussão sobre as várias matérias que compõem o programa da disciplina. Estas matérias são depois melhor apreendidas, em ambiente de sala de aula com a realização de dois estudos hidrogeológicos e em ambiente de obra com as saídas de campo. Esta dualidade de ensino em ambiente de sala de aula e ambiente de obra tem como objectivo a formação de profissionais habilitados a lidar com os desafios profissionais característicos desta área profissional.*

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

*Lectures introduce the informative component and promotes discussion of the various issues that make up the syllabus. These issues are best learned with the realization of two hydrogeological studies, in classroom environment, and field trips, in work environment. This duality of teaching in the classroom environment and work environment aims at training qualified professionals to deal with the characteristic professional challenges of this professional field.*

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

*Australian Drilling Industry, Training Committee Limited (1997) – Drilling, the manual of methods, applications and management. Lewis Publishers, New York, USA. Custodio, E.; Llamas, M.R. (1976) – Hidrologia Subterrânea – Tomo II. Ediciones Omega. Barcelona. Houben, G.; Treskatis, C.W. (2007) - Well, Rehabilitation and Reconstruction. Mc Graw Hill ed. New York.*

### **Mapa X - Química / Chemistry**

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

*Química / Chemistry*

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

*Maria Helena Ribeiro Matias Mendonça - 56h*

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

*Paulo Jorge Ferreira de Matos Costa - 14h Maria da Estrela Borges de Melo Jorge - 56h Olinda Coelho Monteiro - 14h Paulo Nuno Barradas Pereira Martinho - 14h Maria de Deus Corceiro de Carvalho - 14h Ana Paula Baptista de Carvalho - 14h*

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

*Sabendo que estes alunos iniciam os seus estudos superiores com grande heterogeneidade no conhecimento e linguagem dos fenómenos científicos, o objectivo desta disciplina é equipará-los em conhecimentos científicos bem como introduzir e desenvolver conceitos ainda não apreendidos numa perspectiva científica e universitária de molde a servir de suporte ao estudo dos conteúdos das disciplinas posteriores.*

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

*The aim of the course is to provide the basic framework and fundamental concepts that should be familiar for all branches of chemistry, specially, Physical Chemistry and Inorganic Chemistry to fit students with different background into a cohesive and scientific perspective of contemporary chemistry.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Tabela Periódica dos elementos. Ligação química. Forças intermoleculares. Estado líquido. Equilíbrios de solubilidade. Estado sólido. Estrutura típicas de sólidos cristalinos. Estado gasoso. Termoquímica. Entropia, Energia de Gibbs e equilíbrio. Cinética química. Electroquímica.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Periodic table. Chemical bonding. Intermolecular forces. Liquids. Solubility equilibria. Solid state. Structure typical of crystalline solids. Gases. Thermochemistry. Entropy, Gibbs energy and equilibrium. Chemical kinetics. Electrochemistry.*

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

*Espera-se que os alunos adquiram uma visão actual e científica de vários aspectos fundamentais do estudo da Química ao nível de um curso de primeiro ano do ensino universitário. Pretende-se desenvolver a noção da grande quantidade de factores presentes no estudo da química e compreender a interligação entre os vários tópicos. Aprender como lidar com a resolução de problemas um pouco mais complexos envolvendo vários conceitos.*

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

*To keep students up-to-date with respect to basic aspects of the study of chemistry at the level of a first year university course. To develop the sense of the multitude of facts presented in the study of chemistry and to understand the connection between topics. To learn how to deal to solve more complex problems involving several concepts.*

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

*Aulas teóricas; teórico-práticas e laboratoriais. A avaliação teórica tem duas componentes obrigatórias: um teste de escolha múltipla (máx de 2 val) e um exame final (máx de 18 val). A avaliação da prática incide sobre: preparação prévia dos trabalhos, participação e atitude no laboratório; tratamento de resultados e um teste prático individual. A nota final da disciplina é a média das notas da teórica (70%) e da prática (30%). A aprovação implica classificações mínimas de 9.5/20, quer na componente teórica quer na componente prática.*

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

*Theoretical lectures, problem-solving tutorials and laboratory sessions. The score of a multiple choice test (max 2 points) plus the score of a final written exam (max 18 points) is the theoretical component of the final grade, both mandatory. The other component is the lab performance: preparation and execution of the lab work; quality of result reports; and individual written lab examination. The final grade will be an average of the theoretical (70%) and lab grade (30%). A minimum grade of 9.5/20 both in the lab and in the theoretical will be necessary.*

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

*A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 3T+1TP+1PL por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.*



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

*The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support. This course uses a combination of 3T+1TP+1PL hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.*

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

*P. Atkins and L. Jones, CHEMICAL PRINCIPLES 5ªed., W.H. Freeman and Company, N.Y., 2010 Raymond Chang, QUÍMICA, McGraw Hill, 8ª Edição, Lisboa, 2005 J.E. Brady and J.R. Holum, CHEMISTRY THE STUDY OF MATTER AND ITS CHANGE, John Wiley and Sons, N.Y. 1992*

**Mapa X - Recursos Minerais Metálicos / Ore Deposits****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Recursos Minerais Metálicos / Ore Deposits*

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

*António Manuel Nunes Mateus - 112h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Avaliar a importância relativa das principais variáveis nos processos de solubilização, transporte e deposição de metais em diversos contextos geológicos. Construir referenciais de análise que considerem as características litológicas, geoquímicas, estruturais e estratigráficas dos grandes tipos de sistemas mineralizantes relacionados com processos exógenos e endógenos. Compreender e usar metodologias adequadas à caracterização dos minérios, assim como à determinação quer da sua idade, quer das principais fontes de metais. Compreender quer os principais mecanismos de transferência de massa e calor na Litosfera, quer os estrangimentos impostos e as consequências inerentes à circulação (e residência) de fluidos em meios rochosos. Compreender e utilizar os vários parâmetros subjacentes à classificação dos Recursos Minerais Metálicos. Reconhecer e descrever as características fundamentais dos principais tipos de Recursos Minerais Metálicos.*

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

*Understand and know how to assess the relative importance of the main variables involved in solubilisation, transport and deposition of metals in different geological settings. Create adequate frames to analyse the lithological, geochemical, structural and stratigraphic features of the fundamental ore-forming systems related to endogenous and exogenous processes. Understand and know how to assess the methodologies suitable to characterise ores, as well as their ages, and to identify the main sources of metals. Understand and know how to assess the main mechanisms of mass and heat transfer in Lithosphere, as well as the constraints imposed and the consequences related to fluid circulation (and residence) in rock environments. Understand and know how to use the criteria behind the classification(s) of Ore Deposits. Recognise and describe the major features displayed by the main types of Ore Deposits.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Esta disciplina centra-se nas principais tipologias de recursos minerais metálicos, tendo por objectivo fundamental a identificação das suas características físicas e químicas, bem como no seu enquadramento geodinâmico visando integrar os múltiplos factores que intervêm na sua génese e evolução e permitir avaliar e compreender a complexidade dos sistemas mineralizantes. Como suporte a esta abordagem, investigam-se diversas questões relacionadas com: i) os processos que asseguram a manutenção de fluxos elevados de calor e a transferência de massa e calor na Litosfera; ii) a origem dos fluidos e dos metais; iii) a variabilidade composicional dos fluidos mineralizantes e os estrangimentos geralmente impostos à sua circulação em volumes consideráveis; e iv) os mecanismos envolvidos na solubilização, transporte e precipitação dos metais.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The course is designed for the physical and chemical characterization of the main ore deposit types, as well as as, their geological setting. Aiming for the integration and interpretation of factors and processes involved in ore genesis and evolution will lead to better understanding of such complex ore systems. In order to achieve these goals several issues will be discussed: i) processes related with mass and heat fluxes in the lithosphere; ii) origin of fluids and metals; iii) types of ore fluids and fluid flow mechanisms; iv) factors that control solubility, transport, and deposition of metals.*

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

*De forma a compreender a génese de um jazigo mineral metálico é fundamental adquirir os princípios básicos que regem a solubilidade, transporte e deposição de metais, bem como as metodologias aplicadas no seu estudo (Part I). A Part II assenta fundamentalmente na caracterização detalhada dos principais tipos de Jazigos minerais metálicos, que em conjunto com o leccionado na Part I irão permitir compreender os principais ambientes de formação de minérios à escala global.*

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

*In order to understand the genesis of particular ore deposits it is fundamental to be acquainted with the basic principles and techniques applied in the study of solubility, transport and deposition of metals (Part I). Part II deals with a detailed characterization of the main ore deposit types that combined with part I will allow an evaluation of the global ore-forming environments.*

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

*Aulas teóricas suportadas por apresentações PPT Práticas: Unidades de trabalho prático Alternativa 1: Avaliação sumativa teórica (40%), trabalho monográfico teórico (10%), Fichas de avaliação prática (50%) Alternativa 2: Exame Final*

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

*Classes with PPT support Lab working units Method 1: Continuous Mid-term Exams (40%), paper (10%), Lab exercises (50%) Method 2: Final Exam*

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

*O conjunto de exercícios e observação a várias escalas dos principais tipos de Jazigos Minerais Metálicos da componente prática irão consolidar os conhecimentos a adquirir na componente teórica e consituem a base para a compreensão dos fenómenos geradores de concentrações económicas de metais.*

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

*The exercises and observation of materials from the main ore deposits in labs will support the knowledge to be acquired in the lectures and will allow a better understanding of the ore-forming processes.*

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

*Robb L. (2005). Introduction to Ore-forming Processes. Blackwell Publishing, Oxford, 373 pp. Guilbert J.M., Park C.F. (1986). The Geology of Ore Deposits. Freeman, San Francisco: 985 pp. Sawkins F.J. (1990). Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics. 2nd Edition, Springer Verlag, Berlin: 461 pp. Tables For Microscopic Identification of Ore Minerals. Economic Geology. Ramdohr P. (1969). The Ore Minerals and Their Intergrowths. 2nd ed., Pergamon Press, Oxford, 1205 pp. Craig J. R., Vaughan D. J. (1994). Ore Microscopy and Ore Petrography. 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, 434 p*

**Mapa X - Riscos Geológicos / Geological Hazard****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Riscos Geológicos / Geological Hazard*

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

*José Eduardo De Oliveira Madeira - 38.5h*

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

*Maria do Rosário da Encarnação de Carvalho - 13.86h Maria Isabel Gonçalves Fernandes - 24.64h Maria Catarina Rosalino da Silva - 38.5h João Manuel Lopes Cardoso Cabral - 38.5h*

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

*A disciplina destina-se a fornecer os fundamentos da análise de susceptibilidade, perigosidade (hazard) e risco resultante de fenómenos naturais da área das Geociências, a estudantes com formação diversificada das licenciaturas ministradas no GeoFCUL. A formação de base proposta tem aplicações na actividade profissional em estudos de perigosidade/risco, previsão e mitigação/tratamento de situações de risco, bem assim como na elaboração de componentes específicas em termos de ordenamento do território. - Domínio dos conceitos de susceptibilidade, perigosidade e risco, e suas implicações práticas - Capacidade de procurar, adaptar e calibrar métodos técnica e cientificamente fundamentados para análises de perigosidade*

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

*The aim of this discipline is to provide the fundamental concepts on susceptibility, hazard and risk analysis associated with natural phenomena in the field of Geosciences, to students with different backgrounds at the undergraduate level courses taught in the Geology Department of FCUL. This course is planned mainly for students of "Licenciatura em Geologia e Recursos Naturais", "Geologia Aplicada e do Ambiente" who intend to follow a carrier in Geology. The topics covered have application in the professional activity in studies of hazard/risk evaluation, forecasting and mitigation of risk situations, and designing specific components for planning purposes. - To dominate the concepts of susceptibility, hazard and risk, and its practical implications - To acquire the capacity to search, adapt and calibrate methods for hazard analysis, with technical and scientific support.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O programa da unidade curricular foi construído de modo a abranger os principais tipos de risco geológico que podem ocorrer no território nacional, nomeadamente os riscos sísmico, vulcânico, de movimentos de vertente, cheias e inundações e susceptibilidade de contaminação de aquíferos. Cada tema é apresentado por um docente especialista na área respectiva. Em cada ano lectivo são apresentados quatro dos cinco temas mencionados (a alternância entre alguns temas é gerida em função da maior ou menor carga lectiva dos docentes envolvidos). Nas aulas práticas são propostos trabalhos relacionados com cada um dos módulos, de modo a que os alunos pratiquem algumas das técnicas utilizadas no estudo e avaliação de cada um dos tipos de risco natural.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The program of the discipline was conceived to cover the main types of geological hazard that may affect the Portuguese territory, namely seismicity, volcanism, landslides, floods and inundations, and aquifer susceptibility to contamination. Each theme is presented by a teacher specialist in the subject. Every year, four of the five subjects are covered (depending on the yearly teaching service of the respective teachers). In the practical classes the students work on exercises that deal with concrete situations in order to practise techniques used on the study and evaluation of each type of hazard.*

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

*O programa proposto foi concebido de acordo com os objectivos estabelecidos.*

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

*The program was conceived to achieve the established objectives.*

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

*aulas teóricas: exposição oral das matérias aulas práticas: realização de exercícios exemplificativos ou de aplicação de conceitos.*

*Avaliação:*

*opção 1: exame final teórico + trabalhos práticos durante o semestre*

*opção 2: frequências teóricas + trabalhos práticos durante o semestre*

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

*Theoretical classes based upon oral lectures; Practical classes consisting in the resolution and discussion of exercises depicting critical examples. Option 1: Practical exercises during the semester + Partial theoretical exams during the semester Option 2: Final theoretical exam + Practical exercises during the semester*

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

*As metodologias de ensino foram pensadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos.*

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

*The teaching methodologies were chosen to achieve the established objectives.*

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

*main: Alexander, D. (1993) Natural disasters. Univ. College of London Press, London: 632 p. Coch, N.K. (1995) Geohazards: natural and human. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey: 481 p. complementary: Anon (2003) Estabilidade de Vertentes e Taludes. Guia do Curso de Especialização "Estabilidade de Vertentes e Taludes", Dep. Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Chester, D. (1993) Volcanoes and Society. Edward Arnold Publ., London: 51 p. Goudie, .(2000):The Human Impact on Natural Environment, Blackwell Publ, Oxford Univ. Press, 511 p. Keller, .A.; Pinter, N. (2002): Active Tctonics. Earthquakes, Uplift and Landscape, 2nd Ed., Prentice Hall, New Jersey, 362p. Smith, K. & Ward, R. (1998) Floods, Physical Processes and Human Impact. John Wiley Eds. 382 p. Wohl, E.E. (2000) Inland Flood Hazards, human riparian and aquatic communities. Cambridge Univ. Press. 498p. Yeats, R.S.; Sieh, K.; Allen, C. R.. (1997): The Geology of Earthquakes, Oxford Univ. Press.*

### **Mapa X - SIGeológica / Geological Information Systems**

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

*SIGeológica / Geological Information Systems*

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

*António Pedro Valério Brum Da Silveira - 126h*

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

*Rui Pires de Matos Taborda - 56h*

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

*A disciplina tem como objectivo a iniciação e a familiarização com o manuseamento computacional da informação georreferenciada, útil a todos os ramos de aplicação do conhecimento geológico. As principais competências a desenvolver, são: • Técnicas e metodologias de aquisição e representação de informação espacial georeferenciada. • Processos e ferramentas utilizados na busca, gestão e análise quantitativa da informação georreferenciada. • Saber elaborar e utilizar cartografia temática (mapas geológicos, geomorfológicos, etc.) com base em sistemas computacionais.*

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

*The course aims to the introduction of Geographical Information Systems and its application in Geology. The main skills to develop, are: • Techniques and methodologies of acquisition and representation of geographic spatial information. • Processes and tools used in the search, management and quantitative analysis of spatial information. • Learn to prepare and use thematic cartography (geological, geomorphological maps, etc.) based on computational systems.*

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

*SIG: definição e conceitos genéricos; principais áreas de aplicação.Representação espacial de dados. Cartografia analógica e digital. Representação cartográfica. Sistemas de coordenadas; revisão de conceitos base e seu aprofundamento na perspectiva da cartografia digital.A produção cartográfica em Portugal: cartografia topográfica e cartografia temática. Sistemas de coordenadas. Conversão entre sistemas de coordenadas. Conceito de georreferenciação.Aquisição e gestão da informação.Tipo e fontes de dados. Conversão analógico-digital. Vectorização. SIG baseados em modelos de dados vectorial e matricial.Integração dos modelos matricial (raster) e vectorial. Álgebra de mapas. Análise espacial. Modelos digitais de terreno.Aplicações em Geologia.*

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

*GIS definition and main application areas.Spatial data representation. Analog and digital cartography. Cartographic representation. Coordinate systems; revision of some basic concepts focusing the practical aspects of digital cartography.Cartographic production in Portugal: topographic thematic cartography. Coordinate systems. Coordinate system conversion. Georeferencing concept.Acquisition and information management.Data types and sources. Analogue and digital conversion. Vectorization. Vector and raster GISIntegration of raster and vector models. Map algebra. Spatial analysis. Digital terrain models. Geological applications.*

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

*O conteúdo programático foi definido tendo em conta os objectivos da Unidade Curricular. Assim os alunos*

*adquirem conhecimentos no âmbito dos sistemas de referência, abordando os sistemas de coordenadas, transformação de coordenadas e georreferenciação, para que saibam fazer uma utilização adequada da representação espacial dos dados. Aborda-se ainda a cartografia do ponto de vista operacional, com vista à produção de cartografia temática. Pretende-se que os alunos saibam construir produtos cartográficos de forma eficiente, utilizando os meios informáticos actualmente disponíveis e obedecendo às normas em vigor. Neste âmbito, serão também abordados os problemas da generalização, utilização de simbologia e inserção de toponímia nas cartas.*

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

*The contents was set taking into account the aims of the Curriculum Unit. The students acquire knowledge in the context of different referencing systems, addressing the terrestrial coordinate systems, transformation of coordinates and georeferencing, so that they can make appropriate use of the spatial representation of the data. Aiming the production of thematic cartography, geologic mapping is explained from an operational point of view. It is intended that students know how to build cartographic products efficiently, using the tools currently available and complying with the portuguese standards. In this context, it will also be addressed the problems of generalization, use of symbology and insertion of toponymy in maps.*

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

*A metodologia de ensino assenta numa forte componente teórico-prática de modo a aprofundar os conhecimentos na área dos Sistemas de Informação Geográfica. É introduzido o software ArcGIS da ESRI e exploram-se as suas diversas funcionalidades de modo a permitir o exercício de uma actividade com uma maior autonomia e eficácia. • Exame final teórico (40%) • Exame final teórico-prático (60%)*

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

*The teaching methodology is based on strong theoretical-practice component in order to deepen the knowledge in the area of Geographic Information Systems. ESRI's ArcGIS software is introduced and its various features are explored in order to allow an activity with greater autonomy and effectiveness. • Final teorical exam (40%) • Final teorical/practical exam (60%)*

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

*As metodologias de ensino foram pensadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos.*

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

*The teaching methodologies were chosen to achieve the established objectives.*

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

*Geral • Longley et al (1999) – Geographical Information Systems, John Wiley & Sons (2nd Ed.), 2 volumes. • J.L.Matos (2001) – Fundamentos de Informação Geográfica, Lidel. Complementar • S. Morain (1999) – GIS Solutions in Natural Resource Management, Onword Press. • G.B.Korte (2001) – The GIS Book, Onword Press. • I.Heywood (2002) – An Introduction to Geographical Information Systems, Prentice Hall (2nd Ed.).*

### **Mapa X - Tectónica / Tectonics**

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

*Tectónica / Tectonics*

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

*Fernando Manuel Ornelas Guerreiro Marques - 56h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Reconhecer e compreender (construir conhecimento sobre): estrutura interna e comportamento mecânico da Terra; importância do Número de Deborah; formas de cedência dos materiais; significado de um perfil de resistência; Leis Físicas fundamentais que explicam a Tectónica; forças actuantes na Terra; conceito de isostasia; convecção no manto e os seus efeitos na superfície terrestre; mecanismos que governam a Tectónica de Placas; início da subducção; principais processos da Tectónica de Placas; importância da modelação em Tectónica. Saber: analisar uma carta geológica do ponto de vista da Tectónica; reconhecer e estimar o potencial de hidrocarbonetos de uma bacia sedimentar; elaborar um esboço tectónico em carta e no*

*terreno; Autonomia na acção e procura de informação relevante, e saber: participar activamente numa aula teórica; expor oralmente, e argumentar; trabalhar em equipa e colaborar; pesquisar bibliografia relevante; escrever um relatório técnico ou artigo científico.*

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

*Recognize and understand (build knowledge): internal structure and mechanical behaviour of the Earth; importance of the Deborah number; material yielding; meaning of strength profile; Physical fundamental laws that explain Tectonics; forces acting on the Earth; concept of isostasy; convection in the mantle and its effects on the earth's surface; mechanisms that govern Plate Tectonics; subduction initiation; main processes in Plate Tectonics; importance of modelling in Tectonics. Know how to: analyse a geological map from the point of view of tectonics; recognize and estimate the hydrocarbon potential of a sedimentary basin; prepare a tectonic sketch from a map and in the field; Autonomy in action and in search for relevant information, and know how to: actively participate in a lecture; expose orally, and argue; teamwork and collaboration; search relevant literature; write a technical report or scientific article.*

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

*Reologia da Terra; Número de Deborah; elasticidade e viscosidade; Equações fundamentais; equações constitutivas lineares e não-lineares; mecanismos de deformação plástica cristalina; Diagrama de Mohr das tensões; perfis de resistência da litosfera; formação do Sistema Solar, do par Terra-Lua, acreção e balanços de energia; Tectónica de Placas à luz das leis físicas que a regem; Tectónica de Placas ao longo dos 4.6 Ga da Terra; convecção no manto; forças que actuam na Terra; gradientes gravitacionais, isostasia, slab-pull e ridge-push; Ciclo de Wilson e início da subducção; subducção e processos associados; rifting continental; Alpes; Himalaias; Andes; Montanhas Rochosas; tectónica de Portugal continental; tectónica dos Açores; modelação em Tectónica. Análise e interpretação tectónica da carta geológica da Figueira da Foz, e estimativa do potencial em hidrocarbonetos. Trabalho de campo em Almogrove para observação, medição e análise de estruturas, e produção de esboços tectónicos.*

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

*Rheology of the Earth; Deborah number; elasticity and viscosity; fundamental equations; linear and nonlinear constitutive equations; mechanisms of crystal plasticity; Mohr diagram of stress; strength profiles of the lithosphere; formation of the Solar System, the Earth-Moon pair, accretion and energy balances; Plate tectonics in the light of physical laws that govern it; Tectonic plates along the 4.6 Ga of the Earth; convection in the mantle; forces acting on the Earth; gravitational gradients, isostasy, slab-pull and push-ridge; Wilson cycle and the initiation of subduction; subduction and associated processes; continental rifting; Alps; Himalayas; Andes; Rocky Mountains; tectonic of continental Portugal; tectonics of the Azores; modelling in Tectonics. Analysis and tectonic interpretation of the geological map of Figueira da Foz, and estimation of potential hydrocarbons. Fieldwork in Almogrove for observation, measurement, analysis of structures and production of tectonic sketches.*

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

*Para que o aluno construa conhecimento efectivo e duradouro, com grande grau de autonomia (objectivo principal), elaborou-se um conteúdo programático baseado na compreensão do comportamento mecânico das rochas e dos processos tectónicos, através da utilização dos princípios físicos que os regem. Esta é a principal função do professor: dar ao aluno as ferramentas de compreensão, e desta forma levá-lo a construir conhecimento, deixando-se ao aluno a maior parte do trabalho autónomo de pesquisa bibliográfica, leitura e memorização. Para a concretização plena dos objectivos, na 1ª aula estabelecem-se princípios e regras, da 2ª à 5ª introduzem-se os princípios físicos que levam à compreensão dos processos tectónicos, e nas restantes 9 aulas abordam-se, do ponto de vista da mecânica dos meios contínuos, os principais processos tectónicos, através de aulas teóricas expositivas (professor), mas participadas, e exposição de 9 temas por parte dos alunos (1 hora/aula: exposição + discussão).*

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

*In order for the student to build effective and lasting knowledge, with a high degree of autonomy (main objective), I elaborated a curriculum based on the understanding of the mechanical behaviour of rocks and tectonic processes through the use of physical principles that govern them. This is the main professor's role: to give the student the tools for understanding, and thus lead him to build knowledge, leaving students with most of the autonomous work of literature search, reading and memorization. For the full realization of the objectives, in the 1st lecture I set up principles and rules, from the 2nd to the 5th I introduce the physical principles that lead to the understanding of tectonic processes, and the remaining 9 lectures I address, from the continuum mechanics point of view, the main tectonic processes through expository lectures (professor), but participated, and oral presentation of 9 main themes by students (1 hour / class: oral presentation + discussion).*

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

*As 5 primeiras aulas teóricas são expositivas e inteiramente ministradas pelo professor. Este inicia a*

*exposição indicando qual o tema da aula e os objectivos, e termina com um sumário dos conceitos fundamentais e com a indicação do tema da aula seguinte para os alunos se poderem preparar. As restantes 9 aulas iniciam-se com a apresentação, por alunos, de temas fundamentais da Tectónica. Segue-se discussão com os restantes alunos e professor, e este completa o tema na hora restante. Teórica: (1) contínua durante todo o semestre, tendo em conta a atitude e participação do aluno (20%); (2) exposição oral, e capacidade de argumentação (30%); (3) relatório na forma de artigo científico sobre o tema apresentado oralmente (50%). Prática: através de 2 relatórios, um sobre a análise tectónica de carta geológica 1:50000 e potencial de hidrocarbonetos, e outro sobre o trabalho de campo realizado em Almogrove. Cada componente, teórica e prática, vale 50% da nota final.*

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

*The first 5 are expository lectures fully taught by the professor. He starts the exposure indicating the theme and objectives of the lesson, and concludes with a summary of the fundamental concepts and the theme of the next lecture for students to be able to prepare themselves. The remaining 9 lectures begin with the presentation by students of fundamental themes of tectonics, followed by discussion with the other students and professor, and he completes the theme in the remaining time. Theoretical: (1) continued throughout the semester, taking into account the attitude and student participation (20%); (2) oral presentation and argumentation capacity (30%); (3) report in the form of a scientific paper on the subject presented orally (50%). Practical: through two reports, one on the tectonic analysis of geological map 1: 50,000 and hydrocarbon potential, and another on fieldwork conducted in Almogrove. Each component, theoretical and practical, worth 50% of the final grade.*

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

*Pretende-se com as metodologias adoptadas que haja congruência com os princípios do Acordo de Bolonha, com um ensino de nível universitário, com um elevado nível de aprendizagem, e consistência com o mercado de trabalho. Isto significa que: (1) deve haver uma relação íntima entre o que se ensina e o que o aluno necessita para rápida e competentemente integrar o mercado de trabalho – isto é conseguido através da forma compreensiva como decorrem as aulas teóricas, o que facilita a construção de conhecimento e aquisição de competências, e com ligação clara ao mercado de trabalho que se antevê para os próximos anos – as indústrias dos hidrocarbonetos e dos metais. (2) O aluno tem que ter uma participação activa em todas as aulas, incluindo teóricas, tal qual vai ter que ter em breve no seu trabalho, e.g. em reuniões (equivalentes das aulas teóricas) onde terá que saber expor as suas ideias e defendê-las. Isto é equivalente à metodologia seguida nas aulas teóricas. A passividade do aluno não é consistente nem com as exigências do mercado de trabalho nem com a construção de conhecimento, pelo que esta atitude deve merecer nota negativa na avaliação contínua. O professor termina a aula teórica com um sumário dos conceitos fundamentais, e com a indicação do tema da aula seguinte. Isto serve 2 propósitos: os alunos tomarem consciência do conhecimento a construir e a reter para a sua vida futura, e terem a oportunidade de ler sobre o tema antes da aula seguinte, à semelhança do conhecimento antecipado da ordem de trabalhos de uma reunião para a qual um profissional se deve preparar para poder participar activa e construtivamente. (3) O professor deve basear o seu ensino em investigação própria e de outros, muito actualizada, e através de artigos científicos de referência. O suporte de aulas teóricas através de manuais de ensino e sebatas é próprio do ensino pré-universitário, não de um ensino universitário de excelência. Os alunos têm que saber fazer pesquisa autónoma de bibliografia, que é o que os espera no emprego. Mais ainda, a Tectónica é um ramo das Geociências onde muito ainda está por perceber, e portanto em permanente investigação e actualização, pelo que não existem manuais de ensino adequados. O recurso a artigos é portanto inevitável. (4) A compreensão dos processos tectónicos tem que ser feita através da Física, mas, dada a grande complexidade dos processos geológicos, os investigadores têm que se socorrer da modelação, em particular da modelação numérica. Daí a importante componente da Física fundamental e da modelação presente nas aulas teóricas ministradas pelo professor, e exigida nas apresentações realizadas pelos alunos. Para além de facilitar a construção de conhecimento, a inclusão da Física e da modelação numérica no programa das aulas teóricas mostra aos alunos o que é a investigação, e estimula alguns deles a prosseguirem os seus estudos para uma pós-graduação e, eventualmente, para uma carreira de investigação.*

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

*The aim of the methodologies adopted here is consistency with the Bologna Agreement, with a university-level education, with a high level of learning, and with the job market. This means that: (1) there must be a close relationship between what is taught and what the student needs to quickly and competently integrate the job market - this is achieved by the comprehensive character of the lectures, which facilitates building knowledge and competence improvement, and with clear link to the job market foreseen for the coming years - the industries of hydrocarbons and metals. (2) The student must have an active participation in all classes, including theoretical, as he will soon have in his job, e.g. in meetings (equivalent of lectures) where he has to expose and defend his ideas. This is equivalent to the methodology followed in the lectures. The passivity of the student is not consistent either with the requirements of the job market or with the construction of knowledge, so this attitude deserves negative grade in the continuous assessment. The professor ends the lecture with an overview of fundamental concepts, and indicating the theme of the next class. This serves two purposes: students become aware of the knowledge to build and retain for their future life, and have the opportunity to read about the subject before the next class, like the foreknowledge of the agenda of a meeting to which a professional must be prepared to participate actively and constructively. (3) The professor should base his*

*teaching on his own and other workers research, always updated, and through scientific articles of reference. The support of classroom instruction through textbooks and syllabus is for pre-university education, and not compatible with a university of excellence. Students have to know how to make autonomous bibliographic search, which is what awaits them in the job. Moreover, Tectonics is one of Geosciences branch where much is yet to understand, and therefore in constant research and updating, so there are no adequate textbooks. The use of articles is therefore inevitable. (4) Understanding of tectonic processes has to be made through Physics, but, given the great complexity of the geological processes, researchers have to resort to modelling, particularly to numerical modelling. Hence the important component of fundamental physics and modelling in lectures given by the teacher, and required in the oral presentations made by the students. In addition, to facilitate the construction of knowledge, the inclusion of physics and numerical modelling in the program of lectures shows students what research is, and encourages some of them to continue their studies for a post-graduate degree, and, eventually, to a research career.*

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

*Rheology of the Earth, G. Ranalli, 1995 Deformation of earth materials, S. Karato, 2008 Geodynamics, D.L. Turcotte, G. Schubert, 2014 Microtectonics, C.W. Passchier, R.A.J. Trouw, 2005 Global Tectonics, P. Kearey, K.A. Klepeis, F.J. Vine, 2009 Tectonics, E.M. Moores, R.J. Twiss, 2014*

### **Mapa X - A Ciência da Antiguidade ao Renascimento / Science from Antiquity to the Renaissance**

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

*A Ciência da Antiguidade ao Renascimento / Science from Antiquity to the Renaissance*

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

*Henrique José Sampaio Soares De Sousa Leitão - 63h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Estudar o passado das ciências, da Antiguidade ao Renascimento, nas suas vertentes cognitiva, social e cultural. Desenvolvimento de capacidades críticas e analíticas na compreensão do passado histórico das ciências. Iniciação à leitura de textos científicos do passado.*

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

*Introduction to the history of science, from Antiquity to the Renaissance. Particular attention played to the cognitive, social and cultural factors which influenced the past of the sciences in their transformations. Development of critical and analytical faculties in the understanding the historical past of science. Introduction to the reading of ancient scientific texts.*

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

*1 - Introdução: Porquê uma História das Ciências? 2- Revoluções em Ciência: A proposta de Thomas Kuhn. 3- Ciência na Antiguidade: 4- Ciência no período medieval: 5- Renascimento e magia natural: 6- A revolução astronómica: 7 – Conclusões: o passado das ciências como história.*

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

*1 – Introduction: Why study the History of Science? 2- Revolutions in Science: Thomas Kuhn's proposal. 3- Science in Antiquity: 4- Science in the Middle Ages: 5- Renaissance and natural magic: 6- The astronomical revolution: 7– Conclusion: the past of the sciences as a history.*

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

*Os conteúdos foram seleccionados tendo especificamente em vista as diferentes origens e formações dos alunos e o seu nível de maturidade intelectual.*

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

*The course contents were selected bearing in mind the different provenances and training of the students and their intellectual maturity.*

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



*Apresentação dos temas pelo professor e sua discussão colectiva. Aulas teórico-práticas dedicadas à análise e discussão de selecções de fontes primárias e/ou secundárias. Avaliação do trabalho apresentado nas aulas teórico-práticas – 50%. Trabalho escrito individual (3-5 páginas) preparado no prazo máximo de uma semana – 50%.*

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

*Lectures followed by debate. Analysis of selections of primary and/or secondary sources. Class participation and class presentations – 50%. Individual written paper (3-5 pages), one week preparation time – 50%.*

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

*O recurso a uma multiplicidade de metodologias, que integram a exposição teórica pelo docente, discussão em sala de aula e/ou exposições por parte dos alunos durante o período letivo, assim como os trabalhos realizados por estes, permitem que os alunos adquiram as competências almejadas na elaboração dos objectivos da unidade curricular.*

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

*The variety of methodologies adopted -- lecturing by the teacher, discussion in the classroom, oral presentations by the students, written essays by the students -- guarantee that students are exposed to and develop the required proficiency.*

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

*Serão dadas indicações específicas para o tems de cada sessão.*

### **Mapa X - Ambientes Sedimentares / Sedimentary Environments**

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

*Ambientes Sedimentares / Sedimentary Environments*

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

*Ana Cristina Costa Neves Dos Santos Azeredo - 44.8h*

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

*Nuno Lamas de Almeida Pimentel - 67.2h*

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

*Resultados: Compreender a necessidade de analisar as fácies sedimentares a diferentes escalas e saber escolher os métodos de estudo adequados aos diferentes casos. Saber reconhecer, descrever e interpretar as séries e os sistemas sedimentares. Saber reconhecer, descrever e interpretar os ambientes sedimentares, construindo modelos paleoambientais coerentes a nível local, regional ou bacinal. Compreender as principais semelhanças e diferenças entre os ambientes do Passado e os do Actual. Objectivos: Transmitir ou aprofundar os conhecimentos relativos aos diversos factores e processos que condicionam e caracterizam os ambientes deposicionais e diagenéticos. Ensinar a reconhecer e interpretar as fácies típicas dos diversos ambientes, sua variabilidade espacio-temporal e organização a diferentes escalas, definindo sistemas sedimentares. Realçar a utilidade na exploração de recursos naturais. Introduzir abordagens específicas (Ciclos Sedimentares, Evento-Sedimentologia).*

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

*Results To understand the necessity for a multiscale analysis of the sedimentary facies, and to know how to choose the most appropriate study methods in each case. To know how to recognize, describe and interpret sedimentary facies and successions. To know how to recognize, describe and interpret sedimentary settings and depositional systems, and how to build up consistent palaeoenvironmental models at a local, regional or basin scale. To understand the main similarities and contrasts between Past and Present environments. Objectives To teach or to improve knowledge on the factors and processes which control and define the depositional and diagenetic settings. To teach how to be able to recognize and interpret the typical facies from the main sedimentary environments, their variability in time and space, with multi-scale arrangement defining the sedimentary systems. To highlight usefulness in natural resource exploration. To introduce specific approaches (Sedimentary Cycles, Event Sedimentology).*

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

*Análise das características mais importantes dos principais ambientes sedimentares (processos*

*deposicionais, fácies, modelos, sequências) - ambientes continentais, transicionais, margino-marinhos e marinhos. Dinâmica dos sistemas sedimentares. Abordagem teórica (com exemplos), exercícios de interpretação, estudo de campo e estudo prático de materiais.*

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

*Analysis of the most important characteristics of main sedimentary environments (depositional processes, facies, models, sequences) - continental, transitional, marginal-marine and marine environments. Dynamics of sedimentary systems. Theoretical approach (with examples), interpretation exercises, field study and practical examination of materials.*

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

*A definição, caracterização específica e métodos de estudo aplicáveis aos ambientes sedimentares constitui matéria essencial para a compreensão da Geodinâmica Externa e o desenvolvimento da capacidade de interpretação integrada do registo sedimentar, bem como aplicação à exploração de recursos naturais. O programa foca as características mais importantes dos principais ambientes sedimentares de forma a realçar a sua dinâmica, produtos e sequências expectáveis no registo geológico, com exemplos multiescala e inserção em modelos do fóssil e do recente. O interesse para a exploração de recursos é explicitado com exemplos.*

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

*The definition, characterization and study methods of the main Sedimentary Environments is of crucial importance to Earth External Geodynamics understanding, and to development of the ability to make integrate interpretations of the geological record. In addition, it has a fundamental application to natural resources exploration. The program focus the most important characteristics of the main sedimentary environments, highlighting their dynamics, products and expected sequences in the geological record, with multiscale examples and recent and ancient models. The interest for resource exploration is evidenced with examples.*

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

*Exposição e discussão dos conceitos que constam do programa, explicação de exemplos dos diversos aspectos caracterizadores do registo sedimentar, com apoio de acetatos e de apresentações em power-point. Introduções teóricas a classificações e nomenclaturas a aplicar nas práticas, introdução ao trabalho de campo; realização e discussão dos exercícios; observação e descrição de amostras de mão. Explicação in-situ dos afloramentos a estudar; acompanhamento periódico do trabalho dos alunos. Relatórios/trabalhos realizados nas práticas durante o semestre: 30% Prova teórico-prática realizada no fim do semestre ou, em alternativa, junto com o exame teórico: 20% Exame final teórico: 50% Obs.: a aprovação em cada componente (P, TP e T) é obrigatória para ponderação da nota e aprovação final na disciplina.*

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

*Explanation and discussion of the topics stated in the program, examples of the varied aspects which define the sedimentary record, with transparencies and power-point presentations. Introduction to classifications and terminologies used in practical work, introduction to the field work; making of and discussion of the exercises; observation and description of rock samples. In-situ explanation of the outcrops to be studied by the students; periodic assistance of the students work. Works/reports on field/lab topics made during the course: 30% 1 written evaluation on exercises and hand sample made during the course or together with final examination: 20% Final examination: 50% Obs.: Approval in all the components is mandatory.*

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

*De acordo com os objectivos, o ensino combina abordagem teórica e discussão das principais matérias, com prática de campo e laboratório (requerendo capacidade de concretização perante casos reais) e exercícios interpretativos focando ambientes e sistemas (requerendo diferentes graus de conceptualização e integração). A não-estancicidade entre associações de fácies e situações ambientais com graus de sobreposição diverso é realçada pela estrutura modular, baseada nas ligações transicionais entre ambientes e afinidades genéticas das fácies mais típicas.*

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

*According with the stated goals, teaching combines theoretical approach and discussion of main topics, with field and lab work (requiring know-how abilities facing real study cases) and interpretation exercises, focusing environments and systems (requiring different levels of conceptualization and integration). The undissociation between facies associations and environmental conditions with different degrees of superposition is shown by the thematical module organization of the course, which is based on the transitional links between environments and on the genetic affinities of the most typical facies.*

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

*Bibliografia geral: Cojan, I. , Renard, M. (1997) – Sedimentologie. Masson, Paris, 418 pp. Miall, A.D. (1996) - The Geology of Fluvial Deposits. Sedimentary facies, Basin Analysis and Petroleum Geology. Springer-Verlag, New York, Berlin. Ramalho, M. M. (2003) – Léxico de termos sedimentológicos Inglês-Português. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 117 pp. Reading, H. J. (1986) - Sedimentary environments and facies (2ª edição), Blackwell Scientific Publications, Oxford. Tucker, M., Wright, V. P. (1990) – Carbonate Sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 482 p. Bibliografia complementar Collinson, J. D. & Thompson, D. B. (1984) – Sedimentary Structures. George Allen & Unwin, London. Fitcher, L. S. & Poché, D. J. (1993) - Ancient environments and the interpretation of Geological History. MacMillan Publ. Company, N.Y. Fritz, W. & Moore, J. (1988) - Exercises in Physical Stratigraphy and Sedimentology. John Wiley & Sons, London.*

## Mapa X - Astronomia e Astrofísica / Astronomy and Astrophysics

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Astronomia e Astrofísica / Astronomy and Astrophysics*

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

*André Maria Da Silva Dias Moitinho De Almeida - 28h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*Oferecer uma formação básica em Astronomia e Astrofísica que permita aos alunos perceber os 13.7 mil milhões de anos de vida do Universo. Despertar para os mais variados fenómenos astrofísicos. Treinar os alunos no raciocínio científico típico da Astronomia e Astrofísica.*

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

*To provide an introduction to basic concepts in Astronomy and Astrophysics allowing the students to understand the physical universe where they live. To train the students to use the typical scientific reasoning of Astronomy and Astrophysics.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. O Céu nocturno 2. Escalas de distância e de tempo astronómicas 3. Os mensageiros da Astrofísica: radiação electromagnética, raios cósmicos, neutrinos e ondas gravitacionais. 4. Telescópios, instrumentos e observatórios astronómicos 5. A Via Láctea 6. Formação, vida e morte das estrelas 7. O Sistema Solar e outros sistemas planetários 8. O Big Bang e a formação e evolução do Universo e das galáxias*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. The night Sky 2. Distance and time scales in astronomy 3. The astrophysical messengers: Electromagnetic radiation, cosmic rays, neutrinos and gravitational waves 4. Telescopes instruments and astronomical observatories 5. The Milky Way 6. The formation, life and death of stars 7. The Solar systema and other planetary systems 8. The big Bang and the formation and evolution of the Universe and its galaxies*

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

*As matérias ensinadas cobrem o conhecimento fundamental da Astronomia e Astrofísica. A matéria é dada com profundidade adequada a um curso introdutório do primeiro ano de qualquer curso superior, científico ou não. Os temas desenvolvidos podem ser encontradas nos livros de referencia neste assunto.*

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

*The subjects cover the fundamental knowledge in Astronomy and Astrophysics. The subjects are taught with a depth adequate to an introductory course for first year students of any University course, scientific or not. The themes in the course can be found in standard reference books on this subject.*

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

*Apresentação e discussão dos tópicos e conceitos. Testes e/ou exame final.*

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

*Presentation and discussion of the topics and concepts. Tests and/or final exam.*

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

*Apresentações em aulas são uma forma estabelecida de transmitir conhecimento. Todas as aulas estão desenhadas de forma a promoverem discussões ricas e vivas. Com as discussões, os estudantes podem de uma forma eficiente questionar e reflectir sobre a vastidão do cosmos, sobre os seus constituintes e sobre o nosso lugar no Universo. As discussões em conjunto com a leitura recomendada contribuem para consolidar a matéria data.*

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

*Lectures are a proven way to transmit knowledge. All lectures are designed to promote rich and lively discussions. With the discussions, the students can effectively question and reflect on the overwhelming vastness of the cosmos, its constituents and our place in the Universe. The discussions together with the recommended reading contribute to consolidating the subjects.*

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

*"Universe", 8th edition, Roger A. Freedman e William Kaufman, 2007 "Universo Sem Fim", Carlos Sarrico (Ed. Esfera do Caos), 2009 "Introductory Astronomy and Astrophysics", Zeilik and Smith, 1997 "Astronomia e Astrofísica", Kepler Filho e Maria Saraiva, 2000*

### Mapa X - Bioética / Bioethics

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Bioética / Bioethics*

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

*Jorge Miguel Luz Marques Da Silva - 56h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*A bioética é uma área transversal a múltiplos ramos do saber, que tem vindo a suscitar atenção crescente, fruto do progressivo impacto da biologia na sociedade, em especial na área da saúde humana. De facto, a bioética mantém uma relação estreita com a biomedicina, mas a biologia tem também implicações em muitas outras áreas de grande pertinência ética e social, como por exemplo as que advêm do evolucionismo, as relações entre humanos e animais, as questões ambientais, as de carácter social (como as ligadas à demografia ou direitos humanos), ou as biotecnológicas. Esta disciplina visa abordar todas elas, adotando um perfil de bioética global. O objetivo é dotar os futuros biólogos de formação, conhecimentos e capacidades argumentativas sobre a envolvente ética da sua área de actividade e de saber. A disciplina assume-se assim como um instrumento para apoiar a percepção e gestão de problemas no contexto das relações entre ciência e sociedade.*

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

*As the impact of the biological sciences and biotechnologies on human life and social organizations increases, there is a rising interest in the transdisciplinary subject of Bioethics. A close relation between Bioethics and medicine may be found, but the impact of modern biology in human societies far surpass its impact in human health. In fact, subjects as the human – animal relations, the environmental impacts of human activities and the societal consequences of demography or biotechnology became important issues for ethical reasoning. In this discipline we adopted a global perspective of bioethics, embracing all the issues mentioned above, aiming to provide the future biologists with the basic knowledge and arguing tools essential to cope with the ongoing controversies in their professional areas. It is thereby an instrument to support the understanding and the management of problems that may emerge in the context of the science- society relations.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Principais teorias de ética normativa; origem, definição e enquadramento da Bioética; Ética biomédica: Relevância e principais questões atuais; experimentação no ser humano; procriação assistida, interrupção da gravidez e contraceção; clonagem; transplantes e doação de órgãos; morte, eugenia, eutanásia; genoma humano. Ética e animais: Origens e antecedentes; Descartes; Singer e Regan; experimentação animal; outros usos dos animais. Ética ambiental: Perspetiva histórica e enquadramento; principais teorias; ética da conservação da natureza e da biodiversidade; pressupostos éticos do desenvolvimento sustentável; conflitos e dilemas em ética ambiental. Ética e biotecnologia: organismos geneticamente modificados; clonagem de animais; patentes, recursos genéticos e equidade; envolvente ética da controvérsia sobre alimentos e culturas*

*geneticamente modificadas. Ética e deontologia profissional: o Código Deontológico dos Biólogos. Ética científica.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Main theories of normative ethics; the genesis, definition and historical evolution of bioethics. Biomedical ethics: Main contemporary issues; analytical theoretical models in biomedical ethics; the principlist model; human experimentation; medically supported reproduction; abortion and contraception; cloning; transplantation and organ donation; death, eugenics, euthanasia; the human genome. Ethics and animals: Origins and historical perspectives; Descartes; Singer and Regan; animal experimentation; other uses of animals; Environmental ethics: Historical perspective; main theories; the ethics of nature conservation and biodiversity; the ethical framework of sustainable development. Ethics and biotechnology: Historical perspective; genetically modified organisms; animal cloning; patents, genetic resources and equity; ethical component of the controversy over GM foods and crops; Ethics and professional deontology: the Portuguese biologists' deontological code. Scientific ethics.*

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

*A adoção de uma perspetiva de Bioética Global, abrangendo as temáticas da biomedicina, da ética animal e da ética ambiental, coaduna-se com o objetivo de preparar os futuros biólogos, técnicos e cientistas para a enfrentar as diversas controvérsias sociais que poderão ter que dirimir na sua vida profissional. A inclusão, no início do curso, de um módulo sobre ética normativa, cumpre o objetivo de elevar o debate ético para um patamar de maior consistência e profundidade.*

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

*The adoption of a Global Bioethics perspective, ranging from biomedical ethics to animal and environmental ethics paves the way for enabling future life scientists to face social controversies. The inclusion of a initial modulus on normative ethics reinforces the quality of ethical debates.*

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

*Aulas expositivas, finalizadas com a discussão interativa de curtos estudos de caso. Exame final com perguntas com resposta de escolha múltipla.*

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

*Lectures that include brief discussions of case studies. Multiple-choice final examination.*

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

*A adoção de uma perspetiva deliberadamente neutra, i.e., não dogmática, potencia a concretização do objetivo de reforçar o espírito crítico e reflexivo nos estudantes. A introdução de estudos de caso no final das sessões teóricas apoia o objetivo de desenvolver as capacidades argumentativas dos estudantes.*

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

*The adoption of a non-dogmatic perspective is expected to reinforce the critical and reflexive skills of students; the use of short case studies at the end of the lectures is expected to develop the capacity of students to argument.*

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

*Beckert, C. (2004). Introdução à Ética. In: Rosa, H.D., ed., Bioética para as Ciências Naturais, pp 37-66. Fundação Luso-Americana, Lisboa. Comstock, G., ed. (2002). Life Science Ethics. Iowa State Press, Ames, Iowa. Hottois, G. & Parizeau, M.-H. (1993). Dicionário da Bioética. Instituto Piaget, Lisboa. Rachels, J. (2004). Elementos de Filosofia Moral, Gradiva, Lisboa. Reiss, M.J. & Straughan, R. (2001). Melhorar a Natureza? Publicações Europa-América, Mem Martins. Ribeiro da Silva, J., Barbosa, A. & Vale, F.M., eds. (2002). Contributos para a Bioética em Portugal, Edições Cosmos e Centro de Bioética da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, Lisboa. Rosa, H.D., ed. (2004). Bioética para as Ciências Naturais. Fundação Luso-Americana, Lisboa. Singer, P. (2000). Ética Prática. Gradiva, Lisboa.*

### Mapa X - Cartografia Aplicada / Applied Geological Mapping

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Cartografia Aplicada / Applied Geological Mapping*

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

*Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 56h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*A disciplina destina-se a estudantes que pretendam desenvolver as suas aptidões ou seguir carreira profissional em Geologia Aplicada e do Ambiente, em especial na área da Geologia de Engenharia. Entre as competências a desenvolver salientam-se: compreensão dos princípios fundamentais da cartografia para aplicações na área da Geologia de Engenharia; capacidade para realizar levantamentos geológicos em escalas grandes ( $\geq 1:2.000$ ) e de efetuar, no campo, caracterização de solos, rochas e maciços na perspetiva da Geologia de Engenharia; capacidade de adaptar métodos de trabalho aos objetivos específicos dos estudos; capacidade de produzir resultados úteis e de confiança, em períodos de trabalho curtos e prazos rigorosos. Pretende-se que com essas competências os estudantes possam atuar autonomamente em situações concretas desde as fases de estudo prévio e anteprojecto, ao apoio a projetos de escavações, estabilidade de taludes e outros no âmbito genérico da Geologia de Engenharia.*

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

*This discipline is mainly designed for students who intend to develop their skills or to follow a professional career in Applied and Environmental Geology, especially in the area of Engineering Geology. The skills to develop include: understanding of the principles of engineering geological mapping; capacity to perform geological surveys in large scales ( $\geq 1:2.000$ ) and field characterization of soils, rocks and soil or rock masses for engineering geological purposes; capacity to adapt study methods to the specific requirements of the studies; capacity to produce useful and reliable results within tight schedules. It is intended that with these skills the students become able to work autonomously in concrete situations in different stages of engineering projects, including excavations, slope stability and others in the general field of engineering geology.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A disciplina inclui um módulo teórico-prático onde são tratados os seguintes temas: princípios da cartografia geotécnica e critérios para a definição de unidades de acordo com a geologia regional e a escala de trabalho; caracterização de solos, rochas, descontinuidades e maciços terrosos e rochosos para finalidades na área da Geologia de Engenharia e a simbologia recomendada em cartografia geotécnica; tipologia, classificação e identificação de movimentos de massa de vertente; identificação e representação de outros processos ativos da geodinâmica externa; técnicas auxiliares úteis para a melhoria do rigor e qualidade global dos levantamentos a realizar no terreno; normas para a elaboração de relatórios. O módulo prático é composto pela realização de levantamentos de terreno, em escalas grandes, em pelo menos três situações geológicas distintas e com objetivos diversificados, sendo cada um dos levantamentos concluído com a apresentação do correspondente relatório.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The course includes a theoretical-practical module where are treated the following subjects: Principles of geotechnical mapping and criteria for the definition of units according to the regional geology and the working scale; characterization of soils, rocks, discontinuities and soil and rock masses for engineering geological purposes and mapping, and the recommended symbols; typology, classification and identification of slope mass movements; identification and representation of other external geodynamics active processes; ancillary techniques to improve the accuracy and overall quality of the surveys to be carried out in the field work; standards for reporting. The practical module is composed by field surveys using large working scales, in at least three distinct geological situations and with different objectives. Each of the surveys is concluded with the presentation of the corresponding report.*

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

*A apresentação e aplicação prática, no terreno, dos princípios da cartografia geotécnica, desde a caracterização de solos e rochas até à identificação dos fenómenos de instabilidade e problemas geotécnicos em áreas naturais, abandonadas ou urbanas, destina-se a dotar os estudantes de conhecimentos e experiência que lhes permitam, em cada situação concreta, selecionar e utilizar as metodologias adequadas para caracterizar as situações de referência e propor medidas de resolução dos problemas. As áreas de trabalho de campo selecionadas tem características e levantam problemas diversificados, visando dotar os estudantes do máximo de experiência. A obrigatoriedade de realização de relatórios logo após a realização de cada levantamento, permite a identificação precoce de erros ou lacunas e, em consequência, a melhoria da qualidade do trabalho desenvolvido ao longo da disciplina.*

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

*The presentation and practical application of the principles of engineering geological mapping, from the*

*characterization of soils and rocks to the identification instability phenomena of and geotechnical problems in natural, abandoned or urban areas, is intended to provide students with knowledge and experience to enable them, in every situation, to select and use methods which are appropriate to characterize different study areas and propose remedial measures to problems encountered. The selected fieldwork areas have different characteristics and problems, in order to provide students with a varied experience. The obligation to complete the reports after the completion of each survey, enables an early identification of errors or gaps and, consequently, to improve the quality of the work done throughout the semester.*

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

*Teórico-práticas: exposição oral, apoiada em sínteses, quadros e tabelas, complementada com a apresentação de exemplos práticos, incluindo a preparação dos trabalhos de campo a realizar. Práticas: aulas de campo. Demonstração das matérias das aulas teórico-práticas, nomeadamente de técnicas e equipamentos utilizados para a caracterização de solos e rochas e descontinuidades, e da realização dos levantamentos pelos estudantes, com supervisão sistemática dos docentes envolvidos na disciplina. Relatórios dos levantamentos realizados: 65% Exame final da componente teórica-prática: 35% A aprovação implica que as classificações parcelares não sejam inferiores a 50%.*

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

*Theoretical-practical: oral presentations, supported by summaries and tables, complemented by the presentation of practical examples, and include preparation of the field work. Practical classes: field work with demonstration of subjects presented in the theoretical-practical classes, including techniques and equipment used for the characterization of soils and rocks and discontinuities, and the completion of surveys by students with systematic supervision of teachers involved in the course. Reports of field surveys: 65% Final examination of the theoretical-practical component: 35% Approval requires both independent classifications not to be less than 50%.*

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

*A inclusão de trabalho de campo nesta disciplina é o modo adequado para permitir aos estudantes o contacto com as dificuldades reais do trabalho prático de cartografia e ganharem autoconfiança e autonomia. As áreas escolhidas apresentam aspetos e problemas variados e são complementares em termos de tipo de trabalho a efetuar. É possível, simultaneamente, criticar anteriores cartografias e relatórios, avaliar trabalhos de recuperação já efetuados e fazer trabalho original. O trabalho de campo também permite ganhar prática de utilização de alguns instrumentos específicos da cartografia geológica e contactar com mapas de diferentes escalas. A elaboração de relatórios de cada um dos trabalhos num prazo curto constitui outro meio de aproximar os estudantes das condições reais da vida numa empresa. A crítica aos relatórios efetuados permitirá a correção atempada dos erros cometidos e a progressiva melhoria das competências dos alunos nesta importante tarefa.*

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

*The inclusion of field work in this discipline is the proper way to allow students to contact with the real difficulties of the practical work of mapping and gain self-confidence and autonomy. The areas chosen have varied aspects and problems and are complementary in terms of type of work to be done. It is possible to simultaneously criticize previous maps and reports, evaluate recovery work already done and to do some original work. Fieldwork also allows gaining some practical qualification of specific instruments of engineering geological mapping and contact with maps of different scales. The reporting of each work in short term is another means of bringing students to the real conditions of life in the professional practice. The analysis and review of the reports produced by the students allow the timely correction of errors and the progressive improvement of the work done in the following reports.*

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

*Anon. (2003) Estabilidade de Vertentes e Taludes. Guia do Curso de Especialização "Estabilidade de Vertentes e Taludes", Departamento de Geologia – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Hoek, E. (2000) Rock Engineering. Course notes by Evert Hoek. www.roscience, 313 p. IAE (1981a) - Recommended symbols for engineering geological mapping. IAE Bull., nº 24, pp. 227-234. IAE (1981b) - Rock and soil description and classification for engineering geological mapping. IAE Bull., nº 24, pp. 235-274. ISRM (1978) - Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. Int. J. Rock. Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr., Vol. 15, pp. 319-368. Romana, M. (1988b) - Practice of SMR classification for slope appraisal. 5th Int. Symp. Landslides, 10-15 Jul., 1988, Lausanne. Proc. pp. 1227-1231, A.A. Balkema, Rotterdam. West, G. (1991) – The field description of engineering soils and rocks. Open University Press.*

### **Mapa X - Ciência e Arte / Science and Art**

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

*Ciência e Arte / Science and Art***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Olga Maria Pombo Martins - 42h***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Catarina Pombo Martins de Castro Nabais - 10.5h Maria da Graça Parro de Oliveira Corrêa - 10.5h***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

• *Conhecer os momentos fundamentais da relação entre a Ciência e a Arte.* • *Compreender a importância da imagem (visualização) na construção e comunicação do conhecimento científico.* • *Estudar alguns exemplos paradigmáticos da relação Ciência e Arte.* • *Interrogar o sentido da articulação entre ciência e arte na nossa contemporaneidade.*

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

• *To study the fundamental steps of the relation between Science and Art.* • *To understand the importance of image (visualization) in the construction and communication of scientific knowledge.* • *To study some paradigmatic cases of the relation Science and Art.* • *To question the contemporary meaning of the articulation between Science and Art*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução* *2. Momentos fundamentais da relação Ciência e Arte* *3. A Imagem na Ciência e na Arte* *4. Estudos de caso* *5. Componente prática*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Introduction* *2. Fundamental moments of the relation Science and Art* *3. Image in Science and Art* *4. Case studies* *5. Practical Course Component*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***O programa está de acordo com os objectivos da disciplina enunciados em 2.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The program was elaborated according to the goals set out in 2.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Exposições pelo professor, apresentações em power-point, debates, discussões colectivas, visitas de estudo.* *Trabalho individual (70%), sua apresentação e discussão (30%).*

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

*Lectures, power-point presentations, debates, collective discussions, field trips.* *Individual work (70%), its presentation and discussion (30%).*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Os métodos de ensino teórico e prático foram planeados de forma a garantir os objectivos da UC.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***The methods of theoretical and practical training were planned to ensure the objectives of the UC.***6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Brian S. Baigrie (ed.) (1996), Picturing Knowledge - Historical and Philosophical Problems Concerning the Use of Art in Science, Toronto / Buffalo / London: University of Toronto Press.* *Caroline A. Jones and Peter Galison (eds.) (1998), Picturing Science Producing Art, New York: Routledge.* *Darvas, György (2007), Symmetry. Cultural-Historical and Ontological Aspects of Science-Arts Relations (trad. inglesa por David Robert Evans), Basel / Boston / Berlin: Birkhäuser.* *Kemp, Martin (2000), Visualizations. The Nature book of Art and Science, Oxford: Oxford University Press.* *Palmira Fontes da Costa (ed.), (2007), Ciência e Bioarte. Encruzilhadas e Desafios Éticos, Lisboa: Caleidoscópio.* *Pombo, Olga (2006), Unidade da Ciência. Programas, Figuras e Metáforas, Lisboa: Duarte Reis.* *Putnam, Hilary (1988), Representation and Reality, Cambridge: MIT Press*



**Mapa X - Competências Transversais para a Empregabilidade / Transversal Competences for employability****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Competências Transversais para a Empregabilidade / Transversal Competences for employability*

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

*Cláudio Manuel Ribeiro Pina Fernandes - 42h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*As competências transversais são uma componente fundamental da formação, com o mercado de trabalho a identificar componentes do "saber ser" como fundamentais à integração e sucesso profissional. O objetivo desta disciplina é o de promover o desenvolvimento de competências transversais relevantes para a empregabilidade, colocando os estudantes em contacto com a abordagem aos temas dada por docentes convidados, na sua maioria quadros de empresas associados à SHARE- Associação para a Partilha do Conhecimento.*

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

*Soft skills are a key component of training with the labor market identifying "how to be" dimensions as core components to integration and professional success. The purpose of this course is to promote the development of relevant soft skills to employability. The lessons are given by invited lecturers and the students have the opportunity to be in touch with high qualify professionals, most of them linked to SHARE-Association for Sharing Knowledge.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Os conteúdos são compostos por diferentes temáticas da área das competências transversais consideradas pelo mundo empresarial como relevantes para a adaptabilidade, produtividade e sucesso laboral. Neste sentido, os tópicos abordados são apresentados numa lógica sequencial, iniciando-se com a preparação para o processo de seleção, passando posteriormente para aspetos relevantes para a integração profissional e terminando na abordagem de competências de negócio.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The contents are composed by different thematics from the area of soft skills, considered by the business world as relevant to adaptability, productivity and employment success. In this sense, the topics are presented in a logical sequence, starting with the preparation for the selection process, passing later to relevant aspects to the professional integration and ending on the business skills approach.*

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

*A congruência entre conteúdos programáticos e objectivos da Unidade Curricular é demonstrada pelo facto de os conteúdos programáticos corresponderem a uma decomposição linear dos objectivos macro em unidades parcelares. Todas as temáticas abordadas têm uma ligação funcional direta entre si, bem como com os objectivos macro da Unidade Curricular.*

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

*The congruence between program contents and the objectives of the curricular unit is demonstrated by the fact that the programmatic contents correspond to a linear decomposition of the macro objectives in partial units. All the addressed themes are functionally linked each other, as well as with the macro objectives of the curricular unit.*

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

*As aulas funcionam como uma oficina, onde cada temática curricular é abordada de uma forma teórica e prática. Pretende-se, com esta metodologia, elevar a participação de todos, gerar um debate alargado sobre temas e promover a implementação de um trabalho de colaboração no contexto de sala de aula. 1- Realização dos trabalhos propostos ao longo do semestre. Para obter aprovação, todos os trabalhos têm que ser entregues e a média ponderada dos mesmos deverá ser superior a 10 valores. 2- Para obterem aprovação, os alunos têm que estar presentes em cerca de 80% das aulas (o que corresponde à possibilidade de faltarem a 3 aulas).*

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

*Classes operate as a workshop, with each curricular thematic is addressed in a theoretical and practical way. It is intended, with this methodology, raise the participation of all, generate an extended debate about subjects and promote the implementation of a collaborative work in the classroom context. 1- Several works during the semester need it to be accomplish. For approval, the works must be delivered and the weighted average of these should be higher than 10. 2- To obtain approval, students must be present in about 80% of the classes (which corresponds to the possibility of missing 3 classes).*

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

*A metodologia de ensino assenta no trabalho dos alunos em aulas conduzidas por quadros de empresa, sendo as temáticas ministradas por profissionais com largos anos de experiência nas respectivas áreas laborais. A presente Unidade Curricular põe os estudantes em contacto com o mundo empresarial, promovendo um espaço de aprendizagem interactivo onde são organizadas actividades práticas intra-aula e entre aulas. Deste modo, os alunos têm oportunidade de desenvolver competências e adquirir conhecimentos práticos e teóricos que decorrem directamente da experiência em contexto empresarial, promovendo a ligação do estudante com o mercado laboral e facilitando a sua futura integração.*

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

*The teaching methodology is based on classes conducted by labour market people, with the themes being taught by professionals with many years of experience at their working areas. This course puts students in touch with the business world and provides a space where interactive learning activities are organized by the use of intra-class exercises and group reports between classes. This type of cooperation between labour market context and university context confers an opportunity to gain important practical and theoretical knowledge and an opportunity to promote the access of students to labor market reality.*

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

*Não se aplica*

**Mapa X - Elementos de Física / Elements of Physics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Elementos de Física / Elements of Physics*

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

*José Pedro Oliveira Mimoso - 49h*

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

*Maria José Ribeiro Gomes - 70h André Maria da Silva Dias Moitinho de Almeida - 63h*

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

*Apresentar aos alunos de Geologia os conceitos fundamentais da Física que interessam em particular às Ciências da Terra. Na sua componente prática pretende-se ainda introduzir os alunos aos fundamentos da Física Experimental. Desta forma, os alunos devem ser capazes de: • Compreender os fundamentos teóricos da matéria lecionada. • Compreender e resolver problemas simples sobre as matérias dadas. • Compreender os fundamentos do método experimental. • Saber atuar num laboratório.*

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

*To show the students the fundamental concepts with particular interest to the Earth Sciences. The laboratory component aims to the introduction of the basics of Experimental Physics. The students should be able to: • Understand the theoretical basis of the program. • Understand and solve simple problems related with the Earth Sciences. • Understand the experimental method. • Act in a laboratory.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Componente Teórica Introdução; Cinemática; Dinâmica; Trabalho, Energia e Princípios de Conservação; O Corpo Rígido; Elementos de Campo Eléctrico e Campo Magnético; Propriedades dos Fluidos e Sólidos. Componente Prática O Método Experimental. O Osciloscópio; Medição da velocidade do som na água; Determinação da lei de escala em avalanches; Determinação da Lei de Escala na Formação de Crateras de Impacto; Estudo do Campo Eléctrico Induzido num Meio Heterogéneo; Estudo do Campo Magnético Induzido por Corpos Ferromagnéticos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Theoretical component Introduction; Cinematics; Dynamics; Work, Energy e Conservation laws; Rigid body; Introduction to Electric and Magnetic fields; Properties of fluids and solids. Laboratory component The experimental method. Oscilloscope; Sonar; Determination avalanches power law; Determination of Impact Craters power law; Estudy of an Induced Electric field in a heterogeneous medium; Estudy of the magnetic field induced on ferromagnets.*

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

*Examinando os temas detalhados do programa da disciplina pode verificar-se que eles cobrem um conjunto de tópicos que interessam às Ciências da Terra. Na sua componente prática não só se introduz os alunos aos fundamentos da Física Experimental, como ainda a temas de interesse para a Geologia. Tendo em conta os elementos de estudo: curso escrito, series de problemas e temas das praticas, os alunos têm todas as condições para compreender os fundamentos teóricos da matéria lecionados, compreender e resolver problemas simples sobre as matérias dadas, saber atuar num laboratório.*

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

*An examination of the detailed topics covered by the program of the course allows to conclude that the themes are of relevance for the Earth Sciences, that the lab component introduces te studente to the foundations of the experimental physics, as well as to experiments of interest to a geologist. Given the resources avalibale to the students: written course, problem sheetsm an laboratory protocols, it is possible to say that the students hav at their disposal good conditions to understand the topics that are lectured, to understand and solve problems, and to learn how to work ina a laboratory.*

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

*Apresentação oral dos tópicos, resolução auxiliada de problemas e dos trabalhos de laboratório. A nota final é a média ponderada entre o exame escrito (60%) e a avaliação das aulas práticas (40%). Os alunos têm que ter na avaliação escrita uma nota igual ou superior a 8 valores e esta será feita em regime de frequências ou por exame final. A nota da prática será atribuída em função da participação do aluno (avaliação contínua), dos relatórios e fichas de avaliação elaborados em grupo e ainda da observação do caderno de laboratório (individual), sendo indispensável para a parte escrita.*

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

*Oral presentation of the topics, assisted solution of problems and of laboratory works. The final marking is the average of the written examination (with weight 60%) with the marking of the laboratory part (40%). In the written part, which can be done as 2 tests or as an exam, the students have to obtain 8/20. The lab marking is the result of a continuous process o evaluation, and a positive classification is required for the students to be allowed to present to written examination.*

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

*A combinação de aulas teóricas, com teórico-práticas e aulas de laboratório abordando trabalhos com interesse para os geólogos enquadra-se consistentemente nos objectivos da unidade curricular.*

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

*The combination of theoretical classes, with classes devoted to the solution of selected problems and with laboratory classes with work of interest to the geologists, consistently fits into the goals of the course.*

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

*• Luis Matias, 2006. Física para Geólogos, uma introdução. Sebenta para a disciplina de Física das licenciaturas em Geologia. • Serway, R.A., 2009 . Physics for Scientists and Engineers (8th. Ed.), Brooks/Cole • Abreu, M.C., Matias, L. e Peralta, L.F, 1994. Física Experimental - Uma Introdução, Editorial Presença.*

**Mapa X - EvoS-1 / EvoS-1****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*EvoS-1 / EvoS-1*

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

*Margarida Maria Demyon De Carneiro Pacheco De Matos - 0h*

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

*Filipa Vala - 28h*

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

*EvoS-1 é uma reflexão sobre a utilidade da teoria evolutiva para a resolução de problemas das nossas sociedades: será que o enquadramento evolutivo de questões económicas, sociais, ambientais pode ser útil no delinear de estratégias para a sua resolução? E de que forma? No final do curso, independentemente do seu background original, os alunos deverão ter uma noção clara da teoria evolutiva e ser capaz de utilizar esse conhecimento para (re)pensar criticamente estas questões.*

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

*Evos-1 is meant as a reflection on the usefulness of evolutionary theory to solve problems of our societies. Could the evolutionary framework be useful in designing strategies to address economic, social, environmental questions? And if so, in what way? At the end of the course, regardless of their original background, students should have a clear understanding of evolutionary theory and be able to use that knowledge to (re) think these issues critically.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos básicos em Biologia Evolutiva Níveis de atuação da seleção natural Biologia Evolutiva aplicada às nossas sociedades – os "clássicos" Problemas de aplicação de conceitos de evolução biológica a humanos História das nossas sociedades como um processo de adaptação ao ambiente Biologia Evolutiva aplicada às nossas sociedades – questões menos ortodoxas*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Basic notions and concepts in evolutionary biology Levels of natural selection Evolutionary Biology applied to our societies - the "classics" Applying concepts of evolutionary biology humans – historical problems History of our societies viewed as a process of adaptation to the environment Evolutionary Biology applied to our societies - less orthodox issues*

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

*Os conteúdos são coerentes com os objetivos porque nos propomos refletir sobre a importância da teoria evolutiva para resolver questões importantes das nossas sociedades e vamos ensinar os fundamentos da teoria evolutiva para depois aplicarmos, de forma crítica, esse conhecimento na reflexão sobre algumas questões da nossa sociedade.*

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

*Contents are consistent with the course's objectives because we intend to reflect on the importance of evolutionary theory for the resolution of important issues of our societies - and we propose to teach the basics of evolutionary theory and then apply this knowledge to critically think and analyze such issues.*

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

*Presencial: Exposição oral, pelo docente ou por especialistas convidados, visionamento de vídeos, discussões e debates. Não-presencial: leitura de artigos e capítulos de livros Participação obrigatória no Simpósio Internacional EvoS (4 Seminários) cujo tema varia de ano para ano. A avaliação é contínua. Nas aulas são elementos de avaliação a assiduidade, a participação nas discussões, incluindo a sugestão de temas para debate e a recolha de material/informação, a apresentação crítica de sumários e sinopses de capítulos, artigos, ou palestras. Estes elementos contam metade da avaliação. A outra metade dos elementos tomados em consideração na avaliação, são: uma prova escrita (um teste com consulta) e uma prova oral (uma apresentação), com pesos iguais.*

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

*Lectures by faculty and by invited experts, viewing videos, discussions and debates. Non-attendance: reading articles and book chapters. Mandatory participation in the International Evos Symposium (4 seminars; theme varies from year to year). Continuous assessment. In class the elements are attendance, participation in discussions, including the suggestion of topics for discussion, and suggestion of material / information; and the critical presentation of summaries and synopses of chapters, articles, and lectures. These elements weight half of the evaluation grade. The other half is computed from the grade obtained in a written, open test, and an oral exam (a presentation), both of which weight equally.*

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

*Os métodos são coerentes com os objetivos porque nos propomos refletir sobre a importância da teoria*

*evolutiva para resolver questões importantes das nossas sociedades e vamos ensinar, sob a forma de exposição oral apoiada em diapositivos e capítulos de livros, os fundamentos da teoria evolutiva para depois aplicarmos, de forma crítica, esse conhecimento na reflexão sobre algumas questões da nossa sociedade, analisando e debatendo artigos científicos e vídeos.*

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

*Methods are consistent with the course's goals because we intend to reflect on the importance of evolutionary theory to solve important issues of our societies and we teach, in the form of oral presentation supported by slides and book chapters, the fundamentals of evolutionary theory and then apply that knowledge critically to think up and (re)analyze issues about our societies, by debating scientific articles and videos.*

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

*Almeida, O.T. 2009. De Marx a Darwin. A desconfiança das ideologias. Gradiva. Dawkins, R. 1976. The selfish gene. Norton & Company, Inc. Diamond, J. 1997. Guns, Germs and steel. W. W. Norton Lewontin, R. C., Rose, S. and L. J. Kamin. 1984. Not in our genes: Biology, Ideology, and Human Nature. Pantheon Maynard-Smith, J. and Szathmáry, E. 1995. The Major Transitions in Evolution. Oxford University Press Pinker, S. 2002. The Blank Slate. The modern denial of human nature. Penguin - Allen Lane Rose, M. R. 1998. Darwin's spectre: Evolutionary Biology in the modern world. Princeton University Press Wilson, D. S. 2007. Evolution for Everyone: How Darwin's Theory Can Change the Way We Think About Our Lives. Delacorte Press. Wilson, E. O. 2000. Sociobiology: a New Synthesis (25th Anniversary Edition). The Belknap Press of Harvard University Press. Capt. 27, pp 547–574.*

### Mapa X - Geodinâmica Química / Geochemical Dynamics

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geodinâmica Química / Geochemical Dynamics*

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

*João Manuel Lima Da Silva Mata - 56h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*O calor gerado pelo decaimento radioactivo dos isótopos de U, Th e K é um dos motores da convecção mantélica e, por consequência, do conjunto de processos geodinâmicos agrupados sob a designação de tectónica de placas. A constatação deste facto, chamando a atenção para a necessidade de uma abordagem integrada da estrutura química e física do nosso planeta, levou ao aparecimento da Geodinâmica Química como disciplina fundamental para a compreensão da dinâmica do planeta Terra e para a compreensão dos processos de transferência de massa e energia que, tendo actuado ao longo do tempo, foram determinantes para as características actuais dos reservatórios terrestres. A disciplina de Geodinâmica Química tem por objectivo fundamental o desenvolvimento de competências que possibilitem aos alunos a compreensão global do modo de evolução do planeta Terra, tal como perspectivada a partir dos dados da Geoquímica (elementar e isotópica).*

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

*The heat generated by radioactive decay of U, Th and K isotopes is one of the driving forces of mantle convection and consequently of the geodynamic processes related to plate tectonics. This shows the interest of an approach relating the chemical and physical structures of our planet through the discipline Chemical Geodynamics which becomes fundamental in understanding the Earth Planet dynamics. In fact, a complete description of Earth systems require not only the identification, location and characterisation of their different reservoirs, but also the understanding of energy and mass transfer processes that have modified these reservoirs during geological times. Chemical Geodynamics has as a main objective the development of the understand of the global evolution of the Earth through the data of elemental and isotopic Geochemistry.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. O balanço energético da Terra. 2. Características elementares e isotópicas das rochas magmáticas como indicadores petrogenéticos. 4. Associações petroectónicas como chave para a compreensão da dinâmica global. 4. Magmatismo oceânico e evolução do manto.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. The Earth thermal balance. 2. Elemental and isotopic characteristics of magmatic rocks as petrogenetic markers. 3. Magmatism/Metamorphism and tectonic setting as a key to the understanding of the Earth*

*dynamics. 4. The mantle evolution as seen through the oceanic magmatism.*

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

*Durante as primeiras aulas teóricas os principais aspectos do comportamento dos elementos traço e dos sistemas isotópicos são intensivamente discutidos tendo em vista conferir aos alunos a capacidade de numa fase posterior compreenderem as razões que explicam as principais diferenças entre os magmas gerados em diferentes ambientes tectónicos e as questões associadas aos processos de transferência de massa no planeta Terra. As aulas teórico-práticas são dedicadas à resolução de problemas que facilitam a consolidação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e incutem nos alunos a ideia da necessidade de quantificação dos processos geológicos.*

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

*During the first theoretical classes the focus is placed on the main aspects of the behavior of trace-elements and of the main isotopic systems. This will allow the students to posteriorly understand the causes of the differences between magmas erupted in distinct tectonic settings and, also, the mass transfer processes in the Earth. Theoretical-practical classes are devoted to the resolution of problems allowing the consolidation of those subjects and the acquisition of the idea of the need of quantification of geological processes.*

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

*Aulas teóricas: método expositivo, incentivando em várias alturas da aula a discussão das matérias leccionadas. Aulas práticas: Resolução de problemas quantificando processos magmáticos abordados nas aulas teóricas, seguido de discussão dos resultados obtidos. Alternativa 1 Exame final teórico-prático: 100% Alternativa 2 Frequência teórico-prática: 50% Exame final teórico - prático: 50%*

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

*Theoretical classes: expository method but with regular interruptions during which students are incentivated to discuss the subject of the class. Labs: Resolution of problems quantifying magmatic processes refereed on theoretical classes, followed by discussion of the obtained results. Alternative 1 Final theoretical-practical examination: 100% Alternative 2 Mid-term Theoretical-practical examination: 50% Final theoretical-practical examination: 50%*

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

*As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta a especificidade do tema e o grau de conhecimentos de base de alunos de licenciatura. A vastidão da matéria a cobrir explica a opção pelo método expositivo nas aulas teóricas, enquanto que a participação dos alunos como intervenientes activos nas aulas é mais incentivada nas aulas práticas.*

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

*The teaching and assessment methodologies have been thought and implemented, taking into account the specificity of the scientific topics and the level of basic knowledge of undergraduate students. The large range of covered subjects justify the use of expository method at theoretical classes, while the active student participation is strongly incentivated during theoretical-practical classes.*

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

*Bucher, K. & Frey, M. (1994) - Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer- Verlag Davies (1999) – Dynamic Earth: plates, plumes and mantle convection. Cambridge University Press, 458 pp Dickin, A.P. (2005) – Radiogenic isotope geology. 2nd edition. Cambridge University Press, 490 pp Faure, G. & Mensing, T. (2005) - Isotopes, principles and applications. 3rd edition. Wiley, 897 pp. Turcotte, D.L. & Schubert, G. (2002) – Geodynamics. Cambridge University Press, 456 pp Wilson, M. (1989) – Igneous petrogenesis: a global tectonic approach. Unwin Hyman, 466 pp J.D. Winter, 2001 – Igneous and metamorphic Petrology. Prentice Hall., 697 pp.*

**Mapa X - Geologia / Physical Geology**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geologia / Physical Geology*

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

*Maria Carla Ribeiro Kullberg - 70h*

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

*Pedro José Miranda da Costa - 42h João Pedro Veiga Ribeiro Cascalho - 42h Fernando Manuel Ornelas Guerreiro Marques - 42h João Manuel Lopes Cardoso Cabral - 42h*

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

*Geologia é o estudo da TERRA, dos materiais que a constituem, da estrutura desses materiais e dos processos em que estão envolvidos, considerando as suas transformações ao longo do tempo. Nesta U.C. apresenta-se o nosso Planeta como um mega sistema dinâmico, explorando as suas características externas e internas e a interação entre os diferentes processos geológicos que contribuem para a formação das rochas e a modelação da superfície do planeta. É favorecida uma abordagem interdisciplinar, suportada no modelo da Tectónica Global. Os alunos devem: (i) Reconhecer a importância do conhecimento geológico na tomada consciente de decisões que podem ter impacto sobre o Ambiente e a sustentabilidade da Vida (riscos e recursos naturais); (ii) Identificar rochas ígneas, sedimentares e metamórficas, com base em critérios macroscópicos, no campo e em amostra de mão; (iii) Observar, interpretar e registar informação geológica "in situ", usando cartas topográficas e bússola de geólogo.*

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

*Geology is the study of Earth, its materials, their structure and all the processes in which they are involved, also considering their transformations over time. This course focuses on Earth as a mega dynamic system, exploring external and internal characteristics and the interaction between the different geological processes that contribute to the formation of rocks and the shape of the planet's surface. It is favored an interdisciplinary approach, supported on the Global Tectonics Model. Students should: (i) Recognize the importance of geological knowledge in making conscious decisions that may have impact on the environment and sustainability of life (risks and natural resources), (ii) identify igneous, sedimentary and metamorphic rocks, based on macroscopic criteria used in the field and in hand sample, (iii) Observe, record and interpret geological information "in situ" using topographic maps and geologist compass.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O Sistema Terra. Constituição da Terra. O Tempo Geológico. O Sistema Tectónico: processos geológicos endógenos e Tectónica de Placas. O Sistema Hidrológico: processos e riscos da actividade geológica à superfície. Interação entre os Sistemas Hidrológico e Tectónico. Recursos Geológicos (Minerais e Energéticos). Balanços, Ciclos e suas Alterações.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Earth Dynamic Systems. Constitution of the Earth. The Geological Time. The tectonic system: endogenous geological processes and plate tectonics. The Hydrological System: processes and risks of geological activity on the surface. Interaction between tectonic and hydrological systems. Geological Resources (Minerals and Energy). Earth balance, geological cycles and Global Changes.*

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

*Os conteúdos programáticos estão orientados para o desenvolvimento de competências no aluno, preparando-o para pensar e actuar autónoma e responsabilmente, na vida profissional, pessoal e social. Procuram estimular a curiosidade, a prática reflexiva, a problematização, a auto-avaliação, a utilização inteligente do que se sabe para pesquisar o que não se sabe. Esta unidade curricular é de nível 1 (básico), assumindo reduzida formação prévia por parte dos alunos. Assim, (I) é discutida a dinâmica dos Sistemas Terrestres, em profundidade e à superfície, e as relações de interdependência que entre eles se estabelecem, que constroem o relevo terrestre, conduzem à concentração de recursos com valor económico e estabelecem a ocorrência de processos e fenómenos com perigosidade social; (II) observam-se as rochas no campo e em amostra de mão, analisam-se as suas relações no registo geológico a discute-se a sua génese; (III) desenvolvem-se competências próprias de geólogo de campo.*

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

*This course contents are designed to develop skills in students, preparing them to think and act independently and responsibly, in professional, personal and social life. They seek to stimulate curiosity, a reflective practice, self-questioning, self-assessment, an intelligent use of what is known to research what it is yet unknown. This course is level 1 (basic), assuming lack of previous training of the students. Thus, (I) we discuss the dynamics of Earth Systems, in depth and at surface and their inter-relations and inter-dependences, focusing on the building and evolution of earth surface relief, the natural concentration of mineral and energetic resources and the occurrence of geological hazard processes; (II) we observe rocks in the field and in hand sample, we analyze their relations in the geological record and discuss its generation; (III) in the field, we develop important skills for a future geologist.*

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

*Nas aulas teóricas usa-se essencialmente o método expositivo, mas interpelativo, suscitando a participação*

dos alunos, generalizando a discussão no final de cada aula. Há diversas sessões de seminário, para alargar e aprofundar a discussão sobre tópicos mais relevantes. Na componente prática desenvolve-se trabalho supervisionado e trabalho autónomo, em sala de aula e nas saídas de campo, promovendo a construção de competências, em conformidade com o programa e objectivos estabelecidos. Componente prática – Avaliação formativa e sumativa (peso relativo: 50% da classificação final): Mini-testes, fichas de trabalho prático, relatórios e exame de campo. Nota importante: Exige-se a participação a um mínimo de 80% das aulas e dos trabalhos propostos, incluindo o exame de campo; é obrigatória aprovação à prática para realização do exame final teórico. Componente teórica – Avaliação sumativa (peso relativo: 50% da classificação final): Exame teórico final.

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

*Theoretical classes are mainly expository (teacher's lectures) but always raising the participation of students, with general discussions at the end of each class. There are several seminar sessions, to broaden and deepen the discussion on the most relevant topics. In the practical component students develop supervised and independent work, in the classroom/labs and on field work, developing their skills in accordance with the program and objectives set for this course. Practical component - Formative and summative assessment (relative weight: 50% of final grade): Mini-tests, practical worksheets, reports and field examination. Important Note: It is required to execute a minimum of 80% of the classes and the proposed work, including field examination. It is required to approve the practical component in order to realize the final theoretical exam. Theoretical component - Summative assessment (relative weight: 50% of final grade): final theoretical exam.*

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

*As metodologias de ensino estão orientadas para o desenvolvimento de competências no aluno, preparando-o para pensar e actuar autónoma e responsabilmente, na vida profissional, pessoal e social. A participação nas aulas teóricas e de seminário e as actividades que os alunos realizam, em particular nas aulas práticas, quer no campo em contacto directo com o registo geológico quer no gabinete, usando técnicas e ferramentas auxiliares de caracterização e estudo, em particular de amostras de mão dos tipos de rochas fundamentais, procuram estimular a curiosidade, a prática reflexiva, a problematização, a auto-avaliação, a utilização inteligente do que se sabe para pesquisar o que não se sabe.*

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

*The teaching methods are implemented to develop and achieve the objectives of this course, that is, to develop suitable skills in students, preparing them to think and act independently and with high responsibility levels in their professional, personal and social life. Participation in lectures and seminars and all the activities that students undertake in practical classes, either in the field in direct contact with the geological record either at the classroom, using the appropriate techniques and tools for characterization and study of hand samples of basic rock types, all of it seeks to stimulate curiosity, a reflective practice, self-questioning, self-assessment, an intelligent use of what is known to discover what it is not known.*

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

*Marshak, Stephen (2008) - Earth: portrait of a planet. W. W. Norton & Company, London (3ª edição), 832p & Anexos Grotzinger, Jordan, Press & Siever (2007) - Understanding Earth. W.H. Freeman & Co. (5ª ed.), 579 p. Hamblin, W. & Christiansen, E. (1995) - Earths Dynamic Systems. Prentice Hall (7ª edição), 710 p. Giorgio Ranalli (1995) - Rheology of the Earth, Chapman and Hall, 2nd edition Davidson, Reed & Davis (1997) - Exploring Earth - An Introduction to Physical Geology. PrenticeHall (1ª edição), 477p.*

### Mapa X - Geologia de Campo I / Field Geology I

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geologia de Campo I / Field Geology I*

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

*José Brandão Silva - 112h*

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

*Fernando Manuel Ornelas Guerreiro Marques - 112h*

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

*O trabalho de campo é fundamental na formação geral de um geólogo. Esta actividade deverá ser complementada por trabalho de gabinete, versando a análise dos elementos recolhidos no terreno, a sua*



*representação em mapas e fotografia aérea, visando a produção de um relatório-síntese final sobre a cartografia geológica de uma área seleccionada. Objectivos principais: Adquirir conhecimentos básicos sobre execução de cartografia geológica, incluindo discussão e interpretação em diversas vertentes: estrutural, petrológica, paleontológica e estratigráfica, bem como a concepção de esquemas explicativos apropriados em corte e/ou em planta. Utilização da bússola na medição da orientação de estruturas planares e lineares e GPS. A aplicação destes conhecimentos concretiza-se através do levantamento cartográfico de uma determinada área, recorrendo à utilização e manuseamento de diferentes tipos de suportes designadamente: mapas topográficos e fotografia aérea, a diferentes escalas.*

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

*Field work is fundamental in the overall development of a geologist. This activity should be complemented by office work, dealing with the analysis of the evidence gathered on the ground, their representation on maps and aerial photography, to produce a final synthesis report including a geological map of a selected area. Main objectives of this unit: (1) to develop basic geological mapping tools, the ability to discuss and interpret structural, petrological, paleontological and stratigraphic aspects, as well as the drawing of suitable explanatory drafts in section or map view; (2) Use of the geological compass to measure the orientation of planar and linear structures and GPS; (3) to produce a cartographic survey of a particular area, through the use and handling of different types of media at different scales, including topographic and aerial photography.*

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

*A disciplina decorre fundamentalmente no campo, sendo realizadas saídas de campo numa área seleccionada dos arredores de Lisboa, em terrenos da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Ibérica, incluindo sequências sedimentares, sequências vulcânicas estratificadas e corpos intrusivos; Usando um mapa topográfico à escala de 1/25.000 ou fotografia aérea, é realizado um mapa geológico esquemático litoestratigráfico, perfis geológicos elementares e interpretação estrutural; A actividade de gabinete, complementar do trabalho de campo, inclui a elaboração de um relatório final.*

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

*The course runs mainly in the field and is necessary to use one day per week throughout the semester. The work consists of field trips in a selected area in Lisbon region, in the Meso-Cenozoic Western Iberian Border, including sedimentary sequences, volcanic stratified sequences and intrusive bodies; Using a topographic map to scale 1/25.000 or aerial photograph, is performed geological lithostratigraphic schematic map as well as elementary geological profiles and structural interpretation; The activity completing the field work includes the production of a final report.*

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

*O conteúdo programático da disciplina foi concebido de acordo com o estudo dos processos geológicos em termos das leis físicas, constituindo a melhor via para: - Compreender e saber interpretar no terreno, diferentes tipos de situações geológicas elementares; - Aprender a construir esquemas geológicos em corte e em planta; - Reconhecer, descrever e saber implantar informação geológica no processo de construção de uma carta geológica; - Saber integrar a dimensão relacionada com o tempo, i.e., com a sucessão cronológica de acontecimentos geológicos; - Discutir e interpretar problemas de cartografia geológica efectuada no campo e no gabinete; - Reforçar as vertentes formativas de autonomia na utilização das ferramentas e conceitos associados à natureza específica do trabalho de Geologia no campo. Uma longa experiência do ensino destas matérias, a nível nacional e internacional, demonstram que os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da disciplina.*

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

*The syllabus of this unit was designed in view of the study of geological processes in terms of physical laws analysed directly on the ground, the best way to: - Understand and know how to interpret the field evidences in different types of geological outcrops; - Learn to build schemes and geological cross-sections; - Recognize, describe, and learn to deploy geological information in two-dimensional space, in the process of constructing a geological map; - Learn to integrate the time dimension i.e., with the chronological succession of geological events; - Discuss and interpret problems arising from geological mapping analysed in the field and classroom; - Strengthening the formative aspects of autonomy and responsibility with the work in the field of Geology. A long experience of teaching these subjects compared and assessed with the lectured nationally and internationally, shows that the program content is consistent with the objectives of the unit.*

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

*Nas aulas práticas de campo, em face das evidências de carácter litoestratigráfico, estrutural e de Geologia Regional, os alunos constroem um mapa geológico esquemático, onde implantam dados de carácter estrutural e limites geológicos; outros dados constantes no livro de campo, são usados na construção de perfis esquemáticos e elaboração de relatório. A avaliação consta da realização de um exame de campo e da produção de um relatório final, tendo ambas as componentes de avaliação, igual peso na classificação final.*

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

*In the practical field classes, based upon evidence of lithostratigraphic, structural and Regional Geology character, students construct a schematic geological map where to deploy structural data and geological boundaries; other data contained in the field book, is used in the construction of schematic profiles, and the final report. The evaluation consists of a field examination and a final report, with both components of assessment equal weight in the final standings.*

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

*As metodologias de ensino foram elaboradas e concretizadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos no âmbito da disciplina. No âmbito das aulas teórico-práticas de campo é apresentada, transmitida e exposta aos alunos a origem e finalidade dos conceitos envolvidos nesta unidade curricular. As questões abordadas no decurso das visitas de campo são ponderadas e discutidas sobre o terreno, de modo a comunicar aos alunos o modo de captação de informação que constitui, na realidade, a base fundamental para dar continuidade a qualquer trabalho em diferentes ramos das Geociências e com vista a ulteriores explorações, no contexto da profissão de geólogo. O reconhecimento e captação da informação por meio do método da observação e análise, conduz a uma compreensão em termos espacial e temporal dos fenómenos geológicos por parte dos estudantes, requisito fundamental na formação de profissionais em Geologia, no quadro dos aspectos técnico-científicos das matérias da unidade curricular em questão.*

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

*The teaching methods were developed and implemented to achieve the proposed objectives set out within this unit. Within the theoretical-practical field classes, it is displayed and transmitted to the students, the origin and purpose of the concepts involved in this course. The issues addressed during the field visits are analysed and discussed in situ, in order to communicate to students the best way to collect geological information, that is actually the essential basis to pursue any work in different branches of Geosciences and further explorations in the context of the profession of geologist. The recognition and up taking geological information by the method of observation and analysis, leads to an understanding in terms of spatial and temporal geological phenomena by the students, the fundamental requirement of professional training in Geology, in the framework of the technical aspects and scientific matters of the course in question.*

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

*-Compton, R.C. (1985) – Geology In The Field. John Wiley & Sons, NY, 398p. -Barnes, J. (1991) - Basic Geological Mapping – Geol. Soc. London. (John Wiley & Sons), 133 p. -Maltman, A. (1998) - Geological Maps, John Wiley & Sons, 260 p. -Spencer, E. W. (2000) - Geologic Maps. A practical guide to the preparation and interpretation of Geological Maps. Prentice Hall, 148 p.*

**Mapa X - Geologia de Campo II / Field Geology II****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geologia de Campo II / Field Geology II*

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

*José Brandão Silva - 56h*

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

*Não existem outros docentes envolvidos*

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

*A disciplina de Geologia de Campo II tem como objectivo fundamental um levantamento cartográfico e estrutural de detalhe, elaborado em área afectada de complexidade tectónica, culminando na elaboração do respectivo relatório-síntese final. Através do uso de técnicas de observação e análise sobre afloramentos críticos, tendo em conta aspectos de ordem estratigráfica, sedimentológica, paleontológica, mineralógica, magmática, estrutural e, tectono-metamórfica, em área seleccionada de relevância geológica, recorrendo à utilização de mapas topográficos e fotografia aérea a diferentes escalas e, com apoio de métodos de georreferenciação por GPS, são reunidos dados para a determinação de um modelo geodinâmico real e, válido para a área de trabalho.*

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

*The discipline of Field Geology II aims to a detailed structural mapping in a selected area affected by tectonic complexity, culminating in the preparation of a final synthesis report. Through the use of techniques of*

*observation and analysis upon critical outcrops, taking into account stratigraphic, sedimentological, paleontological, mineralogical, magmatic, structural and tectono-metamorphic aspects in a selected area of geological significance, resorting to the use of topographic maps and aerial photography at different scales, and to methods of geo-referenciation GPS, data are collected for the determination of a real geodynamic model for the area.*

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

*A disciplina de Geologia de Campo II consta de aulas no terreno, sobre região seleccionada da orla Mesozóica, e/ou do substrato Paleozóico, geralmente bem aflorante e, evidenciando complexidade estrutural. Utilizando a base topográfica 1 / 10 000 e fotografia aérea, são efectuados: mapa litoestratigráfico esquemático, mapa estrutural e mapa de afloramentos, acompanhados de perfis esquemáticos, expressos no relatório final. Para a frequência da disciplina é necessário utilizar um dia por semana ao longo do semestre.*

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

*The discipline of Field Geology II consists of classes in the field, covering a selected area of the Mesozoic, and / or the Paleozoic basement, generally well exposed and, showing structural complexity. Using the topographic base 1/10 000 and aerial photography is made a schematic lithostratigraphic map, structural map and outcrops map, together with schematic profiles, expressed in the final report. For the frequency of the discipline is necessary to use one day per week throughout the semester.*

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

*Os conteúdos programáticos da disciplina, estão em conformidade com o requerido face aos processos geológicos em termos das leis físicas que os regem, constituindo a melhor via para: - Compreender e saber interpretar no terreno, diferentes tipos de situações geológicas sob diferentes vertentes; - Dominar o processo de construção de uma carta geológica de detalhe, em área de complexidade tectónica; - Reconhecer e, saber interpretar no terreno, afloramentos geológicos críticos; - Saber construir um mapa geológico, litoestratigráfico, estrutural, bem como perfis a diversas escalas; - Saber integrar a dimensão relacionada com a sucessão cronológica de acontecimentos geológicos; - Saber elaborar um modelo Geodinâmico coerente, válido para a região. Uma longa experiência do ensino destas matérias, comparadas e, aferidas com as leccionadas a nível nacional e internacional, demonstram que os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da disciplina.*

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

*The syllabus of this discipline is in agreement to the study of geological processes in terms of physical laws analysed directly on the ground with a view to: - Understand and know how to interpret in the field, different types of geological situations; - Mastering the process of constructing a geological detailed map upon an area affected by complex tectonics; - Recognize and know how to interpret in the terrain, critical geological outcrops; - Knowing how to build with the utmost rigor, geological, lithostratigraphic, structural, as well as profiles to various scales; - Learn to integrate the dimension related to the chronological succession of geological events; - Based upon different field work data, to know how develop a coherent geodynamic model, valid for the region. A long experience of teaching these subjects, compared and assessed with the lectured nationally and internationally, show that the program content is consistent with the objectives of the discipline.*

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

*Nas aulas de campo, em face das evidências de carácter litológico, tectonoestratigráfico, estrutural e, de Geologia Regional, os alunos constroem um mapa geológico esquemático, onde implantam dados relativos a afloramentos críticos; outros dados específicos constantes no livro de campo, são usados na construção de perfis esquemáticos e diagramas, a constar no relatório final. A avaliação consta de um exame de campo e de um relatório final, tendo ambas as componentes de avaliação, igual peso na classificação final.*

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

*In the field classes, based upon evidence of lithologic, tectonostratigraphic, structural, and Regional Geology character, students elaborate a schematic geological map, where critical outcrops data are deployed; specific data contained in the book field are used to build schematic profiles and diagrams, to appear in the final report. The evaluation consists of a field examination and a final report, with both components of assessment, equal weight in the final standings.*

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

*As metodologias de ensino foram elaboradas e, concretizadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos no âmbito da disciplina. No âmbito das aulas teórico-práticas de campo e, na sequência da disciplina de Geologia de Campo I, é apresentada, transmitida e, exposta aos alunos, em face de exposições de afloramentos considerados críticos, a origem e finalidade dos conceitos envolvidos nesta unidade curricular. As questões abordadas no decurso das visitas de campo são ponderadas e discutidas sobre o terreno, de modo a*

*comunicar aos alunos o modo de captação de informação, que constitui, na realidade, a base fundamental para dar continuidade a qualquer trabalho em diferentes ramos das Geociências e, com vista a ulteriores explorações, no contexto da profissão de geólogo. O reconhecimento e, captação da informação de carácter geológico avançado, por meio do método da observação e análise, conduz a uma compreensão em termos espacial e temporal dos fenómenos geológicos por parte dos estudantes, requisito fundamental na formação de profissionais em Geologia, no quadro dos aspectos técnico-científicos das matérias da unidade curricular em questão.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods were developed and implemented to achieve the proposed objectives set out within the discipline. In the context of theoretical-practical field classes, following the discipline of Field Geology I, it is displayed and transmitted to the students the origin and purpose of the concepts involved in this course. The issues addressed during the field visits are analyzed and discussed face to critical outcrop exposures, in order to communicate to students the best way to collect advanced geological information, that is actually the essential basis to pursue any work in different branches of Geosciences and further explorations in the context of the profession of geologist. The recognition and up taking advanced geological information by the method of observation and analysis, leads to an understanding in terms of spatial and temporal geological phenomena by the students, the fundamental requirement of professional training in Geology, under the technical and scientific aspects of the course.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Elementos bibliográficos seleccionados, relacionados com temas dominantes das áreas de trabalho. -Kullberg, M. C. (1985) – Controlo estrutural na instalação do Maciço de Sintra. Bol. Soc. Geol. Portug., 24. pp. 219-223 e pp. 229-234. -Miranda, R. M. (2010) - Petrogenesis and Geochronology of the Late Cretaceous Alkaline Magmatism in the West Iberian Margin. Phd Tese, Univ. Lisboa. 367 p. -Ribeiro, A., et al. (1979) - Introduction à la Géologie Général du Portugal. S G P, 114 p. -Wilson, R. C. L., et al. (1989) – The Lusitanian Basin of West-Central Portugal: Mesozoic and Tertiary Tectonics, Stratigraphic, and Subsidence History. A.A.P.G. Mem., 46, Tulsa.*

### **Mapa X - Geologia Estrutural / Structural Geology**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geologia Estrutural / Structural Geology*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Brandão Silva - 28h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Maria Carla Ribeiro Kullberg - 42h João Manuel Lopes Cardoso Cabral - 84h Filipe Medeiros Rosas - 42h*

#### **6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina procura introduzir os fundamentos da Geologia Estrutural e, destina-se a estudantes das Licenciaturas em Geologia e, eventualmente de Geofísica, que pretendam seguir uma carreira profissional em áreas relacionadas com a Geologia. Assim, as componentes de investigação e aplicação são contempladas; desenvolve-se a Análise Estrutural, compreendendo Análise Geométrica (ou Descritiva), Análise Cinemática e Análise Dinâmica. As relações entre Geologia Estrutural e Tectónica, bem como entre Geologia Estrutural e Orogenia, são também consideradas.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The discipline includes concepts of Structural Geology and is intended for undergraduate students of Geology and, eventually Geophysics, wishing to pursue a professional career in areas related to Geology. Thus, the components of research and application are addressed; The Structural Analysis is discussed through the Geometric, Kinematic and Dynamic components. The relations between Structural Geology and Tectonics, as well as between Structural Geology and Orogeny, are also considered.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Elementos de Análise Estrutural. Análise geométrica, Análise cinemática, Análise dinâmica; Relação entre tensão e deformação; Relação entre Geologia Estrutural e Tectónica; Relação entre Geologia Estrutural e Orogenia.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Elements of Structural Analysis. Geometric Analysis, Kinematic Analysis, Dynamic Analysis; Relation between stress and strain. Relation between Structural Geology and Tectonics; Relation between Structural Geology and*

## Orogeny.

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos propostos para a disciplina de Geologia Estrutural, foram concebidos em conformidade com os objectivos estabelecidos e, encontram-se de acordo com os requeridos, em face da preparação dos alunos em outras disciplinas previamente leccionadas no âmbito da Licenciatura em Geologia. O estudo dos processos de deformação dos corpos rochosos em termos das leis físicas que os regem, analisados a diferentes escalas, constitui a melhor via para a articulação da Geologia Estrutural e Geodinâmica Interna, bem como da compreensão das relações entre Geologia Estrutural e Geotectónica. Uma longa experiência do ensino destas matérias, comparadas e, aferidas com as leccionadas a nível nacional e internacional, demonstram que os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da disciplina.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*The proposed syllabus for the discipline of Structural Geology, was designed in accordance with the objectives, and it is according to what is required in view of previous preparation of the students in other disciplines of Geology License Degree. The study of rock deformation processes in terms of physical laws analyzed at different scales, constitute the best way for the articulation of Structural Geology and Internal Geodynamics, as well as understanding the relations between Structural Geology and Geotectonics. A long experience of teaching these subjects compared and assessed with those lectured nationally and internationally, show that the program content is consistent with the objectives of this discipline.*

### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas aulas teóricas, são apresentados, explicados e, exemplificados os conteúdos da disciplina. Nas aulas práticas os alunos resolvem problemas e exercícios baseados nos conteúdos programáticos. A avaliação consta de um exame final teórico-prático, tendo as componentes de avaliação teórica e prática, igual peso na classificação final. A avaliação à componente prática, alternativamente, pode constar de testes parciais feitos durante o semestre lectivo, versando as matérias do programa prático.*

### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*In the theoretical classes are presented, explained and exemplified the contents of the discipline. In practical classes students solve problems and exercises based on the syllabus. The evaluation consists of a theoretical-practical final exam, and both components of theoretical and practical, equal weight in the final standings. The practical component evaluation alternatively may consist of partial tests made during the classes, covering the practical program subjects.*

### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*As metodologias de ensino foram elaboradas e, concretizadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos. As aulas da componente teórica, bem como os exercícios da componente prática, são pensados de modo a solidificar a aquisição de conhecimentos, conducentes a um desenvolvimento do raciocínio em termos de discernimento geométrico, cinemático e dinâmico. Uma articulação integrada das duas componentes, conduz a uma compreensão em termos espacial e temporal dos fenómenos geológicos por parte dos estudantes, requisito fundamental na formação de profissionais em Geologia, nos aspectos técnico-científicos das matérias da unidade curricular em questão.*

### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The teaching methods were developed and implemented to achieve the proposed objectives. The lessons of the theoretical and the practical components are designed so as to solidify the acquisition of knowledge, leading to a development of reasoning in terms of geometric, kinematic and dynamic discernment. The integration and combination of both components, leads to the spatial and temporal understanding by the students, in terms of geological phenomena, the fundamental requirement of professional training in Geology, concerning technical and scientific aspects of this discipline.*

### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*-Davis, G. H. (1984) – Structural Geology of Rocks and Regions. J Wiley & Sons. -Ghosh, S. K. (1993) – Structural Geology. Pergamon Press. -Kullberg, M.C. (1995) - Geologia Estrutural: Apontamentos. U N Lisboa. -Leyshon, P. R. & Lisle, R. J. (1996) – Stereographic Projection Techniques in Structural Geology. Butterworth/Heinemann, 104 pp. -Mattauer, M. (1973) – Les Déformations des Matériaux de L'Écorce Terrestre. Hermann. -Park, R. G. (1997) – Foundations of Structural Geology. Chap. & Hall, 202p.. -Passchier, C. W. & Trouw, R. A. J. (1996) – Micro Tectonics. Springer. 289p.. -Price, N. J. & Cosgrove, J. W. (1990) – Analysis of geological Structures. Cambridge University Press. 502p.. -Ramsay, J. G. & Huber, M. I. (1983) (1987) – The Techniques of Modern Structural Geology: 2 Vol. Academic Press. -Twiss, R. J. & Moores, E. M. (1992) – Structural Geology. W. H. Freeman & Co. N. Y. -Wilson, G. (1982) – Introduction to Small-Scale Geological Structures. George Allen & Unwin.*

## Mapa X - Geomatémática / Geomathematics

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geomatémática / Geomathematics*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Rui Pires De Matos Taborda - 112h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Não existem outros docentes envolvidos*

### 6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Desenvolver competências orientadas para a análise quantitativa de dados de natureza geológica. Nesta unidade curricular os alunos deverão: desenvolver capacidades de análise quantitativa de dados; reconhecer e identificar os procedimentos mais adequados para cada tipo de dados; saber analisar dados orientados e distribuídos espacialmente; resolver problemas que envolvam interpolação espacial de dados; saber explorar matrizes de dados multivariados.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To develop skills in quantitative analysis of geological data. In this course students should: develop capabilities for quantitative analysis of data, recognize and identify the most appropriate procedures for each type of data, know how to analyze directional and spatially distributed data and solve problems involving spatial data interpolation; know how to exploit multivariate data*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Interesses e aplicações. Estatística bivariada. Análise espacial: distribuição de pontos e linhas; interpolação espacial: métodos deterministas e geoestatísticos. Análise de dados orientados. Análise multivariada: análise classificatória e análise em componentes principais.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Interests and applications. Bivariate statistics. Spatial analysis: distribution of points and lines. Spatial interpolation: deterministic and geostatistical methods. Analysis of directional data. Multivariate analysis: cluster analysis and principal components analysis.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos procuram corresponder ao objetivo fundamental de desenvolver competências de análise quantitativa de dados de natureza geológica. Para atingir este objetivo é lecionado um conjunto de matérias que tipificam os problemas de natureza quantitativa com que os futuros profissionais de geologia irão ser confrontados na sua futura vida profissional. A contextualização teórica dos vários assuntos procura enquadrar e explorar os conhecimentos adquiridos no âmbito de outras unidades curriculares do curso de Geologia, e é orientada para resolução prática de problemas reais. Mais do que a aprendizagem dos métodos é incentivada a autonomia do aluno, quer no que diz respeito à exploração dos métodos quantitativos lecionados quer no que concerne às ferramentas computacionais utilizadas.*

### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*The syllabuses seek to respond to the main objective of developing skills for quantitative analysis of geological data. This course seeks to achieve this goal through a set of materials that typify the quantitative problems that future geology professionals will face in their professional life. The theoretical context frames and exploits the knowledge acquired in other Geology course classes, and is oriented towards solving practical real problems. More than learning methods, autonomy of the student, both in what concerns the operation of quantitative methods and computational applications, is encouraged.*

### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A componente teórica é expositiva. Na componente teórico-prático, os alunos são incentivados a resolver de forma autónoma os problemas apresentados. A resolução dos problemas baseia-se na matéria lecionada na componente teórica e é, na maior parte dos casos, suportada pela utilização de aplicações informáticas. • Exame final teórico-prático (75%) • Trabalhos práticos a realizar durante o semestre (25%)*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The theoretical component is expository. In the theoretical/practical component, students are encouraged to solve the presented problems independently. The resolution of problems is based on the matter taught in the theoretical component and is, in most cases, supported by the use of computer applications. Final exam (75%) Projects during the semester (25%)*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino foram pensadas e são concretizadas para que os alunos adquiram autonomia na análise quantitativa de dados de natureza geológica. A componente teórica, apesar de essencialmente expositiva, incentiva o diálogo com os discentes no sentido de contextualizar os temas abordados para a resolução prática de problemas reais. Na componente teórico-prática é incentivada a discussão dos resultados, sendo, sempre que possível, apresentadas e comparadas as várias alternativas de resolução, não só no que concerne aos métodos a aplicar mas também no que diz respeito às ferramentas computacionais disponíveis. Esta metodologia de ensino permite que os alunos saibam explorar soluções de forma autónoma e tenham uma visão abrangente sobre os métodos de análise quantitativa de dados geológicos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods were developed and are implemented to assist students to acquire autonomy in the quantitative analysis of geological data. In the theoretical component, although essentially expository, the dialogue with the students is encouraged in order to contextualize the topics covered in the practical resolution of real problems. In the theoretical/practical component the discussion of results is encouraged, and, whenever possible, presented and compared the various resolution alternatives not only in regard to the methods but also with regard to computational applications available. This teaching methodology allows students to explore solutions independently and have a comprehensive and wider view on the methods of quantitative analysis of geological data.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*• Davis, J.C. 2002. Statistics and data analysis in geology. John Wiley, New York • Middleton, G. 2000. Data Analysis in the Earth Sciences using MATLAB. Prentice Hall, New Jersey • Till, R. 1980. Statistical methods for the Earth Scientist. The MacMillan Press. • Isaaks, E. H. e Srivastava, R. M., 1989, Applied geostatistics, Oxford University Press, N. York. • Soares, A, 2000. - Geoestatística Aplicada às Ciências da Terra e do Ambiente. IST PRESS.*

**Mapa X - Geomorfologia / Geomorphology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geomorfologia / Geomorphology*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Eduardo De Oliveira Madeira - 154h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina pretende fornecer noções gerais e informação de base em Geomorfologia. A Geomorfologia, como ramo da geologia na interface com a geografia física, permite o reconhecimento e a compreensão do significado das formas do terreno no que respeita à sua relação com a geologia, aos processos que conduziram à sua génese e a sua evolução ao longo do tempo. Aplicação da geomorfologia à compreensão dos processos geológicos passados e presentes actuantes numa dada região e como ferramenta básica em áreas como a análise de bacias sedimentares, a estratigrafia, a neotectónica, a cartografia geológica, o ordenamento do território e a avaliação de riscos naturais.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim of this discipline is to provide the students with general notions and basic information in Geomorphology. Geomorphology, as a branch of Geology on the interface with Physical Geography, allows recognizing and understanding the meaning of landforms in its relation with geology, with the processes that created them and with its evolution. Application of Geomorphology to understand ancient and present geologic processes acting in a given region and as a basic tool in areas as sedimentary basin analysis, stratigraphy, neotectonics, geologic mapping, land management, and evaluation of natural hazard.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Definição de Geomorfologia. Escala dos elementos morfológicos. Meteorização física e química das rochas. Modelado dos interflúvios: processos actuantes e evolução das vertentes. Modelado dos talwegues: noções de hidrologia e erosão fluvial. Relevos estruturais: influência da litologia e estrutura geológica no relevo. Superfícies de aplanamento: efeitos da erosão a longo prazo. Morfologia de regiões vulcânicas modernas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Definition of Geomorphology. Scale of Landforms. Physical and chemical weathering of rocks. Shaping of interfluves: main processes and slope evolution. Shaping of thalwegs: basic notions of hydrology and fluvial erosion. Structural relief: Influence of lithology and geologic structure in relief. Planation surfaces: Effects of long term erosion. Morphology of modern volcanic regions.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Uma vez que o objectivo da disciplina é fornecer noções gerais em Geomorfologia que permitam aos alunos compreender o significado das formas de relevo, são apresentados os principais conceitos relativos à influência da geologia (litologia, textura e estrutura dos materiais geológicos, e os principais processos geomórficos de natureza geológica) e do clima (condições ambientais presentes e passadas que presidiram aos processos actuantes na génese das formas de relevo) na formação do relevo terrestre e da sua evolução. A existência de regiões de origem vulcânica no território português justificam a existência de um módulo de geomorfologia vulcânica dadas as características particulares daquele tipo de modelado. Esta temática terá continuidade na disciplina de Riscos Geológicos no ano curricular subsequente. Nas aulas práticas as noções apresentadas nas teóricas serão aplicadas a exercícios sobre exemplos concretos do território português.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Since the objective of this discipline is to provide the students with general notions on Geomorphology in order to allow understanding the meaning of landforms, we present the main concepts related to the influence of geology (lithology, texture and structure of geological materials, and main geomorphic processes of geological nature) and climate (present and past environmental conditions that presided to the processes that shaped the landforms) in the formation, shaping and evolution of landforms. The existence of Portuguese regions of volcanic origin justifies the existence of a module on the very particular aspects of volcanic geomorphology. This subject will be linked with the volcanic hazard module in the discipline of Geologic Risk in the following semester. In the practical classes the notions presented in the theoretical classes will be applied to specific examples from the Portuguese territory.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*aulas teóricas: exposição oral das matérias aulas práticas: realização de exercícios de análise geomorfológica de mapas topográficos e observação de fotografia aérea em estereoscopia de vários tipos de modelados. Alternativa 1: Dois exames de frequência (componente teórica) + Exame final prático Alternativa 2: Exame final teórico + Exame final prático*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical classes based upon oral lectures; Practical classes consisting exercises of geomorphological analysis of topographic maps and stereoscopic analysis of aerial photos. Alternative 1: Two partial exams of the theoretical component during the semestre + Final practical exam Alternativa 2: Final theoretical exam + Final practical exam*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino foram pensadas de forma a atingir os objectivos estabelecidos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies were chosen to achieve the established objectives.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Clowes, A. & Comfort, P. (1987) Process and landform: an outline of contemporary geomorphology. 2ª edição, Oliver and Boyd, Londres, 335 p. Ollier, C. D. (1969) Tectonics and landforms. Longman, Nova Iorque, 324 p. Rice, R. J. (1977) Fundamentals of geomorphology. Longman, Londres, 387 p. Derruau, M. (1988) Précis de géomorphologie. 7ª edição, Masson, Paris, 533 p. Hart, M. G. (1986) Geomorphology: pure and applied. George Allen & Unwin, Londres, 228 p.*



**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geoquímica / Geochemistry*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Linia Maria Nogueira Da Cruz Tavares Sobral Martins - 77h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Docente a definir - 84h Ana Isabel Amaral Janeiro Viegas Ferreira - 7h*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Os princípios da química são fundamentais para muitas áreas das Ciências da Terra sendo a Geoquímica expressão disso. O domínio de trabalho da geoquímica excede a própria Terra abrangendo a totalidade do Sistema Solar e até o Universo. Neste contexto é verdadeiramente impossível, numa simples disciplina de um só semestre, do Tronco Comum das Licenciaturas em Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa abranger todas as matérias que integram a geoquímica. Tendo em conta esta especificidade os conteúdos desta disciplina terão necessariamente um carácter introdutório procurando dar ao aluno uma perspetiva global e de inter-relação dos vários processos naturais. Esta disciplina tem como objetivo principal apetrechar os alunos com conhecimentos de Geoquímica indispensáveis ao bom acompanhamento das matérias subsequentes na área das Ciências da Terra.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Chemical principles are fundamental to a large area of Earth Sciences, being Geochemistry the expression of it. In fact Geochemistry uses the tools of chemistry to solve geological problems in order to understand how the Earth works. The realm of Geochemistry extends beyond Earth encompassing the whole Solar System and even the Universe. In this context is truly impossible to include in a single semester course all the subjects embraced by Geochemistry. This course integrated in common part of the Geology graduation courses has as main goal to provide students with a background in Geochemistry which will constitute a powerful tool supporting their subsequent studies in Earth Sciences.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Na organização do curso há que fazer opções seletivas, dando especial ênfase às matérias que, no âmbito da Geoquímica, constituem conhecimento básico importante nas diferentes disciplinas que formam o elenco das licenciaturas ministradas no Departamento. 1 – Elementos no Universo. 2 – Elementos químicos importantes em Geologia 3 – Propriedades e estrutura dos líquidos silicatados 4 – Cinética química dos processos geológicos 5 – Equilíbrio nos sistemas geológicos. Diagramas de fases no espaço T-X 6 – Soluções aquosas em Geologia*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*In the organization of this course it was necessary to make selective choices, giving particular emphasis, on matters of Geochemistry that are important in different disciplines offered in the Department. 1 - Elements in the Universe 2 - Chemical elements important in Geology 3 - Properties and structure of silicate liquids 4 - Kinetics of chemical geological processes 5 - Equilibrium in geological systems. Phase diagrams in space T-X 6 - Aqueous solutions of Geology*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O programa estabelecido visa atingir os objetivos definidos e pretende-se que no fim deste curso os alunos tenham adquirido competências que lhes permitam: • Compreender a integração do Planeta Terra no Sistema Solar e no Universo. • Compreender o comportamento dos diferentes elementos químicos nos processos endógenos e exógenos que caracterizam o sistema Terra. • Compreender a distribuição dos elementos químicos nos materiais que constituem a Terra e as razões para essa distribuição. O programa está adaptado ao nível de conhecimentos que os alunos trazem de Química e de Geologia e procura, através dos conteúdos propostos, preparar os alunos para receberem as matérias das várias unidades curriculares subsequentes que exigem conhecimentos prévios de Geoquímica.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The established program aims to achieve the defined objectives and at the end of the course is intended that students have acquired skills that enables them to: • Understand the integration of Planet Earth in the Solar System and Universe. • Understand the behavior of different chemical elements in the endogenous and exogenous processes that characterize the Earth system. • Understand the distribution of chemical elements in materials that constitute the Earth and the reasons for this distribution. The program aims to achieve the established objectives and competencies previously defined. The program is compatible with the background knowledge acquired by students in Chemistry and Geology and aims, through the contents offered, to prepare students to receive the subsequent subjects that require prior knowledge in Geochemistry.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Teórica: exposição dos temas que constam do programa com suporte de power-point. Os alunos são incentivados a colocar as suas questões e dúvidas no decorrer da aula. Teórico-Prática: Exercícios de aplicação e consolidação do programa teórico. - Um trabalho monográfico individual sobre um tema a definir.- Um trabalho prático por aluno. Avaliação por testes: dois testes (T+TP). Em alternativa: exame final de acordo com calendário escolar.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical lectures: explanation of the themes using power-point. Students are encouraged to ask questions and doubts during classes. Theoretical-practical: Exercises applying and consolidating the established program.- An individual monograph work on a subject to be defined.- One practical work per student.Evaluation with two tests (T+TP).Alternatively: a final examination according to the school's calendar.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino foram elaboradas e, concretizadas de forma a atingir os objetivos estabelecidos. Existe grande complementaridade entre a matéria teórica e teórico-prática aplicando-se e consolidando-se nesta última os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.A avaliação está adequada ao conteúdo programático e ao nível em que se insere esta unidade curricular.Os alunos podem optar, em alternativa, por uma avaliação faseada (2 testes) ou por um único ato de avaliação (exame final). Completam a avaliação com um trabalho monográfico (limitado a 2 folhas) que pretende desenvolver o trabalho individual de pesquisa e escrita e um exercício prático, previamente lançado, e pedido aleatoriamente por aluno no decurso das aulas teórico-práticas. Estes dois complementos à avaliação são obrigatórios. A maioria dos alunos opta pela forma faseada de avaliação que, associada aos dois complementos de avaliação se tem revelado positiva melhorando os resultados obtidos pelos alunos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods are developed and implemented to achieve the established objectives. There is strong complementarity between theoretical and practice contents applying and consolidating in the latter the knowledge acquired in theoretical classes.The evaluation is appropriate for program content and level (2nd year) in which falls this course.Students may alternatively opt for a phased evaluation (two tests) or by a single act of evaluation (final exam). Complete the evaluation a monograph (limited to 2 sheets) that aims to develop individual work on research and writing and a practical exercise previously released per student during the practical classes. These two additions to the assessment are mandatory. Most students opt for phased evaluation, which combined with the two complementary evaluation has proved positive in the quality of the results obtained by the students.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Chemical Fundamentals of Geology. 2nd Edition, Robin Gill, 1997, Eds Chapman & Hall.Geochemistry, W.M. White, 2009: disponível em <http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Chapters/Igneous and Metamorphic Petrology>, J. D. Winter, 2nd Edition, 2009, Blackwell Science.Introduction to Geochemistry, 3rd Ed., by Krauskopf and Bird, 1995, Eds McGraw-Hill.Inorganic Geochemistry, 1984 – Paul Henderseon, Pergamon Press.Modern Analytical Geochemistry, Edited by Robin Gill, 1997, Addison Wesley Longman.Principles of Isotope Geology, 2nd Edition, Gunter Faure, 1986. John Willey & Sons.*

**Mapa X - Haverá Limites na Ciência? / Are There Limits to Science?****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Haverá Limites na Ciência? / Are There Limits to Science?*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Isabel Da Silva Araujo Simões - 28h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Ao falarmos de ciência emerge de imediato o problema da sua definição, ou seja, o problema da demarcação entre ciência e não ciência, um problema fundamental que, desde sempre, atraiu a atenção dos filósofos da ciência. Além disso, quando utilizamos o plural referindo-nos às diversas áreas da ciências, definidas pelos seus objetos, que se relacionam com os métodos utilizados, estamos implicitamente a estabelecer os limites*

*de cada uma dessas áreas científicas. Este curso pretende analisar a génese da ciência moderna no século XVII, o seu desenvolvimento posterior, que promoveu a definição das diversas áreas científicas e, finalmente, analisar a situação atual com a progressiva atenuação das fronteiras entre essas áreas científicas. Finalmente, abordaremos a situação atual com a emergência de novos "limites", que a própria ciência tenta estabelecer à nossa capacidade de entendimento do mundo, de nós próprios e da nossa relação com esse mundo.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*When we speak of science emerges immediately the problem of its definition, ie, the problem of demarcation between science and non-science, a fundamental problem that has always attracted the attention of philosophers of science. In addition, when we use the plural in referring to various areas of science, defined by their objects, which relate to the methods used, we implicitly set the boundaries of each of these scientific areas. This course aims to examine the genesis of modern science in the seventeenth century, its later development, which promoted the definition of scientific areas and analyze the current situation with the gradual attenuation of the boundaries between these scientific areas. Finally, we discuss the current situation with the emergence of new "limits", that science itself tried to establish about our ability to understand the world, ourselves and our relationship with this world.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1 - Breve abordagem do pensamento grego. 2 - A ciência greco-helenística. 3 - A revolução científica do século XVII. 4 - A nova ciência. 5 - Do mecanicismo ao iluminismo: a relação entre a física e a matemática. 6 - A ciência no século XIX: física, química e biologia. A biologia: a evolução e o conceito de emergência. Simbiogénese. 7 - A ciência na primeira metade do século XX: relatividade e mecânica quântica. 8 - A relação entre a física e a matemática. 9 - Os desenvolvimentos posteriores. Será possível conceber um conceito de emergência generalizado (euritmia)? 10 - Será possível definir limites para a ciência?*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*1 - Brief overview of Greek thought. 2 - The Greco-Hellenistic science. 3 - The scientific revolution of the seventeenth century. 4 - The new science. 5 - From the Enlightenment mechanism: the relationship between physics and mathematics. 6 - The science in the nineteenth century: physics, chemistry and biology. Biology: evolution and the concept of emergence. Symbiogenesis. 7 - Science in the first half of the twentieth century: relativity and quantum mechanics. 8 - The relationship between physics and mathematics. 9 - The later developments. Is it possible to conceive of a generalized concept of emergence (Eurythmics)? 10 - Is it possible to define limits for science?*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os exemplos históricos que são estudados constituem a forma mais eficaz de mostrar como os pretensos limites da ciência se foram alterando ao longo do tempo.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Historical examples that are studied are the most effective way to show how the alleged limits of science has been changing over time.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nesta u.c. predomina a componente teórica. Das duas horas de cada aula a primeira hora e meia 1h e 30m serão dedicados à exposição da matéria por parte do professor. Esta exposição será essencialmente oral, sem recurso a excessivos auxílios audio-visuais. A última meia hora de cada aula será dedicada ao debate com os alunos sobre a matéria dada nas aulas, em que se avalia e promove a interiorização dos conhecimentos adquiridos. 1 - Presença nas aulas (15%) 2 - Participação nos debates na última meia hora de cada aula (25%) 3 - Trabalho final e respectiva discussão (60%)*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In this course dominates the theoretical component. Each lesson has 120 minutes. In the first 90 minutes the teacher exposes the subject. This exposition will essentially oral, without excessive use of audio-visual aids. The last half hour of each class will be devoted to discussion with students about the matter given in class. 1 - Presence in class (15%) 2 - Participation in the debates in the last half hour of each class (25%) 3 - Final work and its discussion (60%)*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Trata-se de uma u.c. de Formação Cultural Social e Ética. A apresentação do tema da aula pelo professor é indispensável, porque em u.c. deste tipo, a formação prévia dos alunos é muito diversificada. Além disso, como o número de horas lectivas é reduzido, têm de ser muito bem geridas e, portanto, o mais concisas possível.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*It is a chair of Social Cultural and Ethical Education. The presentation of the subject of the class by the teacher is essential, because in chairs of this type, the prior training of the students is very diverse. In addition, the number of teaching hours are reduced, has to be very well managed and, therefore, as concise as possible.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*1 - "Diálogos sobre física quântica. Dos paradoxos à não-linearidade", J. Croca e R. Moreira, Esfera do Caos, 2007. 2 - "Introduction to Concepts and Theories in Physical Sciences", G. Holton & Stephen Brush, Addison-Wesley Press, 1956. 3 - "A New Vision on Physics. Eurhythmy, Emergence and Nonlinearity", Ed. J. R. Croca and J. E.F. Araújo, 2010. 4 - "A revolução copernicana", T.S Kuhn, Edições 70, 1990. 5 - "A nova aliança", Ilya Prigogine e Isabelle Stengers, Gradiva, 1986. 6 - "Origins of Life", Freeman Dyson, Cambridge University Press, 1999. 7 - "Genesis. The Evolution of Biology", Jan Sapp, Oxford University Press, 2003.*

**Mapa X - Hidrogeologia / Hydrogeology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Hidrogeologia / Hydrogeology*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Catarina Rosalino Da Silva - 70h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta unidade curricular tem como objectivo dar uma formação geral em Hidrogeologia e recursos hídricos subterrâneos na perspectiva da unicidade do ciclo hidrológico. Pretende-se que os alunos adquiram: formação básica necessária à compreensão dos modos de ocorrência, armazenamento e movimento da água subterrânea; formação básica necessária à compreensão dos fenómenos de interacção hidrogeologia/geologia; dominem técnicas fundamentais para o estudo da hidrologia superficial e subterrânea e; adquiram competências que permitam abordar com êxito as disciplinas da mesma área que se seguirão no plano curricular.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course intends to develop on students a general overview in hydrogeology and ground water resources in respect to the hydrologic cycle. Students should acquire: knowledge and skills to understand the occurrence, yield and movement of groundwater in a variety of geologic settings; knowledge and skills to understand the interaction hydrogeology/geology; skills in fundamental techniques of the superficial and groundwater hydrology and ability to understand further subjects in hydrogeology and groundwater resources.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Recursos hídricos às escalas da Terra, dos continentes e de Portugal. Estudo dos principais componentes do ciclo hidrológico. Balanços hidrológicos. Circulação da água em meios porosos: propriedades físicas, classificação das formações hidrogeológicas, teorema de Bernoulli, lei de Darcy e equação geral de fluxo da água. Hidráulica de captações em aquíferos livres e confinados. Características físico-químicas das águas subterrâneas, representação gráfica de análises, normas de qualidade. Poluição e contaminação das águas subterrâneas. Resolução de exercícios sobre: Precipitação; evapotranspiração potencial e real; escoamento superficial; balanços hidrológicos; lei de Darcy; escoamento em furos: cálculo de rebaixamentos e características hidráulicas das formações hidrogeológicas; interpretação e representação gráfica de análises de águas. Aulas de campo para realização de tarefas de inventário. Visita ao Laboratório de análise de fluidos por via húmida e doseamento de iões da água.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Distribution and importance of water resources throughout the Earth planet, the continents and Portugal. Study of the main components of the hydrologic-cycle. Hydrologic budgets. Groundwater movement in porous media: physical properties, classifications of hydrogeological formations, Bernoulli theorem, Darcy's experimental law and porous media groundwater flow equation. Conventional hydraulic test procedures in confined and unconfined aquifers. Physical and chemical characteristics of groundwater, graphical representation of results of analyses, quality standards. Pollution and contamination of groundwater. Problems: Precipitation; ETP; runoff; hydrologic budgets. Darcy's experimental law and groundwater flow. Calculation of drawdown and hydraulic characteristics of the hydrogeological formations. Interpretation and graphical representation of*

*analysis. Field tour for carrying out tasks of inventory. Visit to the water analysis laboratory and determination of ions in water.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos da disciplina de Hidrogeologia, foram concebidos em conformidade com os objetivos estabelecidos, encontram-se de acordo com os requeridos, e estão adequados ao nível dos conhecimentos adquiridos no ensino secundário e noutras disciplinas previamente leccionadas no âmbito do Tronco Comum da Licenciatura e estão organizados para habilitar os alunos para receber os conteúdos programáticos das disciplinas das áreas científicas afins que se seguem na sua formação. Uma longa experiência do ensino destas matérias, comparadas e, aferidas com as leccionadas a nível nacional e internacional, demonstram que os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da disciplina.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The Hydrogeology syllabus, was designed in accordance with the objectives, and it is according to what is required in view of previous preparation of the students, they are appropriate to the level of knowledge acquired in secondary education and other subjects previously taught within the early years of the BSc and are organized to enable students to receive the syllabus of the subjects of related scientific areas that follow in their training. A long experience of teaching these subjects compared and assessed with the lectured nationally and internationally, shows that the program content is consistent with the objectives of the discipline.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Teórica: Exposição e discussão dos conceitos que constam do programa com apoio de apresentações em power-point. Teórico-prática: Resolução de problemas respeitantes à matéria leccionada nas aulas teóricas de modo a que os alunos apreendam mais facilmente os conceitos. A resolução dos problemas é acompanhada de discussão sobre os temas abordados. Prática: Execução de trabalhos práticos de inventário de pontos de água e doseamento de espécies dissolvidas nas águas subterrâneas. A avaliação é realizada por dois testes parciais e/ou exame final. Como o sucesso da aprendizagem está dependente da participação das aulas os alunos só podem fazer a sua avaliação quando tenham comparecido a pelo menos 2/3 das aulas teórico/ práticas e práticas.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical: Presentation and discussion of concepts in the program, with presentations in PowerPoint. Theoretical-practical: Resolution of problems related to the subject taught in the lectures so that students learn the concepts transmitted during the lessons more easily. The resolution of problems is accompanied by discussion on the issues. Practical: Field work of inventory of water points and determination of dissolved species in groundwater. The evaluation is performed by two partial tests and / or final exam. As learning success depends on the participation of classes students can only make their assessment when they have attended at least 2/3 of the theoretical / practical classes and practices.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino escolhidas são as que se consideram mais adequado aos objetivos da unidade curricular. A fim de fomentar uma melhor aprendizagem, nas aulas teóricas é introduzida a componente informativa e incentivada a discussão sobre as várias matérias que compõem o programa da disciplina. Estas matérias são depois melhor apreendidas, em ambiente de sala de aula, com a resolução de exercícios teórico/práticos e no campo, com as saídas de estudo realizadas.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The chosen teaching method was what is considered to best suited to the defined objectives. In order to foster a better learning, in lectures is introduced the informational component and is encouraged the discussion of the various subjects that make up course program. These subjects are then better learned in the classroom environment, with the resolution of theoretical / practical exercises and in the field environment, with field trips.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Domenico, P. A.; Schwartz F.W. (1990) - Physical and Chemical Hydrogeology. Fetter, C.W. (1994) – Applied hydrogeology (third edition). Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA. Lencastre, A.; Franco, F.M. (1984) – Lições de hidrologia. Fac. Ciênc. Univ. Nova Lisboa, Monte da Caparica.*

### **Mapa X - História Experimental da Ciência / Experimental History of Science**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*História Experimental da Ciência / Experimental History of Science***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ricardo José Lopes Coelho - 28h***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Não existem outros docentes envolvidos***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*- Introduzir os estudantes na pesquisa de experiências científicas históricas e no design de instrumentos científicos; - colocar em evidência a utilidade das réplicas de instrumentos científicos para museus de ciência e a possibilidade de adaptação para outros fins, nomeadamente para a promoção dum mais simples entendimento da ciência; - desenvolver a perspicácia na análise das teorias científicas nas suas componentes teórica e experimental; - encorajar a aprendizagem da ciência pelo desenvolvimento de meios próprios.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The present course aims: - to introduce students to the search of historical scientific experiments and to the design of scientific apparatus; - to show that the replication of some scientific instruments and experiments is useful to science museums and that some of them could be adapted for other aims, namely to develop an easier understanding of science; - to develop skills of analysis of scientific theories into their experimental and theoretical components; - to increase intrinsic motivation of students for learning science on their own.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Apresentação e discussão de experiências importantes da história da ciência dos séculos XVIII e XIX. 2. Como as experiências são apresentadas em museus de ciência europeus, em visão panorâmica. 3. Utilidade das experiências históricas no ensino e na compreensão pública da ciência. Alguns resultados do projecto europeu HIPST. 4. Como desenvolver um trabalho em história da ciência experimental: desde o texto original ao design do instrumento. Alguns exemplos de produção de réplicas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Presentation and discussion of important experiments in the history of mechanics, electricity, magnetism and thermodynamics in the 18th and 19th century. 2. Overview of how some of the important historical experiments are presented in European Science Museums. 3. On the usefulness of historical experiments in science teaching and public understanding of science. Some results of the European HIPST Project. 4. How to carry out a piece of work: from the original text to the design of the instrument. Some examples of production of replicas.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Para introduzir os estudantes na pesquisa de experiências científicas do passado e no esboço de experiências científicas, são tratados textos originais. Para introduzir os estudantes na pesquisa de experiências científicas do passado e no esboço de experiências científicas, são tratados textos originais. Para mostrar que a replicação de instrumentos e experiências é útil aos museus de ciência, são realizadas comparações entre instrumentos científicos expostos nos museus e as experiências históricas respectivas. Para mostrar que a história experimental da ciência é útil à compreensão da ciência, também são realizadas comparações entre as apresentações das experiências nos manuais e os originais. Para desenvolver as habilidades de análise das teorias científicas nas suas componentes, experimental e teórica, interpretações das experiências do séc. XVIII e XIX são comparadas com interpretações modernas.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*To introduce students to the search of historical scientific experiments and to the design of scientific instruments, original texts are dealt with in detail. To show that the replication of some scientific apparatus and experiments is useful to science museums, comparisons between the objects exhibited in museums and the historical experiments are carried out. To show that the experimental history of science is useful to develop an easier understanding of science, comparisons between the presentations of historical experiments in textbooks and the original ones are carried out as well. To develop skills of analysis of scientific theories into their experimental and theoretical components, interpretations of experiments in the 18th and 19th century are compared with modern interpretations.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Apresentação das experiências e discussão das suas interpretações. Algumas destas experiências são realizadas na sala de aula. Avaliação contínua (50%) e trabalho escrito (50%).*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Presentation of the experiments and discussion of their interpretations. Some of these experiments are carried out in the classroom. Continuous assessment (50%) and a short piece of written work (50%).*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A apresentação de experiências históricas permite ao estudante contactar com o texto original: descrição da experiência, medições realizadas, tratamento matemático destas e a interpretação da experiência pelo autor. Em alguns casos, as experiências são realizadas na sala de aula. Para além disso, são discutidas as interpretações das experiências no decurso do tempo. Isto é adequado para os objectivos apresentados anteriormente: introduzir os estudantes na pesquisa de experiências históricas; mostrar que estas experiências são úteis para desenvolver uma compreensão da ciência mais fácil; e para aumentar a motivação intrínseca dos estudantes na aprendizagem própria da ciência.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The presentation of the historical experiments enables a student to contact with the original text: description of the apparatus, measurements made, mathematical dealing of these and the interpretation of the experiment by the author. In some cases, the experiments are carried out in the classroom. Furthermore, the interpretation of the experiments in the course of time are discussed. This fits with the aims presented above: to introduce students to the search of historical scientific experiments; to show that these experiments are useful to develop an easier understanding of science; and to increase intrinsic motivation of students for learning science on their own.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Coelho, R. L. (2006) O Conceito de Energia: Passado e Sentido. Opus. Vol. 2, Shaker, Aachen. Höttecke, D. (2000) "How and What Can We Learn from Replicating Historical Experiments? A Case Study", Science and Education 9 (4), 343-362. Sibum, H. O. (1995) "Reworking the mechanical value of heat: Instruments of precision and gestures of accuracy in early Victorian England", Studies in History and Philosophy of Science 26, 73-106. Teichmann, J.; Stinner, A. & Riess, F. (2007) "Historical and Pedagogical Perspectives on Entertainment, Popularization and Learning in Science", Science & Education, 16, 511-516.*

**Mapa X - Informática na Ótica do Utilizador / Computer Skills****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Informática na Ótica do Utilizador / Computer Skills*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Eugénia Maria De Matos Martins Da Graça Tomaz - 336h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Ensinar aos alunos os fundamentos das Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC) e ensinar as práticas e modelos de uso que são relevantes na sua qualidade de estudantes do ensino superior e para a sua futura vida profissional.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Teaching students the fundamentals of Information and communication Technologies, and also the best practices and way of use (on a perspective of example training) that are relevant for other disciplines and also for their professional life.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Apresentação de conceitos fundamentais em TIC. 2. Fundamentos e uso da Internet. Ferramentas de comunicação individual e em grupo. Ferramentas de pesquisa na Internet. 3. Princípios legais e éticos do uso das TIC. A sociedade da informação. 4. Introdução ao uso da Biblioteca Científica Digital 5. Organização de relatórios e textos científicos. 6. Pesquisa bibliográfica 7. Bibliografia 8. Aplicações Informáticas de uso comum: processador de texto, folha de cálculo e gestão de dados e 9. Produção de Apresentações.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*. Presentation of the basic concepts on IC technologies. 2. Fundamentals on the Internet use, like web surfing*

*and searching, and personal tools permitting workgroup share of information and knowledge. 3. Legal and ethical principles on the access, use and publish of information on the Web. 4. Introduction to the use of the Digital Scientific Library provided to the University community. 5. Organization reports and scientific texts. 6. Bibliographic research. 7. Bibliography 8. Common applications for personal productivity: mainly Word processing, Spreadsheet, Database Management and 9. Presentations tools*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O programa é adequado àquilo que pretendemos, atribuir e-skills aos alunos e dar-lhes conhecimentos sobre os recursos que estão à sua disposição para a vida universitária. Incorporaram-se matérias consideradas mandatórias no plano ético/legal, que complementam assim os restantes conteúdos de natureza técnica a par da prática de aprendizagem pelo método do "saber fazer". Os conteúdos estão modularizados e criados com recurso a ferramentas multimédia com possibilidade de serem acedidos pelos alunos através da plataforma de e-learning.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The program is suitable to what we intend to assign e-skills to students and give them knowledge about the resources that are available to them to university life. Incorporated material is considered mandatory in the ethical / legal, which complements the technical content of remaining aware of the practical method of learning the "know-how." The contents are modularized and created using multimedia tools with the possibility of being accessed by students through e-learning platform.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O modelo de ensino baseia-se no paradigma de "aprender pela prática", com um número reduzido de aulas presenciais, onde se apresenta a disciplina e se tiram dúvidas, em estudo assistido por computador (e-Learning) e através do autoestudo dos alunos. Através de teste automatizado, trabalho individual com apresentação e entrevista individual. A nota final será a média das notas do teste e do trabalho prático. A aprovação na disciplina implica classificações superiores a 60% em cada uma das partes.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching model is based on the paradigm of "learning by doing" which requires a small number of lectures, with space for questions. It is complemented by eLearning (study assisted by computer). The evaluation is divided in an automatic test and an individual work with oral presentation. In some cases it may be necessary an individual interview. The final grade will be an average of the test and the lab work, with a minimum of 60% (12,5/20) in the test.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O modelo de ensino, apoiado em e-Learning, e em conteúdos multimédia, possibilita uma interação com os alunos ao ritmo de cada um. Temos assim que, para além da aprendizagem dos conteúdos programáticos, os alunos interagem com uma plataforma de ensino que, cremos, será necessariamente usada para aprendizagem de outras matérias. A aprendizagem dos alunos é feita por acesso aos referidos conteúdos e pela elaboração e submissão de um relatório na plataforma, que se pretende que cumpra com os requisitos pré-definidos. Pretende-se também que o trabalho desenvolvido pelos alunos possa ter o máximo de reutilização ao nível dos automatismos extraídos das ferramentas aprendidas, levando assim que possam aplicar as competências conquistadas nesta cadeira, em outras unidades curriculares do seu curso.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching model, based on e-Learning, enables interaction with the students in one's rhythm. Thus we have that in addition to learning the syllabus, the students interact with a learning platform that we believe will necessarily be used for learning other subjects. Student's learning is done by access to such content and the preparation and submission of a report on the platform. It is also intended that the work done by students can have the maximum level of re-useable tools, which can be automatically extracted and applied to other disciplines.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*- Aulas gravadas no site da unidade curricular. - Coleção Guias Práticos - Informática, Porto Editora*

### **Mapa X - Introdução à Mecânica das Rochas / Introduction to Rock Mechanics**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Introdução à Mecânica das Rochas / Introduction to Rock Mechanics*



**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 60.97h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*João Manuel Lopes Cardoso Cabral - 30.03h Maria Isabel Gonçalves Fernandes - 84h*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*- Tratar os princípios da Mecânica das Rochas relevantes para a caracterização do estado de tensão, do material rocha, de descontinuidades e dos maciços rochosos, com aplicação em Geologia de Engenharia, e os conceitos intervenientes em processos geodinâmicos à escala da litosfera, nomeadamente nas relações entre tensões e deformações, geração da fracturação e de outras estruturas geológicas, privilegiando a análise dinâmica e abordagens quantitativas aos temas tratados. - Domínio dos princípios e competência para utilizar os fundamentos da Mecânica das Rochas para realizar caracterização do material rocha, de descontinuidades e dos maciços rochosos, estimar tensões e avaliar as correspondentes deformações, elaborar estudos da fracturação e da formação de outras estruturas geológicas, recorrendo predominantemente a abordagens quantitativas.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*- To treat the Rock Mechanics principles relevant to characterize the stress state, the rock as material, discontinuities, and rock masses, with applications in engineering geology, and concepts involved in geodynamic processes at the lithosphere scale, particularly the stress-strain relations, generation of fractures and other geological structures, focusing on dynamic analysis and quantitative approaches to the topics covered. - knowledge of the Rock Mechanics fundamentals on the characterization of rock materials and rock masses, stresses and strains, studies of fracturing and genesis of other geological structures, mainly using quantitative approaches. - Competence to use the principles of Rock Mechanics in the characterization of rocks and rock masses for applications in the field of Engineering Geology and the study of geodynamic processes at the lithosphere scale, using predominantly quantitative approaches.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução. Estado de tensão. Estado de tensão in situ. Deformação. Resistência do material rocha. Deformabilidade. Solicitações triaxiais. Critérios de rotura. Descontinuidades. Geometria e resistência ao corte. Classificações geomecânicas de maciços rochosos: Bieniawski e NGI. Critério de rotura de Hoek-Brown para maciços rochosos. Classificação GSI (Geological Strength Index). Campos de tensão na crosta superior, sem e com tensões tectónicas actuantes. Elementos de reologia das rochas. Comportamento elástico, plástico e viscoso. Comportamentos compostos. Fracturação na litosfera. Deslizamento friccional e reactivação de falhas. Lei de Byerlee. Efeito da pressão de fluidos nas falhas. Análise dinâmica de falhas estriadas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction. Stresses. In situ state of stress. Strain. Strength of rock. Deformability. Triaxial loading. Failure criteria. Discontinuities: Geometry and shear strength. Rock mass classifications: Bieniawski and NGI. Hoek-Brown failure criterion for rock masses. GSI (Geological Strength Index) classification. Stress fields in the upper crust. Elements of rock rheology. Elastic, plastic, viscous and composite behaviors. Fracturing in the lithosphere. Frictional sliding and reactivation of faults. Byerlee's law. The effect of fluid pressure in faulting. Dynamical analysis of striated faults.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O programa teórico segue padrão internacional consolidado nos manuais de referência da Mecânica das Rochas nas componentes direccionadas para a Geologia de Engenharia e da Geologia Estrutural, e é acompanhado pela resolução de problemas e a realização dos ensaios laboratoriais mais correntes na área, que constituem apoio fundamental para a aquisição e consolidação de conhecimentos dos alunos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The theoretical program follows a consolidated international standard defined by the reference manuals used in Engineering Geology and Structural Geology, and is accompanied by problem solution and laboratory performance of the more current tests, which provide a solid base for knowledge acquisition and consolidation by the students.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas: exposição oral das matérias Aulas teórico-práticas: resolução de problemas sobre índices físicos, tensões, resistência do material rocha e dos maciços, resistência de descontinuidades. Aulas práticas: realização de ensaios sobre provetes de rocha. Classificação resultante dos resultados parcelares de acordo com as seguintes ponderações (\*): Relatório dos ensaios realizados 25% Exame final (componente teórica e*

*teórico-prática) 75%(\*) A aprovação implica que as classificações parcelares não sejam inferiores a 50%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical classes based upon oral exposition; Theoretical-practical classes: problem solution on index properties, stresses, strength of rock, rock masses and discontinuities. Practical classes: Laboratory testing of rock specimen. Classification is the result of the following two components (\*): Report on laboratory testing 25% Final examination (theoretical and theoretical-practical) 75%(\*) Approval requires at least 50% classification in each part*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*No programa teórico são expostos os princípios teóricos da Mecânica das Rochas com aplicação na área da Geologia de Engenharia e na compreensão dos processos geodinâmicos à escala da litosfera, sendo seguida organização de matérias apoiada em manuais de referência. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas que incluem nomeadamente processamento de índices físicos e outros resultados laboratoriais relativos à resistência do material rocha e da resistência ao corte de descontinuidades, cálculo de tensões em profundidade e seu tratamento com soluções analíticas e gráficas. Nas aulas práticas são realizados ensaios para a determinação de índices físicos, resistência em tração e compressão e resistência ao deslizamento de descontinuidades lisas. Os princípios teóricos são aplicados aos problemas resolvidos nas aulas teórico-práticas, sendo as práticas laboratoriais fundamentais para fornecer aos estudantes a experiência prática e a noção da variabilidade das propriedades de resistência das rochas, bem assim como a precisão e fontes de erro ou imprecisão em cada tipo de ensaio. Em consequência, o programa teórico, teórico-prático e prático conduzem os alunos a aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos à resolução de problemas numéricos e experimentais, com aplicações em contextos de atividade profissional ou de investigação.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*In the theoretical program are treated the theoretical principles of Rock Mechanics with application in the field of engineering geology and in the understanding of geodynamic processes at the scale of the lithosphere, following a subject organization supported by reference manuals. The theoretical-practical classes are dedicated to problems solving specially on processing of physical indexes and other laboratory results on the strength of rock material and of discontinuities, and along depth stress calculation and its treatment with analytical and graphic solutions. In practical classes rock tests are carried out to assess index properties, strength in tension and compression and discontinuities shear strength. The theoretical principles are applied to the problems solved in the theoretical-practical classes, and the laboratory practice is fundamental to provide students with practical experience and the notion of variability of rock strength properties, as well as the accuracy and error sources or inaccuracies in each type of test. In consequence, the theoretical, theoretical-practical and practical programs lead the students to apply the theory to numerical and experimental problems solution, with direct applications in the context of professional or research activities.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Goodman, R.E. (1989) Introduction to Rock Mechanics. John Wiley & Sons, 562 p.. Hoek, E. (2000) Rock Engineering. Course notes by Evert Hoek. www.roscience, 313 p.. Hudson, J.A., Harrison, J.P. (1997) Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. Pergamon, 444 p.. ISRM (1978) Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. Int. J. Rock. Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr., Vol. 15, pp. 319-368. Ramsay, G.J.; Huber, M.I. (1983) The Techniques of Modern Structural Geology, Vol. 1, 2, 3. Academic Press London, 1061pp. Bayly, B. (1992) Mechanics in Structural Geology, Springer-Verlag, New York, 253p. Price, N.J., Cosgrove, J.W. (1990) Analysis of Geological Structures, Cambridge University Press, Cambridge, 502p.*

### **Mapa X - Jardins como Espaços de Ciências / Gardens as Places of Science**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Jardins como Espaços de Ciências / Gardens as Places of Science*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Margarida Neto Aurélio Duarte Rodrigues - 28h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

#### **6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Jardins como espaços de Ciência tem como objectivo dar a conhecer os jardins como espaços privilegiados*

*para pensar alguns tópicos das Ciências; despertar a sensibilidade dos alunos para as potencialidades que os jardins representam para a Ciência e para o desenvolvimento de soluções e práticas de sustentabilidade para o futuro do planeta; e abordar alguns jardins que sendo resultado do cruzamento de arte e ciência, se assumem como instituições de construção de conhecimento. Neste sentido, pretende-se dotar os alunos com uma série de conhecimentos sobre a história de ciências como a botânica e a zoologia relacionada com os jardins (úteis para a biologia vegetal e animal), mas também sobre tópicos da ciência, engenharia e tecnologia que foram experimentados e ensaiados nos jardins antes de serem aplicados na grande escala da paisagem e das cidades, como as questões relacionadas com a gestão da água e técnicas de cultivo.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The goal of "Gardens as spaces of Science" is to convey the idea of gardens as privileged sites to reflect on some topics of science; to awake students' sensibility to the potential of gardens in Science in terms of sustainable solutions and practices to the future of the planet; and to study some gardens as product of cross boundaries between art and science which are above all institutions of knowledge construction. In view of this, the course will provide an overview of gardens regarding the history of sciences such as botany and zoology (useful to vegetal and animal biology), but also on topics of science, engineering and technology which were experimented in gardens before being applied in the large scale of landscape and cities, such as water management, city planning and cultivation techniques.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Os jardins como espaços de conhecimento histórico e de projecção ética no futuro do planeta, inclui nesta unidade curricular os seguintes conteúdos: 1. O conceito de jardim. As ciências presentes no jardim. 2. Os elementos dos jardins e o seu vocabulário. 3. Os Jardins Botânicos. 4. Os Jardins Zoológicos. 5. Os sistemas hidráulicos nos jardins. 6. A presença da mecânica e da física nos jardins. 7. O jardim como laboratório do que se pode fazer em grande escala na paisagem. 8. O Jardim como laboratório do que se pode fazer em grande escala na cidade. 9. O jardim como espaço de reflexão sobre natureza e cultura.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Gardens as spaces of historical knowledge and proposal of planet's ethics in the future, includes in this course the following topics: 1. The concept of garden. Sciences present in a garden. 2. Elements of gardens and their vocabulary. 3. Botanical gardens. 4. Zoological gardens. 5. Hydraulic systems in gardens. 6. Mechanics and physics in gardens. 7. The garden as a lab of what can be made in the large scale of the landscape. 8. The garden as a lab of what can be made in the large scale of the city. 9. The garden as space for reflection on nature and culture.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos partem de uma introdução conceptual sobre Jardins e Ciência e como a historiografia foi relacionando História da Ciência com a História da Arte dos Jardins, para um conjunto de tópicos organizados desde a Antiguidade longínqua até às projeções sobre jardins no futuro, com o sentido de os alunos adquirirem uma visão geral destas questões.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The course has as a starting point a conceptual introduction on Gardens and Science, and how historiography has connected History of Science with History of Art of Gardens. These are organized since Antiquity until present projections of gardens in the future. Therefore, students are expected to get an overview of these subjects.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O método de ensino baseia-se na exposição por parte do professor dos conteúdos da unidade curricular com recurso a um vasto banco de imagens. Serão analisados alguns textos considerados que ilustrem a perspectiva dos jardins como espaços de ciência, seguido de discussão com os alunos. A avaliação é contínua e compreende a presença e interesse nas aulas; participação na construção de um blog de Jardins e Ciência; e a realização de uma frequência sobre os temas lecionados.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Teaching methods are based on the professor talk supported by PowerPoints. Some fundamental texts on the impact of science in the city will be analyzed in class, followed by a discussion with students. An exam and a blog which will be available by the end of the semester. The evaluation is a work in progress and contemplates interest in classes; participation in the construction of the blog Gardens and Science; and an exam on the course's subjects.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Como é previsto os alunos ganharem uma visão geral das relações entre Jardins e Ciência e uma vez que o tema é substancialmente visual, o recurso a um vasto banco de imagens e a exposição por parte do professor parecem ser adequadas aos objetivos propostos. Alguns textos distribuídos e discutidos nas aulas permitirão aos alunos adquirirem um quadro teórico mais sólido. A obra coletiva de construção de um blog sobre a cadeira permitirá envolver toda a turma, dar a conhecer os temas e o trabalho dos alunos publicamente e em rede.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*As the goal of the course is to acquire an overview of the relationships between Science and Gardens and as the subject is a visual one, the use of a huge data of images and the professor's exposition seem adequate to reach those goals. Some texts will be discussed in class and will provide a more solid framework. The collective work of the blog will enroll the whole class, and divulge the students' work and the course's subjects as a net.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*DESMOND, Ray, The history of the Royal Botanic Gardens – Kew, London: The Harvill Press with The Royal Botanic Gardens, 1995. HUNT, John Dixon, A world of gardens, London : Reaktion Books, 2012. KISLING, Vernon N., Zoo and aquarium history : ancient animal collections to zoological gardens, Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2001. ROZZI, Ricardo (ed.), Earth Stewardship: linking Ecology and Ethics in Theory and Practice, Cham: Springer International Publishing, 2015. RUTHERFORD, Sarah, Botanic Gardens, [S.l.] : Shir Pubns, 2015.*

### **Mapa X - Matemática II / Mathematics II**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Matemática II / Mathematics II*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Cristina Melo E Sousa Albuquerque Barroso - 112h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Maria Suzana Ribeiro Ferreira de Carvalho Metello de Nápoles - 42h Luís Fernando Rodrigues de Sequeira - 42h*

#### **6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Nesta disciplina pretende-se que os alunos adquiram as noções e técnicas básicas do cálculo diferencial e integral para funções reais de variável real, bem como algumas das suas aplicações.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*In this course students are intended to master the notions and basic techniques of differential and integral calculus for real-valued functions of one variable, as well as some applications.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Funções, sucessões e limites. Introdução às séries numéricas. Cálculo Diferencial e aplicações. Cálculo Integral e aplicações.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Functions, sequences and limits. Introduction to infinite series. Differential calculus and applications. Integral calculus and applications.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objetivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Os conteúdos da disciplina são explicados e exemplificados nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas os alunos resolvem exercícios e problemas sobre os conteúdos da componente teórica. A avaliação consiste num exame final escrito. Tem lugar uma prova suplementar para alunos cujas notas no exame sejam entre 8 e 9,4 valores.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The course contents are taught and examples are provided and explained in the lectures. In the problem sessions students solve exercises and problems related to the theoretical material presented. Evaluation consists of a final written exam. Students whose grade in this exam is between 8 and 9,4 will be given an additional test.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP+1OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with the support of teaching staff, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to overcome their difficulties; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+3TP +1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Salas, Hille and Etgen, Calculus, one and several variables, John Wiley and Sons. Apontamentos de apoio às aulas teóricas e folhas de exercícios para as aulas teórico-práticas disponibilizados no moodle.*

**Mapa X - Métodos Estatísticos / Statistical Methods****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Métodos Estatísticos / Statistical Methods*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Fernanda Adão Dos Santos Fernandes De Oliveira - 28h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Maria Helena Mourião Silva Nunes - 42h Maria Fernanda Nunes Diamantino - 42h Cristina Maria Tristão Simões Rocha - 42h*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O objectivo da disciplina de Estatística (para a Licenciatura em Geologia) é permitir que os alunos criem competências na realização de estudos estatísticos simples, nomeadamente no que respeita à comparação de duas ou mais populações. Pretende-se que os estudos referidos anteriormente sejam feitos com o auxílio de um package estatístico extraordinariamente poderoso (o SPSS) e que os alunos, mediante os pressupostos do problema, saibam escolher a metodologia correcta e, face aos outputs obtidos, consigam interpretar o problema que lhes foi colocado.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The goal of the course of Statistics (for the degree in Geology) is to give students the knowledge to do simple statistics studies, mainly as regards comparing two or more populations, paired or independent. The former studies may be carried out by using a powerful statistic software such as SPSS. The students, knowing the assumptions of the problem, should be able to choose the right way to solve the problem and, after having the outputs, they should analyze them and draw the right conclusions.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Probabilidade e teorema de Bayes; variáveis aleatórias e distribuições mais usuais; distribuições limite e teorema do limite central; estatística descritiva; Inferência Estatística.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Probability and Bayes theorem; Random variables and most used distributions; Limit distributions. Central limit theorem; Descriptive statistics; Statistical inference.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos selecionados para esta disciplina são os necessários e suficientes para permitir aos alunos, através da frequências das aulas, adquirir as competências consideradas fundamentais relativamente à temática da disciplina, e ficar de posse de todas as competências consideradas necessárias para poder, autonomamente, aprofundar os seus conhecimentos relativamente a esta temática, se assim o pretender.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*This syllabus is designed to enable students to acquire the essential skills in the field covered by the course, and also the competencies to, autonomously, deepen their knowledge on this field, if it is his desire.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas expositivas, escritas no quadro; aulas teórico-práticas, nas quais são resolvidos exercícios que permitem aos alunos, por um lado apreender melhor os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e por outro, verificar se os conceitos foram corretamente adquiridos. Alternativa 1 (Apenas para os alunos que assistam a, pelo menos, 80% das aulas práticas)• Avaliação Formativa: a decorrer nas aulas práticas• Avaliação Sumativa Duas frequências (uma a meio e outra no fim do semestre) Alternativa 2• Exame final teórico-prático*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Expository theoretical lectures, written on the board; Theoretical-practical classes, in which are solved exercises that permit the students a better understanding of the concepts acquired. Alternative 1 (Only for those who attend at least 80% of the practical classes)• Formative Evaluation: during the classes• Summative Evaluation Two tests (one in the middle and the other at the end of the semester) Alternative 2• Final examination*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente selecionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais ativo, colaborando na resolução dos problemas, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam atividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+3TP por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objetivos da unidade curricular. De facto uma vez que os exercícios que se colocam aos alunos retratam, na maioria das vezes, situações idênticas à da vida profissional, os estudantes adquirem competências para, de futuro distinguirem quais os métodos que devem ser utilizados para resolver os problemas propostos. No que diz respeito aos métodos de avaliação, o facto de os alunos a poderem realizar por testes permite uma maior aprendizagem das matérias e de detalhes, que serão fundamentais que vai permitir que adquiram competências na análise e tratamento de dados.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i)*

*Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support. This course uses a combination of 2T+3TP hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus. In fact, since the exercises show, in most cases, situations identical to those who appear in professional life, student achieved skills that allow them to distinguish which methods should be used to solve the proposed problems. In what concerns the final evaluation, the fact that the students can perform it doing two tests (one in the middle of the term and another one in the end of it), allows a good comprehension of the methods used in data analysis.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• *Murteira, B.J.F. (1993) - Análise Exploratória de Dados, Estatística Descritiva. McGraw-Hill.* • *Galvão de Melo, F. (1993) - Probabilidades e Estatística, Conceitos e Métodos Fundamentais. Escolar Editora.* • *Conover, W.J. (1999) – Practical Nonparametric Statistics. John Wiley.*

### Mapa X - Mineralogia / Mineralogy

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Mineralogia / Mineralogy*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Isabel Maria Silveira Ribeiro Da Costa - 112h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Jorge Manuel Verdilhão Figueiras - 84h Luis Miguel Guerreiro Galla Gaspar - 84h*

#### 6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Esta disciplina destina-se prioritariamente aos alunos inscritos nas Licenciaturas na Área Científica de Geologia, embora possa ser frequentada por todos os que, no âmbito da Química Física, manifestem interesse pela caracterização microscópica e classificação de substâncias cristalinas naturais. O seu programa orienta-se no sentido de permitir aprendizagens efectivas dos conceitos fundamentais necessários para a compreensão do comportamento das estruturas minerais nos vários contextos geológicos, das propriedades dos minerais e das técnicas comuns em Mineralogia, designadamente as que se prendem com a caracterização óptica e química dos minerais transparentes, dando particular atenção aos que integram os principais tipos de rochas. Do ponto de vista prático, espera-se que o aluno se torne proficiente na descrição e identificação de minerais comuns das rochas utilizando os vários modos de observação do microscópio polarizante.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Mineralogy is aimed foremost at students of all degrees in the scientific area of Geology, for whom it is a compulsory discipline. However, this discipline can be taken by students of Chemistry or Physics who have an interest in the classification and microscopic characterization of natural crystalline materials. The discipline program has in mind an effective learning of fundamental concepts for the understanding of mineral structures in various geological settings, of mineral properties, and of elementary mineralogical techniques, namely those related to the optical and chemical characterization of transparent minerals, in particular of common rock-forming minerals. From the practical point of view, the students are expected to become skilled at describing and identifying common transparent rock-forming minerals under the polarizing microscope, using its various observation modes.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Componente Teórica - Fundamentos de Cristal-óptica - Conceitos elementares de Cristalquímica - Introdução ao estudo de alguns mecanismos importantes na formação e na transformação dos minerais. - Estudo integrado de alguns grupos minerais importantes como constituintes comuns das rochas. Componente Prática - Apresentação do microscópio polarizante. - Determinação das propriedades ópticas dos minerais transparentes. - Estudo descritivo e identificação de minerais comuns ao microscópio. - Cálculo da fórmula estrutural de alguns minerais comuns.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Theoretical Lectures - Fundamentals of Crystal Optics. - Elementary notions in Crystalchemistry. - Introduction to the study of important mechanisms associated to mineral formation and their transformation. - Comprehensive study of a few important rock-forming mineral groups. Practical Subjects - Introduction to the polarizing microscope. - Determination of the optical properties of transparent minerals. - Descriptive study and identification of transparent minerals under the microscope. - Cálculo da fórmula estrutural de alguns minerais comuns.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os programas leccionados nas componentes teórica e prática da disciplina de Mineralogia adequam-se aos objetivos pretendidos, nomeadamente, uma cultura mineralógica que constitua uma base sólida na formação dos estudantes de Geologia e a aquisição de treino prático na utilização do microscópio petrográfico de luz transmitida como ferramenta essencial na identificação de minerais transparentes.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The Mineralogy program we offer is completely adjusted to the aims of the discipline, namely, basic mineralogical knowledge which will serve as a useful support for the student's academic progression in Geology, and the acquisition of the practical skills required for the identification of transparent minerals under the transmitted-light petrographic microscope.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas teóricas são leccionadas com base em apresentações em power-point. Nas aulas práticas, os alunos utilizam o microscópio polarizante em todas as aulas. Os docentes recorrem ao quadro negro para todas as explicações e esquematizações necessárias para ilustrar/explanar as matérias ensinadas. Alternativa 1: Avaliação por frequências - Duas frequências (componente teórica - \*50%) + duas frequências (componente prática - \*50%) As frequências realizam-se (1) a meio do semestre e (2) no final do semestre. Alternativa 2: Exame final - Exame final (na época oficial estipulada para exames), que inclui a componente teórica (\*50%) e a componente prática (\*50%). \* Peso relativo (%) na Classificação Final da disciplina*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Power-point presentations are used for theoretical lectures. In practical classes, students make daily use of the polarizing microscope. Teachers use the blackboard as the best medium to illustrate and explain the subjects in hand. First option; partial examinations - Two partial (mid-term and end-of-term) examinations on the theoretical component - \*50%. - Two practical assessment tests (mid-term and end-of-term) - \*50%. Second option- Final examination Final exam including both theoretical and practical components (\*50% each). \* - relative weight (%) for final marks in the discipline.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Dada a especificidade da disciplina de Mineralogia e os meios audio-visuais actualmente disponíveis, as apresentações em power-point têm grande utilidade como suporte de imagem para transmitir a informação pretendida nas aulas teóricas Nas aulas práticas, a utilização constante do microscópio polarizante é fundamental para a aquisição do treino necessário para a correcta determinação das propriedades e para a identificação dos minerais. Os professores utilizam o quadro negro para esquematizar ou detalhar os procedimentos necessários ao estudante no seu trabalho ao microscópio.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Given the subjects of theoretical lectures, and the audio-visual media available today, power-point presentations are of great use as a visual support to convey information of mineralogical nature. In practical classes, the intensive use of the polarizing microscope is fundamental for the students to acquire the necessary skills of property determination and mineral identification. Teachers use the blackboard as a preferred medium to draw and explain the technical procedures the students are to follow on their microscope work.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*- Battey M.H., Pring A. (1997). Mineralogy for Students. 3th edition. Longman, London. - Bloss F.D. (1961). An Introduction to the methods of Optical Crystallography. Holt, Rinehart & Winston, New York. - Bloss F.D. (1971). Crystallography and Crystal Chemistry. Holt, Rinehart & Winston, New York. - Deer W.A., Howie R.A., Zussman J. (1992). An Introduction to the Rock Forming Minerals (2nd ed.). Longman, London. Trad. portuguesa Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa (2000) - Heinrich E.W, (1965). Microscopic Identification of Minerals. McGraw-Hill, New York - Kerr P.F. (1977). Optical Mineralogy. 4th edition. McGraw-Hill, New York - Klein C. & Dutrow, B. (2007). Mineral Science. 23rd edition. John Wiley & Sons, New York / Bookman Press. - Putnis A (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge Univ. Press, UK.*



**Mapa X - Ordenamento do Território e Impacte Ambiental / Land Management and Environmental Impact****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Ordenamento do Território e Impacte Ambiental / Land Management and Environmental Impact*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Da Conceição Pombo De Freitas - 28h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Maria do Rosário da Encarnação de Carvalho - 42h*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina utiliza os conhecimentos adquiridos na área das ciências da Terra, nas disciplinas anteriormente leccionadas, numa perspectiva de aplicação ao ordenamento do território e avaliação de impactes ambientais. O programa e objetivos da disciplina estão estruturados para fornecer fundamentos teóricos, assim como introdução à legislação e organização nacional atual, relativos ao ordenamento territorial e ao estudo de impactes ambientais. Os conhecimentos a adquirir têm aplicações diretas nas componentes das geociências em estudos aplicados ao ordenamento do território, incluindo a participação em equipas para: elaboração de Planos/Programas de Ordenamento do Território (de carácter regional, local ou especial); avaliação de perigosidade/risco; estudos de impacte ambiental. Competências a desenvolver: compreender as implicações da geologia no ordenamento do território; aplicar os conceitos adquiridos na elaboração de estudos de ordenamento e de avaliação de impacte ambiental.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course uses the knowledge in Geology acquired before in previous courses in a perspective of appliance to the study of land management and environmental impacts. The program and objectives of the discipline are structured to provide the theoretical principles, as well as the introduction to the national legislation and organization relative to land management and evaluation of environmental impacts. The knowledge to be acquired has direct applications in components of geosciences studies, necessary to integrate interdisciplinary teams that work in management planning (at local, regional scale), hazard/risk assessment and environmental impact studies. Expected results are: to understand the implications of geological factors in land management; to apply the acquired knowledge and theory in the elaboration of management studies and environmental impact evaluation.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Ordenamento do Território. Evolução, conceitos e definições. Instrumentos de Ordenamento (legislação nacional): Programa Nacional para a Política de Ordenamento do Território; Planos Nacionais, Regionais, Sectoriais e Especiais, Planos Intermunicipais e Municipais de Ordenamento do Território. Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial. Metodologias de Planos de Gestão. Servidões e Restrições no Ordenamento: Agenda 21, Reserva Ecológica Nacional, Reserva Agrícola Nacional. Intervenção da geologia a diferentes níveis: Mapa de Diagnose e Mapas de Síntese. Mapas de Aptidão. 2. Impactes ambientais. Evolução, conceitos e definições. Política de Ambiente e enquadramento jurídico. Fases e procedimentos do processo de AIA. Estudos de Impacte Ambiental. Participação pública. Fases de estudo, estrutura, metodologias e materiais. Caracterização dos impactes ambientais. Descritores no âmbito da geologia. Medidas mitigadoras. Acompanhamento e monitorização.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Land Management. Evolution, concepts and definitions. Management plans methodologies. Legal instruments for land management: National policy program for land management, National (e.g. Water National Plan), Sectorial and Special Plans; Regional, Municipal and Inter-Municipal land management plans; special plans (e.g. Protected Areas, Public water Dam reservoir, Hydrographic Basins, Coastal Areas). Restrictions to land management: Agenda 21, National Ecological Reserve (REN), National Agricultural Reserve (RAN). Intervention of geology at different levels: analyze, synthesis and aptitude maps. 2. Environmental impacts. Evolution, concepts and definitions. Environment Policy and legal framework. Phases and procedures of the process of environmental impacts evaluation (AIA). Environmental Impact Study (EIA). Phases, structure, methodologies, materials. Public participation. Characterization of environmental impacts. Descriptors in the field of geology. Mitigation measures. Monitoring.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Esta disciplina pretende relacionar todos os conhecimentos obtidos na área da Geologia e aplicá-los na gestão e ordenamento do território. Aborda-se uma grande diversidade de Instrumentos de Gestão Territorial que permitirão aos futuros profissionais uma visão muito abrangente dos seus objetivos e metodologias e fornecerão as capacidades e competências necessárias para intervenção a nível do ordenamento territorial. Ficarão igualmente aptos para integração em equipas multidisciplinares necessárias à abordagem destas*

*temáticas. A profusão de exemplos concretos em estudos de caso contribui para uma melhor apreensão das matérias. Os conteúdos programáticos práticos e teórico-práticos têm aplicações diretas nas componentes das geociências em estudos aplicados ao ordenamento do território, incluindo a elaboração de Planos Ordenamento, avaliação de perigosidade/risco e estudos de impacte ambiental.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*This course aims to use all the knowledge obtained in the field of geology and apply it in the problematic of land management and planning. A wide range of instruments are presented, that will enable future professionals to have a comprehensive view of its objectives and methodologies and provide the skills and competencies necessary to intervene in multidisciplinary teams at the level of land use. The abundance of real examples materialized by case studies contributes to a better understanding of the subjects. The practical and theoretical/practical components have direct applications in the geosciences studies applied to spatial planning, including preparation of spatial plans, evaluation of hazard/risk and environmental impact studies.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A componente T é expositiva e apoiada em projecção de imagens digitais. A componente TP inclui exposição sobre a temática da AIA; apresentação da área a estudar em termos de Ordenamento do Território. Realização de pesquisa por parte dos alunos sobre as temáticas em estudo. A componente P consiste na elaboração em grupo de: relatório de AIA de um certo projecto; proposta de Ordenamento a nível municipal, com ênfase na geologia, figuras da REN e análise SWOT. É complementada com visitas de campo. A avaliação da componente teórica (50%) é feita através de exame final. A avaliação da componente teórico-prática e prática consiste em avaliação final do trabalho efectuado em grupo nas aulas e inclui: discussão de Relatório do Estudo de Impacte Ambiental (16.6%); discussão de Relatório de Proposta de Ordenamento (16.6%); apresentação oral dos relatórios efectuados (16.6%). Observação: A aprovação em cada componente (T e P) é obrigatória para ponderação da nota e aprovação final na disciplina.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Presentation of theoretical concepts based on power point files. The TP component consists in: exposure about Evaluation of Environmental Impacts (EEI); presentation of the area to be studied in terms of Land Management. Students are asked to research about these themes. The practical work consists in the elaboration of an EEI report and a proposal of land management with emphasis in geology, REN figures and SWOT analysis. Students work in groups. Field visits are also contemplated. The evaluation of the theoretical component (50%) includes final exam. The evaluation of the theoretical/practical and practical component includes evaluation of the work performed in group during classes: discussion of the evaluation of environmental impacts report (16.6%); discussion of the land management proposal (16.6%); oral presentation of the performed work (16.6%). Approval in all the components is mandatory.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O ensino combina abordagem teórica e discussão dos principais instrumentos de gestão territorial, com prática de gabinete e de campo. A observação no terreno de aspectos falados na sala de aula afigura-se-nos fundamental para uma interiorização mais efectiva. A pesquisa de dados e materiais para trabalho prático pelos alunos facilita a compreensão dos temas na sua abrangência total. A exploração e interpretação dos resultados permite uma abordagem semelhante à que terão de vivenciar na vida profissional. A apresentação oral dos trabalhos efectuados fornece um excelente treino para o desenvolvimento da oralidade e poder de síntese.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching approach combines theoretical and discussion of the main instruments of territorial management, with office and field work. The observation in the field of aspects focused in the classroom is essential to a more effective interiorization of the subjects. Research by students of data and materials for practical work facilitates the understanding of themes in their full scope. The exploration and interpretation of results allows a similar approach to that will have to experience in profession. The oral presentation of the work performed during the semester provides an excellent practice for the development of oralism and synthesis.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bibliografia Geral Aguilo Alonso, M. ed (1992) - Guia para la elaboration de estudios del medio. MOPT - Sec Est Políticas del Agua y el Medio Ambiente, Madrid. Partidário, M.R., Jesus; J. (2003) - Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental. Edição da Universidade Aberta, nº 273, Lisboa. Partidário, M.R., (2004) - Introdução ao Ordenamento do Território, Lisboa, Universidade Aberta. Partidário, M.R. (2007) - Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica, Agência Portuguesa do Ambiente. Bibliografia Complementar Macedo, M.J.A (1985) - A Geologia Aplicada ao Ordenamento do Território, Dissertação de Mestrado, UNL, Lisboa. Pujadas, R. & Font, J. (1998)- Ordenación y planificación territorial, Espacios y Sociedades, Editorial Síntesis, 399p, Madrid. Vieira, D.F. e Rocha, I. (2000) - A Legislação Básica do Ambiente, Porto Editora.*

**Mapa X - Pensamento Crítico / Critical Thinking****6.2.1.1. Unidade curricular:***Pensamento Crítico / Critical Thinking***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ricardo José Lopes Coelho - 28h***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Não existem outros docentes envolvidos***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Preparar os alunos para o pensamento válido. Mostrar-lhes que o pensamento rigoroso tem regras, muitas vezes não respeitadas, e as respectivas consequências. Mostrar também que a racionalidade se impõe de forma diversa em várias áreas (matemática, física, etc). Preparar para a análise crítica de argumentos, condição necessária para a produção de argumentação válida. Expor os alunos aos erros mais comuns, patente nos órgãos de comunicação, na política, etc.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The course aims: - to develop logical and critical thinking; - to show that mathematical and scientific thinking have different characteristics; - to show the connections between scientific experiments, scientific imagination and mathematics.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Argumentos. Premissas e conclusão de um argumento. Análise lógica de um argumento. Argumentos válidos. Falácias. Exemplos e modos de as evitar. Indução. Conhecimento empírico. O Pensamento matemático e o pensamento científico. A evolução das ideias científicas. Validação do conhecimento. A argumentação típica da publicidade e da política.***6.2.1.5. Syllabus:***Argumentation. Premise and conclusion of an argument. Logical analysis of arguments. Valid argument forms. Induction. Empirical knowledge. Mathematical thinking and scientific thinking. Evolution of scientific ideas. Validation of knowledge. Persuasive argumentation: publicity and politics.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Para desenvolver o pensamento lógico e crítico, são tratados tipos de falácias e formas válidas de argumentação. Num segundo passo, são discutidos problemas lógicos e paradoxos na ciência e na matemática, o que permite aos estudantes perceberem que o pensamento matemático e o científico têm características diferentes. Uma controvérsia científica envolvendo quase todos os tópicos tratados será estudada. O objectivo fundamental do curso consiste no desenvolvimento lógico e crítico. A metodologia de ensino consiste na colocação de questões, problemas e situações, para as quais, num segundo passo, se discute a solução.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***In order to develop logical and critical thinking, types of fallacies and forms of valid argumentation are addressed. In a second step, logical problems and paradoxes in science and mathematics are discussed, which enables students to grasp that mathematical and scientific thinking have different characteristics. A scientific controversy involving almost all topics dealt with previously is addressed. The fundamental objective of the course consists of the development of the logical and critical thinking. The teaching methodology consists of posing questions, problems and scenarios and, in a second step, of discussing a solution.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Aprendizagem baseada na colocação de problemas e procura de soluções. Dois testes durante o semestre ou exame final.***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Inquiry-based learning. Two examinations during the semester or a final examination.***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***O objectivo fundamental do curso consiste no desenvolvimento do pensamento lógico e crítico. A metodologia*

*de ensino consiste em colocar questões, problemas ou cenários. Num segundo passo discute-se uma solução.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The fundamental objective of the course consists of the development of the logical and critical thinking. The teaching methodology consists of posing questions, problems and scenarios and, in a second step, of discussing a solution.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Sutherland, S., Irrationality, Pinter & Martin 2009. Weston A., A Rulebook for Arguments Hackett 2001. Ruggiero, Beyond Feelings, A Guide to Critical Thinking MacGraw-Hill 2011. Okasha, Philosophy of Science, Oxford 2002. Kosso, P., A Summary of Scientific Method, Springer 2011. Bassham et al., Critical Thinking, MacGraw-Hill 2010.*

### **Mapa X - Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento / Perspectives in Research and Development**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento / Perspectives in Research and Development*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Manuela Gomes Da Silva Rocha - 21h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

#### **6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Apresentar alguns dos desenvolvimentos mais relevantes da Química e da Bioquímica contemporâneas tanto a nível de estudos fundamentais como tecnológicos; aprofundar a percepção dos alunos sobre a importância da Química, Nanoquímica e da Bioquímica para a nossa sociedade, sublinhando a interdisciplinaridade entre as várias áreas; apresentar algumas vias profissionais no âmbito da Química, da Química Tecnológica e da Bioquímica. Atitude de assistência a conferências e a produção de um painel sobre um tema científico são, também, competências a desenvolver.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To allow students to know about the way the field has evolved and the strong couplings between research in chemistry and nanochemistry, biochemistry and chemical engineering, and the way they work together in fundamental studies and in industry. Insights into the nature of the world around us and the way chemistry has made a huge impact on human progress in the last century. Encouragement of the acquisition of new knowledge and professional possibilities are presented. Conferences attendance and the production of a scientific poster are other competencies to be acquired.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*São apresentados seminários sobre vários temas a destacar: A Bioquímica no início do século XXI; Química, Ciência e Vida; Chocolate, do laboratório à fábrica; Metais pesados; Perfis na Ciência do século XX; Prémios Nobel da Química; Química Tecnológica-factos e desafios; Valorização orgânica de resíduos; Química ambiental; Da investigação à start-up; Tensioactivos; Moléculas, mar e monitorização; Como de pouco se faz muito; A diversidade no sistema imunitário; Ano Internacional da Química; Química da água; Sensores; Aplicações da nanoquímica.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Seminars about research, discovery, and evolution across the chemical science, from fundamental, molecular level chemistry and biochemistry to large-scale chemical processing technology, are presented and brought together, such as, Biochemistry at the beginning of XXI century; Chemistry, Science and Life; Chocolate from laboratory to factory; Heavy metals; Nobel Prizes of Chemistry; Technological chemistry; Bio remediation; Environmental chemistry; From research to start-up; Surfactants; Molecules and sea monitorization; The diversity of the immune system ; International Year of Chemistry; Water chemistry; Sensors; Nanochemistry applications.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os alunos que ingressam no 1º ano do ensino superior apresentam um elevado nível de iliteracia científica e concepções erradas ou confusas sobre as relações entre os vários ramos da Química e Bioquímica e mesmo com outras Ciências. Simultaneamente têm dificuldade em se situarem numa perspectiva de trabalho futuro. É*

*neste contexto que se insere esta disciplina onde, a par de sensibilizar os alunos para grandes problemas do mundo contemporâneo, para os desenvolvimentos e aplicações mais actuais e pertinentes de estudos de química fundamental, nanoquímica, química tecnológica e bioquímica, também promove atitudes de assistência a conferências sobre Ciência e capacidade para absorver e relacionar conceitos, conduzindo à produção de um painel sobre temas abordados.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*First year undergraduate students present high levels of scientific illiteracy and misunderstanding and erroneous conceptions about interdisciplinarity. Efforts must be developed to give different kind of additional support to these students besides classical curricular classes, helping them to internalize new knowledge, while strengthening and articulate others, with the freedom of choice in particular matters of interest from fundamental studies to more technological ones, from chemistry to biochemistry, opening perspectives of future work. One important objective in this curricular unit is to provide students with the opportunity of training in the elaboration of a poster, to be evaluated, about a chemical issue.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Os alunos têm que assistir a um número mínimo de seminários.No fim de cada seminário os alunos respondem, por escrito, a 2 questões sobre o tema.Os alunos têm que assistir a um número mínimo de seminários. No fim de cada seminário os alunos respondem, por escrito, a 2 questões sobre o tema. Estes parâmetros ajustam a avaliação final que incidirá sobre um painel realizado, por grupo, sobre um dos temas de química ou bioquímica à escolha dos alunos. .*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Students must attend to a minimum number of seminars; Students are asked to answer 2 questions at the end of each seminar.Students must attend to a minimum number of seminars; Students are asked to answer 2 questions at the end of each seminar. A poster evaluation, produced by the students, about a chemistry or biochemistry issue, will be evaluated and the final mark will be adjusted by assiduity and correct answers to questions.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Uma metodologia do tipo indicado associada a uma avaliação sobre um trabalho final que permita aos alunos a identificação de um assunto que lhes tenha suscitado mais interesse, parece ser a única coerente com o objectivo da disciplina que é aumentar a cultura científica dos alunos abrindo horizontes de trabalho futuro a par de contribuir para desenvolver um comportamento responsável e de interesse em participar em seminários de índole científica.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The proposal methodology and evaluation, intending to develop the knowledge and traineeship about several scientific issues in stimulant context seems to be the most coherent with the curricular objectives. Such talks in scientific seminars intend to be a guidance that allow students to become autonomous and responsible learners and helping them to identify areas of interest. Special attention is given to team work in the organization and production of the final poster.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*The age of the molecule, Nina Hall (editor), Royal Society of Chemistry, London, 1999. Beyond the molecular frontier, Committee on Challenges for the Chemical Sciences in the 21st Century, National Research Council of the National Academies, Washington, D. C., 2003 Chemistry in the market place, B. Selinger, 5th ed.; Allen and Unwin: Australia, 2003. Concepts of nanochemistry, L. Cademartiri, G.A. Ozin and J-M Lehn, Wiley, N.Y. 2009*

### **Mapa X - Petrologia Metamórfica / Metamorphic Petrology**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Petrologia Metamórfica / Metamorphic Petrology*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Manuel Lima Da Silva Mata - 238h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*As rochas metamórficas, sendo consequência de transformações crustais ocorrendo a várias escalas, permitem, através do estudo das associações minerais que as compõem, o decifrar das variações de P-T, enquanto que as suas texturas preservam informação sobre os processos de deformação a que estiveram sujeitas. O seu estudo deve ser considerado como imprescindível na reconstituição dos processos da geodinâmica crustal. Descrição e interpretação das rochas metamórficas serão, pois, considerados como uma das traves mestras da construção da ideia de Terra dinâmica. Prosseguir-se-á, também, com a ideia da necessidade de rigor quantitativo no estudo dos processos geológicos, em geral, e metamórficos, em particular.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The fundamental goal of Metamorphic Petrology course is to confer the ability to describe and interpret metamorphic rocks, as well as geological processes involved in their genesis. The approach to the study of metamorphism will follow the analysis of characteristic mineralogical and textural changes underwent by rocks as they adapt to evolving physical/chemical conditions inherent to crustal evolution processes; metamorphic mineral assemblages provide information on P-T conditions, while textural/structural markers allow the characterization of deformation mechanisms to which they were exposed. From this perspective it should become apparent that the study of metamorphism is crucial to the understanding of crustal geodynamics. Metamorphic rocks description and interpretation are addressed as major guidelines in the construction of the idea of a dynamic Earth; furthermore, the need for quantitative elaboration in the study of the geological processes is emphasized along this course.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Descrição e interpretação de rochas metamórficas. Metamorfismo: definição e limites. Os factores de metamorfismo. Tipos de metamorfismo. Critérios para a sistemática das rochas metamórficas. Sistemática das texturas metamórficas. Relações blastese - deformação. Representação diagramática das paragénese metamórficas. Zoneografia metamórfica: isógrada e fácies metamórfica. Sistematização das fácies metamórficas. Os diferentes tipos báricos de metamorfismo regional: características/ocorrências e ambiência geotectónica no âmbito da teoria da Tectónica de Placas. Metamorfismo na Cadeia Varisca Ibérica. Diferentes tipos de reacções metamórficas. Geotermometria e Geobarometria. Evolução das paragénese metamórficas das séries básica, pelítica e carbonatada em diferentes regimes geotérmicos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Description and interpretation of metamorphic rocks. Metamorphism: definition and limits. Factors of metamorphism. Types of metamorphism. Criteria for the systematics of metamorphic rocks. Systematics of metamorphic textures. Recrystallization-deformation relationships. Diagrammatic representation of metamorphic assemblages. Metamorphic zoneography: isograds and metamorphic facies. Systematic of metamorphic facies. Baric types of regional metamorphism: major characteristics/occurrences and plate tectonic setting. Metamorphism in the Iberian Variscan Chain. Geothermometry and geobarometry. Evolution of metamorphic parageneses for basic, pelitic and carbonated rocks, under distinct geothermal gradients.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Durante as aulas teóricas todos os principais aspectos da Petrologia Metamórfica são abordados por forma a capacitar os alunos a descrever e interpretar as rochas metamórficas. O conteúdo programático é similar ao de cursos similares destinados a alunos de licenciatura e ministrados nas principais universidades Europeias e Americanas. Tendo em vista os objectivos do curso e a preparação prévia dos alunos, as aulas práticas são essencialmente dedicadas à observação macroscópica e microscópica de rochas metamórficas, o que é complementado com a resolução de problemas.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*During the theoretical classes, all the main aspects of Metamorphic Petrology are covered, conferring to the students the ability to describe and interpret metamorphic rocks. The program is similar to those offered by the main European and American universities to undergraduate students. Lab classes are mainly devoted to the description of metamorphic rocks observed under the microscope and in hand specimen, as well as to the resolution of problems.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas: método expositivo, incentivando em várias alturas da aula a discussão das matérias leccionadas. Aulas práticas: Os estudantes trabalham em grupo na descrição microscópica e macroscópica de rochas metamórficas e individualmente na resolução de problemas. Alternativa 1 Exame final teórico-prático: 100% Alternativa 2 Frequência teórica: 25% Exame final teórico-prático: 75%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical classes: expository method but with regular interruptions during which students are incentivated to*

*discuss the subject of the class. Labs: work in group in description of metamorphic rocks under microscope and hand specimen. Individual work on the resolution of problems. Alternative 1 Final theoretical-practical examination: 100% Alternative 2 Mid-term Theoretical examination: 25% Final theoretical-practical examination: 75%*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino e avaliação foram pensadas e implementadas tendo em conta a especificidade do tema e o grau de conhecimentos de base de alunos de licenciatura. A vastidão da matéria a cobrir explica a opção pelo método expositivo nas aulas teóricas, enquanto que a participação dos alunos como intervenientes mais activos nas aulas é incentivada nas aulas práticas.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching and assessment methodologies have been thought and implemented, taking into account the specificity of the scientific topics and the level of basic knowledge of undergraduate students. The large range of covered subjects justify the use of expository method at theoretical classes, while the active student participation is strongly incentivated during lab classes.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*K. Bucher & M. Frey (1994) -Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer- Verlag A. Miyashiro (1994) - Metamorphic petrology. Oxford University Press J.D. Winter, 2001 – Igneous and metamorphic Petrology. Prentice Hall.*

### **Mapa X - Projecto / Project**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projecto / Project*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos Alberto Pires Fernandes Marques Silva - 10.5h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*João Manuel Lima da Silva Mata - 10.5h Maria Cristina de Sousa Cabral - 5.25h Pedro José Miranda da Costa - 10.5h Nuno Lamas de Almeida Pimentel - 10.5h José Brandão Silva - 10.5h Mário Abel Carreira Gonçalves - 10.5h César Augusto Canêlhas Freire de Andrade - 10.5h Maria Catarina Rosalino da Silva - 10.5h Mário Albino Pio Cachão - 10.5h Raul Carlos Godinho dos Santos Jorge - 10.5h Maria do Rosário da Encarnação de Carvalho - 10.5h Maria Isabel Gonçalves Fernandes - 10.5h Maria da Conceição Pombo de Freitas - 10.5h Francisco Manuel Falcão Fatela - 5.25h*

#### **6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina de Projeto decorre no 2º semestre do 4º ano da Licenciatura em Geologia e abrange os dois ramos: Geologia Aplicada e do Ambiente e Geologia e Recursos Naturais. O seu objetivo principal é colocar os alunos perante as especificidades associadas ao desenvolvimento do trabalho de investigação científica, em contexto real; são assim levados a sentir a responsabilidade e a importância do trabalho individual para a concretização dos objectivos de um grupo de trabalho, nomeadamente a necessidade de rigor no desempenho de qualquer etapa, desde a pesquisa bibliográfica, recolha e tratamento de amostras, ou dados inéditos, à análise, interpretação e divulgação dos resultados, dentro do planeamento estabelecido. Pelo seu perfil é uma disciplina globalizante e integradora dos conhecimentos adquiridos ao longo dos 4 anos do 1º ciclo de formação em Geologia do GeoFCUL.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The discipline of Project is offered in the 2nd semester of the 4th year of the graduation in Geology and covers the two branches: Applied and Environmental Geology and Geology and Natural Resources. Its main goal is lead the students to face the specificities of the work related with the scientific research, within a real context; in particular students will feel the responsibility and the importance of the individual work to the team achievements and the exigencies and rigor required to perform any step since the literature lookup, collection of new samples or data, to its analysis, interpretation and results reporting, fulfilling the established plan. Considering its profile this is a comprehensive and integrative course of all the knowledge acquired by the students over four year of training in Geology at GeoFCUL.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Em cada ano lectivo são disponibilizados vários temas propostos pelos professores envolvidos na disciplina e*

*que estão relacionados com as suas linhas de investigação. O número de temas depende do número de alunos inscritos funcionando cada tema com um número máximo de 4 alunos. Os temas são escolhidos pelos alunos de acordo com as suas áreas de interesse. Através dos conteúdos programáticos estabelecidos pretende-se: a) Oferecer conhecimentos e desenvolver competências em áreas de aplicação científica ou tecnológica, que estão integradas nas linhas de investigação e desenvolvimento em curso no GeoFCUL; b) Exercitar a capacidade de trabalho e de interação em equipas que perseguem um objetivo comum, onde cada elemento é encorajado a oferecer ao colectivo as suas melhores competências, aprendendo e exercitando com os outros.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*In each academic year several themes are proposed, that are related with the research programs of the teachers involved in the discipline. The number of themes depends on the number of student and each theme as a maximum of 4 students. The themes are chosen by the students, according with their own areas of interest. The established program content aims to: a) provide knowledge and develop skills in applied scientific or technology areas, that are integrated in the research and development lines, in progress at GeoFCUL; b) exercising the ability to interact and work in a team, towards a common goal, where each element is encouraged to offer the best of his skills, learning and exercising inside the group.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos e a metodologia de trabalho propostos em cada tema, permitem atingir os objetivos definidos e estão adequados quer ao nível em que situa a disciplina, quer aos conhecimentos que os alunos devem possuir no fim do 1º Ciclo em Geologia.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The contents and the methodology proposed in each theme lead to the achievement of the objectives defined and they are appropriate to the level of the discipline as well as to the knowledge that students should have at the end of a degree in Geology.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Esta disciplina procura, sempre que possível, integrar os alunos em projetos de investigação/desenvolvimento em curso, trabalhando temas que impliquem uma componente de preparação teórica, uma componente experimental (no laboratório e/ou no campo), incluindo aquisição, processamento e interpretação de dados inéditos, seguida de apresentação oral dos resultados e a elaboração de uma síntese escrita sob a forma de relatório final. Entrega de um relatório escrito ao docente responsável pelo tema. Esta avaliação é complementada por uma apresentação oral, com a participação de todos os elementos do grupo de trabalho, onde se procede à apreciação, discussão e classificação do relatório final.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*This course seeks, whenever possible, integrate students in research/development projects in progress, working themes that involve a component of theoretical preparation, an experimental component (in the laboratory and/or field), including acquisition, processing and interpretation of original data, followed by the oral presentation of results and the delivery of a written report. Delivery of a written report to the teacher responsible for the theme. This evaluation is complemented by an oral presentation, with the participation of all elements of the working group, where it proceeds to the examination, discussion and classification of the final report.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias adotadas estão de acordo com o posicionamento da disciplina no final do curso e consequentemente com o nível de conhecimentos já adquiridos pelos alunos. Cada grupo é orientado pelo docente responsável pelo tema que escolheram. Os alunos devem desenvolver trabalho de modo maioritariamente autónomo contando porém com o acompanhamento do respectivo docente, no mínimo uma vez por semana em sessões de 2,5h.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The methodologies used are consistent with the positioning of the discipline at the end of the degree as well as the level of knowledge already acquired by the students. Each group is supervised by the teacher responsible for the chosen theme, but they should develop mostly autonomous work, nevertheless, the group is followed by the respective teacher once a week in sessions of 2.5 h, at least.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*A disponibilizar pelo docente responsável por cada tema.*



**Mapa X - Prospecção Geotécnica / Geotechnical Site Investigation****6.2.1.1. Unidade curricular:***Prospecção Geotécnica / Geotechnical Site Investigation***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria Isabel Gonçalves Fernandes - 56h***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Não existem outros docentes envolvidos***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A disciplina destina-se a estudantes que pretendam seguir carreira profissional em Geologia Aplicada e do Ambiente e é fundamental na formação de base na área da Geologia de Engenharia. O programa e objetivos da disciplina estão estruturados para fornecer os fundamentos da Prospecção Geotécnica, nomeadamente os principais métodos de prospeção e ensaio, seus objetivos, vantagens e limitações. Os conhecimentos a adquirir, em conjunto com os fundamentos de Mecânica dos Solos e Mecânica das Rochas, têm aplicações diretas na Geologia de Engenharia, permitindo a integração em equipas de trabalho pluridisciplinares.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This module is targeted to students who want to follow a professional career in the fields of Applied and Engineering Geology. The topics covered aim to provide the fundamentals of geotechnical site investigation, namely focusing on the most common techniques, advantages and limitations. The topics covered, in combination with the fundamentals on Soil and Rock Mechanics, have direct application in the practice of Engineering Geology, and enables the student integration in multi-disciplinary project teams.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Introdução. Definição, âmbito e objetivos da Prospecção Geotécnica. Metodologia a seguir no estabelecimento de um programa de prospeção. Descrição de métodos de prospeção. Métodos indiretos: sísmica de refração; métodos geoelétricos e de resistividade; geo-radar; gravimetria. Métodos diretos: valas, poços e galerias. Sondagens de furação mecânica. Trados ligeiros e pesados. Sondagens à percussão. Sondagens à rotação. Sondagens rotary. Ensaios/sondagens de penetração dinâmica. Ensaios/sondagens de penetração estática. Ensaios in situ em solo e em maciço rochoso. Vane test, LeFranc, Lugeon, pressiométricos. Deformabilidade e estado de tensão. Amostradores e amostragem.***6.2.1.5. Syllabus:***Introduction. Definition, scope and objectives of geotechnical site investigation. The methodology of the site investigation program. Description of site investigation methods. Indirect methods: refraction seismic method; geoelectric and resistivity; ground penetration radar; gravimetric. Direct access methods: trenches, test pits and galleries. Borehole drilling. Light and heavy augers. Cable tool boring. Rotary diamond drilling. Tricone rotary drilling. Dynamic penetration tests and soundings. Static penetration tests and soundings. In situ tests in soils and rock masses: Vane test, water infiltration tests (constant and variable head), Lugeon and pressiometric tests. Deformability and "in situ" state of stress. Samplers and sampling.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***O programa da disciplina cobre todas as técnicas de prospeção geotécnica utilizadas correntemente na atividade profissional no âmbito da Geologia de Engenharia. Proporciona uma panorâmica alargada das técnicas utilizáveis, sendo discutidas as aplicações de cada técnica em função do tipo de obra e suas dimensões assim como da natureza e complexidade do terreno a caracterizar. É fornecida formação prática indispensável para habilitar os futuros profissionais a realizar: classificação de sondagens, interpretação de ensaios, elaboração de perfis interpretativos, produção de relatórios e elaboração de programas de prospeção adaptados a diferentes tipos de obras. Os estudantes são incentivados a desenvolver trabalho de forma autónoma e sustentada nos princípios teóricos. As matérias lecionadas e a organização da disciplina contribuem para a inserção dos estudantes em contexto profissional, o que tem sido demonstrado pelos níveis de empregabilidade atingidos nas últimas duas décadas.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The program of the course covers all the methods currently used in site investigation in the scope of Engineering Geological professional practice. It provides a broad view of the techniques and methods, allowing the student to discuss and understand the applicability of each technique in different works, depending on the type and dimension as well as on the complexity of the site. It offers the fundamental practical training to enable the future professionals in developing activities concerning borehole logging, test interpretation, geotechnical cross-sections, report writing and elaboration of site investigation programs adapted to different types of*

*engineering works. The students are encouraged to develop their work in an autonomous way based on theoretical principles. The topics covered and their organization contribute to the integration of the students in the professional practice, which has been demonstrated by the high levels of employment attained in the last two decades.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas: exposição oral das matérias Aulas teórico-práticas: disponibilização de informação sobre casos reais de estudo para realizar o processamento da informação obtida, classificação de amostras de sondagens e produção dos respetivos logs, perfis geológico-geotécnicos e relatórios. As visitas a obras em que estejam a decorrer trabalhos de prospeção visam o primeiro contacto com o mundo empresarial e a constatação das dificuldades em tomar decisões em ambiente de obra. Relatório dos trabalhos teórico-práticos (\*) 40% Exame final (componente teórica) (\*) 60% (\*) A aprovação implica que as classificações parcelares não sejam inferiores a 50%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical classes based upon oral exposition; Theoretical-practical classes: practical work based on available information of case studies. The work includes the processing of information produced, classification of drilling samples including production of logs, geologic-geotechnical cross-sections and reports. The visits to sites in which investigation works are being developed aim at establishing the first contact with companies and the importance of decision taking on site. Report of the theoretical-practical work (\*) 40% Final examination (theoretical) (\*) 60% (\*) Approval requires at least 50% classification in each part.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Tratando-se de disciplina direccionada para a prática profissional, a componente teórico-prática tem uma forte interacção com situações reais. Os trabalhos e relatórios são feitos em contexto de sala de aula e complementados com trabalho autónomo do estudante, que deve fundamentar devidamente as suas interpretações e decisões com pesquisas bibliográficas sobre o tema em análise. Atendendo a que este trabalho, e respetivos relatórios, pode ser realizado em grupo e ser alvo de discussão e interagida, o seu peso na avaliação é de 40%. A fundamentação e justificação teórica dos diferentes métodos e ensaios utilizados em prospeção geotécnica é avaliada em exame individual e tem um peso de 60%. Esta forma é, na opinião da docente, a mais justa para avaliação dos conhecimentos dos estudantes. Verifica-se, normalmente, que os estudantes que desenvolvem os trabalhos práticos com mais empenho são também os que mostram mais capacidade de interpretação dos processos e métodos questionados no exame teórico e, em consequência, os que apresentam melhores resultados na avaliação.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*As this course is targeted for the Professional practice, the theoretical-practical component has a strong interaction with real situations. The exercises are started in the classroom and complemented by autonomous work of the student, who must justify the interpretation and decisions based on literature about the subject under study. This work can be developed in group and therefore this component has a weight of 40%. The principles and theoretical justification of methods and tests used in site investigation are evaluated by the theoretical exam, with the weight of 60%. This formula is considered to be the most adequate. The students who showed more interested in developing the practical work demonstrate a better performance in the theoretical exam, allowing to differentiate students from the same practical group but with uneven effort.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Clayton, C.R.I, Mathews, M.C., Simons, N.E., 1995. Site investigation, 2nd Edition, Blackwell Science. <http://geotechpedia.com/Publication/Author/111/Clayton-C--R--I> ASTM (2000) Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). D 2487 – 00. ASTM (2000) Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure). D 2488 – 00. West, G. (1991) The field description of engineering soils and rocks. Open University Press. IAEG (1981) Rock and soil description and classification for engineering geological mapping. IAEG Bull., nº 24, pp. 235-274.*

### **Mapa X - Prospeção Mineral / Mineral Exploration**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Prospeção Mineral / Mineral Exploration*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Raul Carlos Godinho Dos Santos Jorge - 70h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*(1) Saber identificar as metodologias adequadas à prospeção para os diferentes tipos de depósitos minerais. (2) Definir, decidir e fiscalizar a execução dos planos de sondagens. (3) Utilizar as metodologias necessárias da amostragem aos diferentes tipos de depósitos minerais. (4) Saber identificar, comparar e avaliar as metodologias adequadas ao cálculo de Recursos Minerais. (5) Compreender e saber a importância relativa dos diferentes sectores da actividade mineira na elaboração do Plano de Viabilidade Económica. (6) Compreender e saber utilizar os conceitos mineiros para a realização de reconciliações mineiras, produção versus reservas, e outros aspectos relevantes na prática profissional.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*(1) Identify the methods suitable to design exploration surveys for different types of ore deposits. (2) Define, decide and assess the accomplishment of drilling programs. (3) Use the methodologies needed to sampling various types of ore deposits, guaranteeing the representativeness. (4) Recognise, compare and evaluate the methods adequate to assess Mineral Resources. (5) Understand and be aware of the relative importance of the different sectors of the mining activity in the elaboration of the Economic Viability Plan. (6) Understand and know how to use the mining concepts to perform mining reconciliations, production versus reserves, and other features relevant to the professional practice.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O programa procura dar a conhecer as metodologias de trabalho desde a descoberta de um depósito mineral até à sua exaustão. Abordam-se (1) os objectivos e estratégias de prospeção e pesquisa; (2) a morfologia de cada tipo de depósito e suas implicações na escolha do método de produção mineira; (3) as sondagens como técnica de prospeção e respectiva caracterização com a finalidade de classificar recursos minerais; (4) a perspectiva contratual envolvida nas sondagens tanto ao nível técnico como jurídico; e (5) as etapas necessárias à análise de viabilidade económica de um depósito mineral. Em todos os tópicos serão referidos casos de estudo paradigmáticos, dando especial ênfase a tipologias não abordadas ou apenas afloradas em unidades curriculares afins precedentes.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The programme aims the introduction and discussion of the work methodologies commonly used since the discovery of an ore deposit till its exhaustion. It is addressed (1) the objectives and strategies in exploration and prospecting surveys; (2) the morphology of each type of deposit and its implication in the selection of the exploitation method; (3) the drilling as an exploration technique and its characterization seeking the classification of mineral resources; (4) the contractual perspective involved in drilling surveys according to technical and juridical requirements; and (5) the fundamental stages needed to perform an adequate economic viability assessment of an ore deposit. In all the topics it will be referred paradigmatic case studies, giving particular emphasis to ore types not addressed or simply alluded in previous curricular units.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Após o módulo introdutório, focado em conceitos nucleares que permitem discutir diferentes perspectivas sobre as actividades de prospeção e pesquisa mineral, os temas seleccionados procuram cobrir as implicações e aplicações fundamentais do conhecimento geológico em questões críticas relacionadas com a identificação de anomalias geoquímicas passíveis de exploração económica. Adicionalmente, vários estudos de caso são apresentados com o propósito de melhor dar a entender os desafios, assim como as dificuldades correntes, subjacentes às actividades de prospeção e pesquisa, assim como de acompanhamento da lavra mineira. Atendendo ao posicionamento desta disciplina no plano curricular do curso, recorre-se a exemplos de tipologias de jazigos já conhecidos, complementando a informação existente. Exemplos de tipologias não abordadas ou apenas afloradas em unidades curriculares afins precedentes são também considerados e tratados com especial cuidado.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*After the introductory module, addressing core-concepts that allow discussing different views about mineral exploration and prospecting activities, the themes selected intend to cover the fundamental implications and applications of the geological knowledge in critical issues related to the identification of geochemical anomalies that can be economically exploited. Additionally, various case studies are presented in order to realise the challenges, as well as the current difficulties in exploration/prospecting activities, as well as in accompanying mining works. Considering the position of this discipline in the curricular plan, examples of ore deposits already known of the students are revisited, complementing the existent information. Furthermore, ore types not addressed or simply alluded in previous curricular units are also addressed and worked with particular attention.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas seguidas de sessões práticas onde se resolvem e discutem diversos problemas numéricos. Todas as aulas têm documentos suporte. Esclarecimentos adicionais podem ser realizados em duas horas semanais disponibilizadas para o efeito.Exame final teórico-prático.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures followed by practical sessions where numerical problems are solved and discussed. All of these are supported in documents available to students. Additional support can be used by students in two hours per week specifically scheduled for that purpose.Final exame.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O carácter profissionalizante deste curso, sendo introdutório em alguns dos seus aspectos, obriga ao desenvolvimento de uma forte interação entre o que é apresentado e discutido nas aulas teóricas e o que é posteriormente trabalhado(e consolidado) através da resolução de exercícios numéricos. O enriquecimento mútuo destas duas componentes de ensino/aprendizagem permitem consolidar o essencial das implicações e aplicações do conhecimento geológico no quadro geral que se estabelece em torno das actividades de prospecção e pesquisa mineral,bem como na avaliação económica de um recurso mineral.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The professional character of this course, being introductory in some aspects, imply a strong interaction between what is presented and discussed in lectures and what is trained (and consolidated) by solving numerical exercises. The mutual enrichment of these two learning/training components (lectures and exercises) allows consolidating the implications and applications of the geological knowledge in the framework of the mineral exploration/prospecting activities, as well as in the economic assessment of a mineral resource.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Alwyn E. Annels. Mineral Deposit Evaluation- A practical approachH.E.Mckinstry. Mining GeologyW.F.Heinz. Diamond Drilling HandbookAlwyn E. Annels. CaseHistories and Methods in Mineral Resource EvaluationJohn S.Hartley. Drilling Tools and Programme Management*

**Mapa X - Recursos Minerais e Impacte Ambiental / Mineral Resources and Environmental Impact****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Recursos Minerais e Impacte Ambiental / Mineral Resources and Environmental Impact*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Jorge Manuel Rodrigues De Sancho Relvas - 28h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Raul Carlos Godinho dos Santos Jorge - 84h*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Compreender a importância estratégica dos recursos geológicos no desenvolvimento da Sociedade. Saber quais as principais aplicações de matéria-prima mineral. Entender a noção de recurso e reserva e quais os factores que determinam a sua classificação. Conhecer a relação entre a génese dos recursos minerais e os processos geológicos correntes. Compreender as características maiores dos principais tipos de recursos minerais metálicos e não metálicos, bem como as que tipificam os recursos existentes em Portugal. Compreender os factores que concorrem para dependência energética das Sociedades contemporâneas e a importância crescente das energias renováveis. Saber caracterizar os principais combustíveis fósseis e compreender a sua génese. Conhecer os principais métodos de prospecção mineral. Saber avaliar os principais tipos de impactes ambientais inerentes às indústrias extractivas. Saber identificar os minerais opacos e relações texturais comuns com auxílio do microscópio.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Understanding the importance of mineral resources for the sustainable development of the human society. A notion about main applications of the mineral resources and their consume trends. Distinguishing the concepts of Resource and Reserve and the basic principles of their classification. Understanding the relationship between genesis of mineral resources and major geological processes. Comprehension of main factors accounting for of energetic dependence of modern society and the growing relevance of renewable energy sources. Knowledge of major characteristics of coal and oil resources and the main geological aspects of their genesis. Knowledge of most used methods of mineral exploration. Understanding the parameters that allow to*

*evaluate the environmental impact of mineral extraction industries. Practical skills in identification of opaque minerals and common ore microtextures under the metallographic microscope.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Curso teórico: I - Recursos minerais, sociedade e economia mineral; II - Recursos minerais metálicos; III - Recursos minerais não metálicos; IV - Recursos energéticos; V - Introdução à prospecção mineral e aos métodos de extracção, tratamento e beneficiação de minérios; VI - Impacte ambiental associado à indústria extractiva; exemplos ilustrativos. Curso prático: I - Introdução à microscopia de luz reflectida; II - Propriedades ópticas dos minerais opacos; III - Identificação microscópica de minerais opacos; IV - Caracterização paragenética e textural de minérios; V - Técnicas de preparação de amostras; VI - Trabalho prático. Sempre que possível realiza-se uma excursão geológica/mineira com vista a permitir aos alunos o contacto directo com os temas abordados no curso teórico e prático.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Lectures: I – Mineral resources, society and mineral economics; II - Metallic resources; III – Non-metallic resources; IV – Energy resources; V – Introduction to mineral exploration including extraction methods, mineral processing and beneficiation; VI – Environmental impacts of mineral extraction industry; important examples. Laboratory: I – Introduction to reflected light microscopy; II – Optical properties of opaque minerals; III – Microscopic study of common ore minerals; IV – Paragenetic and textural characterization of ores; V – Sample preparation techniques in ore microscopy; VI – Mini-project Whenever possible a field trip is carried out to allow students direct contact with the topics covered in the theoretical and practical course.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*De acordo com os objectivos da unidade curricular acima expostos, o programa da disciplina pretende introduzir os principais conceitos e as grandes questões sobre: i) as principais tipologias de recursos minerais e energéticos e dos métodos vulgarmente utilizados na sua prospecção, caracterização e exploração; ii) as propriedades que determinam a utilização da matéria-prima extraída e o seu valor comercial; iii) as tecnologias que, de forma eficiente e rentável, viabilizam a extracção em cada momento; e iv) os principais tipos de impactes ambientais desencadeados pela actividade mineira, bem como a análise geral dos meios disponíveis e adequados à sua caracterização, monitorização e minimização. Adicionalmente, no curso prático é feita uma introdução ao estudo e caracterização de minérios.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*In accordance with the objectives stated above, the program of this discipline aims to introduce students to major concepts and problematic of: i) main typologies of mineral and energy resources and common methods of their characterization, exploration and exploitation; ii) principal factors determining the exploration and production costs for metallic and non-metallic raw materials, and their commercial value; iii) efficient and sustainable technologies used for the ore extraction; and iv) major types of environmental impacts caused by mining activity, with the analysis of available means for their evaluation, monitoring and mitigation. In addition, in the practical course is done an introduction to the study and characterization of ores.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas teóricas são utilizados meios audiovisuais como forma de ilustrar os conteúdos programáticos e promover discussões abertas sobre os temas em presença. A componente de trabalho individual do aluno fora das sessões de ensino teórico presencial é permanentemente convocada e valorizada. O curso prático tem lugar nos Laboratórios Propedêuticos de Microscopia, uma sala de aula dotada dos meios necessários ao estudo macro e microscópico de minérios. Alternativa 1 (\*) Avaliação continua: 1) Curso teórico: duas frequências (\*\* 50%) 2) Curso prático: teste de microscopia de luz reflectida (\*\*25%) + trabalho prático de mini-projecto (apresentação oral e relatório; \*\*25%). Alternativa 2: Exame final teórico-prático (100%) \* As componentes de avaliação teórica e prática têm igual peso na classificação final, porém, o mínimo de 25% deve ser obtido em cada uma das partes. \*\* Peso relativo (%) na classificação final da disciplina*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures are accompanied by audiovisual support for illustration of lecture contents and promotion of open discussion of each theme. Complementary individual work is encouraged and valued. Laboratory sessions take place in the microscopy lab equipped with all necessary means for macro and microscopic studies of ores. 1st alternative\* Continuous assessment: 1) Lecture program: two tests (50%\*\*) 2) Practical course: ore microscopy test (25%\*\*) and mini-project (oral presentation and written report; 25%\*\*) 2nd alternative: Final global examination (100%) \* Both components have equal contribution to the final classification; a minimum of 25% should be obtained in each. \*\* Percentage of the final classification.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino foram pensadas e são concretizadas de forma a atingir os objetivos estabelecidos.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The methodology of the teaching has been adapted to meet the requirements established for this discipline.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Craig, JM, Vaughan, DJ, Skinner, BJ (2011). Earth Resources and the Environment (fourth edition) Prentice Hall, New Jersey, 528 p. Evans A. M. (1997). An Introduction to Economic Geology and Its Environmental Impact. Blackwell Science, London, 364 p. Blunden, J. (1985). Mineral Resources and their Management. Longman, London and New York, 302 p. Marjoribanks R. (1997). Geological Methods in Mineral Exploration and Mining. Chapman & Hall, London, 115 p The Open University Science Course Block 6 (1982). Crustal Anomalies; economic deposits and pollutants. The Open University Press, Walton Hall, Milton Keynes, 101 p Craig J. R., Vaughan D. J. (1994). Ore Microscopy and Ore Petrography. 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, 434 p.*

**Mapa X - Recursos Minerais Não Metálicos / Industrial Minerals and Rocks****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Recursos Minerais Não Metálicos / Industrial Minerals and Rocks*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Jorge Manuel Verdilhão Figueiras - 70h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina tem como objectivo fornecer informação teórica e prática sobre os recursos minerais não metálicos e as rochas industriais, com particular incidência nos recursos portugueses, e dar contacto com a respectiva indústria extractiva e transformadora. O estudo mais detalhado destas matérias-primas, visando a sua caracterização, recorrendo a vários ensaios laboratoriais, permite adquirir critérios de qualidade.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim of the assignment is to give theoretical and practical information on industrial rocks and minerals, emphasizing those of Portugal and to establish a contact between the students and the rock and mineral industry. Detailed study of industrial rocks and minerals, also by means of lab processing, will give the students a grasp on quality issues faced by the industry.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Constrangimentos legais e sociais da indústria extractiva Conhecimento mais aprofundado das matérias primas não metálicas e suas aplicações. Contacto com as indústrias extractiva e transformadora. Aprofundamento da geologia da região onde se situa a exploração em estudo através da análise da bibliografia disponível e de observações de campo. Desenvolvimento de competências em actividades laboratoriais.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Legal and social constraints on the rock and mineral industry Knowledge of industrial rocks and minerals and its applications. Contact with industry (exploitation and transformation) Knowledge of the region where the studied quarry is located by means of literature and field observations Lab processing of materials*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O objectivo principal da disciplina é dar aos estudantes o conhecimento necessário para poderem ingressar na indústria extractiva como geólogos júniores. Tratando-se de uma disciplina final do curso espera-se já um conhecimento geológico relativamente sólido dos materiais objecto de estudo, pelo que a ênfase dada nas aulas não é nos aspectos geológicos dos materiais, mas nos aspectos que determinam o seu valor industrial, mesmo quando esses aspectos são geologicamente secundários ou irrelevantes. Este objectivo obriga também a que, no início do curso, os estudantes sejam confrontados com o actual quadro legal relativamente restritivo que regula a indústria extractiva.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The core aim of the assignment is to provide the students with a background allowing them to enter in the industry as young geologists. As the students are in the final phase of their degree, a solid geologic knowledge*

*of the studied materials can be expected. Therefore, the lessons emphasize those characteristics of each material which determine its industrial value, even in the cases where those characteristics have limited geological significance or no geological significance at all. The most demanding task of the day to day work of a geologist working for the rock and mineral industry is to cope with the legal framework regulating the industry. That's why the assignment begins with a description of the different aspects of the complex legal instruments related with all aspects of the industry's activity.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas teóricas são aulas magistrais quase sempre apoiadas com meios audio-visuais. As teórico-práticas são essencialmente problemas ou exercícios de gabinete baseados ou não nas actividades executadas nas práticas. Estas últimas são sessões laboratoriais e consistem no uso de técnicas existentes no Departamento e relevantes para as futuras actividades profissionais dos estudantes. As visitas de estudo incidem sobre as explorações e sobre laboratórios e unidades de transformação anexos. Relatórios das actividades realizadas em aulas práticas e teórico-práticas. Trabalho monográfico sobre as matérias teóricas*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The assignment proceeds by means of classical lectures with visual aids. There are also problem solving exercises which may or may not be based on issues related to the lab work. The lab work consists on the use of those techniques implemented in the Department which are relevant to the future professional activities of the students. Field trips visit the quarries and adjoining labs and processing installations. Monographic essay on the theoretical subjects of the assignment; reports on the activities performed in the lab and problem solving sessions*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A melhor maneira de caracterizar os materiais e o quadro legal em que a indústria se insere é através de aulas expositivas com ajudas audio-visuais, dada a natureza das matérias a leccionar. Mas a verdadeira percepção do que é a actividade profissional só pode ser adquirida se os alunos fizerem por si algumas das tarefas e virem por si as explorações. Para isso servem as aulas de problemas e laboratoriais, onde o papel do professor é propositadamente reduzido ao de um mero orientador; o contacto com a exploração e com os industriais é conseguido com as visitas de campo.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The best way of describing the quarried materials and the relevant legal framework is by means of classical lectures. However, these lectures do not enable the student to perform himself the duties which will be professionally required of him. Therefore, in the problem and lab sessions, problems and tasks are proposed to the students whereby the teacher takes a mere advisor role, so that the students can work by themselves. Contact with the professional environment is secured by the activities of the field trips*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Harben, P. W. & Bates, R. L. (1984) – Geology of the Nonmetallics. Metal Bulletin Inc. New York. · Kuzvart, M. (1984) – Industrial Minerals and Rocks. Elsevier. Amsterdam. · Manning, D.A. C. (1995) – Introduction to Industrial Minerals. Chapman & Hall. Londres. · Vários (1991) - Recursos Minerais Não Metálicos em Portugal. Geonovas, Número Especial 2. Lisboa. · Velho, J.; Gomes, C. e Romariz, C. (1998) – Minerais Industriais. Coimbra.*

### **Mapa X - Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável / Earth Systems and Sustainable Development**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável / Earth Systems and Sustainable Development*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Manuel Nunes Mateus - 84h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

#### **6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Avaliar variáveis adequadas à caracterização dos Sistemas Terrestres e identificar as metodologias que permitam distinguir as assinaturas naturais das que são induzidas e/ou introduzidas pela acção antrópica. Compreender o conceito de Desenvolvimento Sustentável e ponderar as valências que para ele concorrem. Compreender os conceitos de eco-gestão e eco-eficiência e reconhecer a importância dos mesmos na gestão sustentável dos recursos geológicos. Saber construir referenciais de análise que permitam avaliar de forma*

*objectiva os impactes ambientais desencadeados pela actividade humana e perspectivar quais os meios adequados para os minimizar e monitorizar. Compreender a importância relativa dos processos de redução, reutilização e reciclagem e as repercussões para a gestão da matéria-prima e energia. Analisar as diferentes soluções energéticas; o papel das energias renováveis e dos novos vectores energéticos. Compreender os principais factores que governam o mercado do ambiente.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Assess the variables suitable for characterisation of the Earth Systems and to select the methodologies of analysis that allow distinguish the natural signatures from those induced and/or introduced via human activity. Be aware of the Sustainable Development concept and realise how to conciliate the attributes that converge to it. Understand the concepts of eco-management and eco-efficiency, recognising their importance in the sustainable management of geological resources. Construct adequate frames of analysis that enable to objectively evaluate the environmental impacts triggered by human activity, and conceive the means to monitoring and minimise them Identify and assess the relative importance of reduction, re-use and recycle processes and the consequences for the management of raw material and energy Analyse the different energetic solutions; précis of the role of Renewable Energies and new energetic vectors. Be aware of the main factors that rule the environmental market.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A disciplina tem como objectivos fundamentais a introdução e discussão de conceitos e de problemas relacionados com o Ambiente e o Conhecimento Geológico na perspectiva do Desenvolvimento Sustentável, dando especial atenção aos vectores e valências da análise geocientífica nas abordagens: i) às mudanças globais e seus efeitos nos balanços críticos em exemplos maiores de sistemas terrestres e entre estes últimos (conceptualizados sob a forma de ciclos); ii) ao risco ambiental e respectivos impactes em diversos sistemas terrestres intervencionados; iii) à gestão sustentável dos recursos geológicos (minerais, hídricos e energéticos); e iv) ao mercado do ambiente. Serão também introduzidas as metodologias adequadas à inventariação, caracterização, monitorização, mitigação e remediação dos impactes ambientais, bem como as que concorrem para a definição das condições de fronteira de modelos preditivos, recorrendo, sempre que possível, a casos de estudo*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*This discipline is centred on the introduction and discussion of concepts and problems related to Environment and Geology, following the Sustainable Development perspective, given particular emphasis to vectors and valences of geoscientific contributions to the analysis of: i) global change and its effects on the critical balances in major examples of earth systems and between them (the latter conceived as cycles); ii) environmental risks and impacts in several human-disturbed earth systems; iii) sustainable management of geological (mineral, water, soil and energetic) resources; and iv) the environment as an emerging economic sector. The programme addresses also the methodologies suitable for the identification, characterisation, monitoring, mitigation and remediation of several types of environmental impacts, as well as those that enable definition of the boundary conditions to be used in the construction of predictive models, taken advantage of paradigmatic case studies*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Após dois módulos introdutórios, abordando conceitos nucleares e discutindo diferentes visões sobre os Sistemas Naturais e Desenvolvimento Sustentável, os temas seleccionados procuram cobrir as implicações e aplicações fundamentais do conhecimento geocientífico em questões críticas relacionadas com o Ambiente Global (caracterização dos reservatórios naturais superficiais e das suas inter-dependências) e com o Abastecimento de Energia e Matérias-Primas. Adicionalmente, vários estudos de caso são apresentados com o propósito de melhor entender os desafios, assim como as dificuldades correntes na promoção realista de medidas de eco-gestão e eco-eficiência, para além da política dos 3(4) Rs. Tudo isto contribui para a consolidação de uma perspectiva geral, mas sistémica, do papel cometido ao conhecimento científico (inter e transdisciplinar) na concepção de percursos conducentes a estádios evolutivos futuros da Civilização Humana, equilibrando as dimensões ambientais, sociais e económicas.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*After two introductory modules, addressing core-concepts and discussing integrative views about Natural Systems and Sustainable Development, the themes selected intend to cover the fundamental implications and applications of the geoscientific knowledge in critical issues related to Global Environment (shallow natural reservoirs characterisation and their inter-dependence) and to Energy and Raw-materials Supply. Additionally, various case studies are presented in order to realise the challenges, as well as the current difficulties, in promotion reliable measures of eco-management and eco-efficiency, as well as in the 3(4) Rs policy. All this contribute to gather a general, but systemic, perspective on the role of scientific (inter and transdisciplinary) knowledge in the roadmap needed to foster the forthcoming evolving stages of Human Civilisation, balancing the environmental, societal and economical dimensions.*



**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas seguidas de sessões práticas onde se resolvem e discutem diversos problemas numéricos. Todas as aulas têm documentos suporte. Esclarecimentos adicionais podem ser realizados em duas horas semanais disponibilizadas para o efeito. Como alternativa 1: Avaliação Formativa (60%), consistindo em 6 relatórios de trabalhos práticos (incluindo discussão contextualizada dos resultados numéricos). Avaliação Sumativa (40%), incluindo 2 frequências teóricas contendo questões de escolha múltipla e outras exigindo respostas (curtas e longas) sobre temas de maior abrangência. Como alternativa 2: exame final (100%).*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures followed by practical sessions where numerical problems are solved and discussed. All of these are supported in documents available to students. Additional support can be used by students in two hours per week specifically scheduled for that purpose. As alternative 1: Formative Assessment (60%), consisting in 6 Lab works (including discussion of numerical results, thus calling for the understanding and use of concepts covered in lectures). Summative Assessment (40%), including 2 interim tests com multiple choice and constructed (short and long written) responses of questions regarding the lecture programme. As alternative 2: Final examination (100%).*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O carácter transversal deste curso, sendo introdutório em alguns dos seus aspectos, obriga ao desenvolvimento de uma forte interação entre o que é apresentado e discutido nas aulas teóricas e o que é posteriormente trabalhado (e consolidado) através da resolução de exercícios numéricos. Uma vez que este curso é oferecido a estudantes com diferentes bases científicas, o programa teórico e as sessões práticas complementares incluem curtas incursões aos conceitos nucleares e exercícios elementares, evoluindo naturalmente para temas de maior complexidade complementados por abordagens numéricas de maior exigência. O enriquecimento mútuo destas duas componentes de ensino/aprendizagem permitem consolidar o essencial das implicações e aplicações do conhecimento geocientífico no quadro geral que se estabelece em torno do paradigma da Sustentabilidade.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The transversal character of this course, being introductory in some aspects, imply a strong interaction between what is presented and discussed in lectures and what is trained (and consolidated) by solving numerical exercises. Since the course is offered to students with different scientific backgrounds, the theoretical program and complementary practical sessions, include short incursions to base concepts and elementary exercises further evolving to themes of higher complexity coupled by more exigent numerical approaches. The mutual enrichment of these two learning/training components (lectures and exercises) contribute to consolidate the implications and applications of the geoscientific knowledge in the framework of the Sustainability paradigm.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Berner E.K., Berner R. A. (1996). Global Environment: Water, Air, and Geochemical Cycles. Prentice Hall, New Jersey: 376 pp. Ernst W. G. (ed. – 2000). Earth Systems; Processes and Issues. Cambridge Univ. Press, 566 pp. Jacobson M.C., Charlson R.J., Rodhe H., Orians G.H. (2004). Earth System Science; from biogeochemical cycles to global change. Elsevier Academic Press, Amsterdam, 527 pp. Schellnhuber H.J., Crutzen P.J., William C.C., Claussen M., Held H (eds. – 2004). Earth System Analysis for Sustainability. The MIT Press – Dahlem University Press, Berlin, 454 pp. Mungall C., McLaren D. J. (eds. – 1991). Planet Under Stress. Oxford Univ. Press, Toronto: 344 pp. Vaughan D.J., Wogelius R.A. (2000). Environmental Mineralogy. EMU Notes in Mineralogy, 2, Budapest, 434 pp.*

**Mapa X - Sustentabilidade Energética / Energy Sustainability****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sustentabilidade Energética / Energy Sustainability*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Miguel Centeno Da Costa Ferreira Brito - 77h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Fornecer aos alunos informação relevante para o exercício consciente da cidadania no que se refere à temática*

*da utilização sustentável de energia. Treinar competências transversais de comunicação escrita e oral com os pares.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Provide students with relevant information for the conscious exercise of citizenship in relation to the issue of sustainable use of energy. Training soft skills for written and oral communication with peers.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos básicos de energia. Evolução histórica do consumo energético. Tipificação do consumo energético contemporâneo. Cenários para a evolução do consumo energético mundial. Energia fóssil e nuclear. Dependência energética. Fluxos de energia no planeta. Recursos renováveis de energia.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Basic concepts of energy. Historical development of energy consumption. Typification of the contemporary energy consumption. Scenarios for the evolution of world energy consumption. Fossil and nuclear energy. Energy dependence. Energy flows on Earth. Renewable energy resources.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos cobrem totalmente os pontos relevantes da temática da sustentabilidade energética ao nível a que se pretende colocar a disciplina.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The course contents cover all relevant points on the thematic of sustainable energy at the desired discipline level.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas de exposição e debate sobre os diversos pontos do programa; aulas teórico-práticas de apresentação/debate de trabalhos por parte dos alunos. A metodologia de avaliação envolve três componentes: 1. Exame escrito, com um peso de 50% na nota final; 2. Classificação de grupo atribuída pelo docente (relatórios dos trabalhos e apresentações orais), peso de 40% na nota final; 3. Classificação de grupo, atribuída pelos pares (apresentações orais), peso de 10% na nota final. Aprovação na unidade curricular com classificação final igual ou superior a 9.5 (classificação igual ou superior a 8 em qualquer dos itens).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical classes are used for presentation and discussion of the different program points; theoretical-practical classes are used for homework presentation/discussion. The evaluation methodology involves three components: 1. Written exam, with a weight of 50% of the final grade; 2. Group classification assigned by the teacher considering written reports and oral presentations, with a weight of 40% of the final grade; 3. Group classification, assigned by the peers considering oral presentations, with a weight of 10% of the final grade. Minimum final grade for approval in the course: 9,5 (minimum grade in each item: 8)*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino assenta em aulas teóricas do tipo expositivo e teórico-práticas no âmbito das quais é dado ao aluno apoio para a realização de duas actividades experimentais em casa relacionadas com a eficiência na utilização doméstica de energia. Pretende-se com esta abordagem fazer despertar a consciência de que a sustentabilidade energética é uma temática sobre a qual devemos, enquanto cidadãos, reflectir e fazer opções no nosso quotidiano a propósito da utilização da energia pela qual somos responsáveis no dia-a-dia. Estas últimas aulas são também utilizadas para apoiar os alunos relativamente às competências transversais que se pretendem desenvolver, e para exercitar as que se referem à comunicação oral.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching method is based on theoretical expository type classes and theoretical-practical classes in which the student is given support for the realization of two experimental activities at home related to the efficient use of domestic energy. With this approach we intend to raise student awareness on energy sustainability as an issue about which we, as citizens, must reflect and make choices in our daily lives. These latter classes are also used to support students in what concerns the soft skills related to peer communication, namely, training oral presentations.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*David MacKay, Sustainable Energy: without the hot air, Free Ebook, <http://www.withouthotair.com/>; Tester JW,*

*Drake EM, Driscoll MJ, Golay MW, Peters WA, Sustainable Energy: choosing among options, MIT Press (2005); SORENSEN B., Renewable Energy, Academic Press, Elsevier; (1971); Dessus Benjamin, Atlas des énergies pour un monde vivable, Syros, Paris (1994); Jorge Salgado Gomes, Fernando Barata Alves, O universo da indústria petrolífera – da pesquisa à refinação, Fundação Calouste Gulbenkian (2007);*

## Mapa X - Elementos de Geologia e Geomorfologia de Portugal / Introdu. Geology and Geomorphology of Portugal

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Elementos de Geologia e Geomorfologia de Portugal / Introdu. Geology and Geomorphology of Portugal*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria Catarina Rosalino Da Silva - 28h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Maria do Rosário da Encarnação de Carvalho - 56h*

### 6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*É objectivo desta disciplina familiarizar os estudantes com a geologia e a geomorfologia do nosso território, com base na descrição sistematizada mas sintética dos diferentes sectores do Maciço Hespérico, das Orlas e bacias Cenozóicas, bem como o seu enquadramento na geologia e geomorfologia da Península Ibérica. A análise de mapas geológicos e geomorfológicos e fotointerpretação de áreas tipo, permitirá aos alunos adquirirem aptidão para avaliar os contributos da litologia e da estrutura na génese e evolução das formas de relevo mais características do nosso país. O aluno deve adquirir treino de uso simultâneo de mapas topográficos, cartas geológicas e fotografias aéreas, com uma visão geral da geologia e da geomorfologia de Portugal e saber identificar e caracterizar as unidades geomorfológicas para aplicação em estudos nas áreas do Ambiente, Ordenamento, Geologia de Engenharia e Património Geológico.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The goal of this course is to get acquainted with the Portuguese geology and geomorphology, through the synthetic and systematic description of the several sectors of the Hesperian massif, and its borders and Cenozoic basins, as well as their setting on the Iberian geology and geomorphology. The analysis of geologic and geomorphologic maps together with the interpretation of aerial photos of typical regions will let the students to acquire ability to assess the contribution of lithology and structure on the genesis and evolution of the most characteristic landforms in Portugal. The students should acquire the training of simultaneous use of topographic maps, geological maps and aerial photographs, have an overview of the Portuguese geology and geomorphology, and know to identify and characterize geomorphologic units for use in Environment, Land Management, Engineering Geology and Geological Heritage studies.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Traços gerais da geologia e geomorfologia de Portugal e Península Ibérica. Distribuição dos terrenos variscos e dos terrenos mesocenozóicos na Península Ibérica. Domínios principais e zonalidade do orógeno varisco: paleogeografia, estilo tectónico, magmatismo e metamorfismo. As orlas mesocenozóicas: a Orla Setentrional ou Cantábrica, a Orla Ocidental ou Lusitânica e a Orla Meridional ou Algarvia. Características gerais do orógeno alpino. Cadeias de tipo intermédio: a Cadeia Ibérica e a Cadeia Costeira Catalã. Cadeias alpinas: a Cadeia Bética e os Pirinéus. Grandes bacias cenozóicas: a Bacia do Ebro, a Bacia do Guadalquivir e a Bacia do Baixo Tejo – Sado. Geomorfologia de Portugal. As Montanhas do Minho. Minho Ocidental e Douro Ocidental. Planaltos e Montanhas de Trás-os-Montes e Alto Douro. Planaltos e Montanhas do Norte da Beira. Cordilheira Central. A Beira Baixa. Alto Alentejo. Baixo Alentejo. O litoral ocidental alentejano. Algarve. Beira Litoral e Estremadura. A região de Lisboa.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*General features of geology and geomorphology of Portugal and the Iberian Peninsula. Distribution of variscan and meso-cenozoic terrains in the Iberian Peninsula. Main domains and zoning of the Variscan orogen: palaeogeography, tectonic style, magmatism and metamorphism. The meso-cenozoic margins: Northern or Cantabrian margin, the West or Lusitanian margin and the South or Algarve margin. General features of the Alpine orogen. Chains of intermediate type: Iberian Chain and Coastal Catalan Chain. Alpine chains: the Betic Chain and the Pyrenees. Major Cenozoic basins: the Ebro Basin, the Basin Guadalquivir and the Lower Tagus – Sado Basin. Geomorphology of Portugal. The Mountains of Minho. West Minho and West Douro. Trás-os-Montes and Alto Douro Plateaus and Mountains. Plateaus and Mountains of North Beira. Central Cordillera. The Beira Baixa. Alto Alentejo. Baixo Alentejo. The west coast of Alentejo. Algarve. Beira Litoral and Estremadura. The Lisbon region.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O objectivo de garantir uma ampla e coerente compreensão da geologia/geomorfologia do país aconselha uma abordagem ao seu enquadramento na Península Ibérica. A descrição da evolução da Península Ibérica ajuda a relacionar as unidades litoestratigráficas e geomorfológicas e as características actuais do relevo com as principais condicionantes tectónicas e paleogeográficas. A abrangência dos temas tratados e a cobertura do território nacional garantem aos estudantes um contacto com os aspectos da geologia/geomorfologia de Portugal e a sua relação no contexto da Península. Nas aulas teórico-práticas estudam-se vários tipos de relevos em diferentes enquadramentos litoestratigráficos/tectónicos por meio de fotointerpretação e análise da respectiva cartografia geológica, os estudantes consolidam os conhecimentos sobre a geologia regional e ganham desenvoltura na utilização da fotografia aérea que lhes será útil na abordagem geológica e geomorfológica a uma região e na sua cartografia.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The objective of ensuring a coherent and comprehensive understanding of the geology/geomorphology of Portugal advised to make an approach to their setting in the Iberian Peninsula, which will be undertaken in relation to major palaeogeographic, tectonic and geomorphic units. The description of the evolution of the Peninsula is important to help correlate the lithostratigraphic and geomorphologic units, and the characteristics of the current relief with the main tectonic and paleogeographic constraints. By studying various kinds of reliefs in different tectonic and lithostratigraphic frameworks through photo interpretation and analysis of its geological mapping, students consolidate the knowledge about regional geology and earn great agility in the use of aerial photographs that will be very useful to them in geological/geomorphologic approach and cartography of other regions.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A exposição teórica do programa será feita com recurso a apresentações em Power Point. Estas contemplam a geologia, a estrutura e a geomorfologia e são acompanhados de perfis geológicos e esboços geomorfológicos. Incluem-se também quadros de síntese ao nível da região e da unidade paleogeográfica, complementados com documentação fotográfica. A parte teórico-prática consta de 30 exercícios com fotos aéreas de regiões variadas para interpretação, realização de mapas e enquadramento geológico. Um teste teórico e um teste teórico-prático, cada um valendo 50% da nota final. A aprovação implica que as classificações parcelares não sejam inferiores a 50%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The theoretical exposition of the program will be made by using Power Point presentations. These include geology, structure and geomorphology, and are accompanied by geological profiles and geomorphological sketches. Also included are summary tables at regional level and paleogeographic unit level, completed with photographic documentation. The practical part consists of 30 exercises with aerial photos of various regions for interpretation, maps drawing and geological setting. One final theoretical examination and one final practical examination, both valuing 50% of the final classification. Approval requires both independent classifications not to be less than 50%.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Com a descrição sistemática e exaustiva, através da apresentação de quadros e tabelas sintéticas e a caracterização das unidades mais típicas pretende-se conseguir a familiarização com os principais aspectos da geologia e geomorfologia, a vulgarização dos conceitos, dos termos e dos topónimos, e uma visão genérica de conjunto e um conhecimento consolidado das principais unidades. Para isso contribui também a apresentação de abundante cartografia, com mapas geológicos e geomorfológicos e perfis típicos para exemplificação da estrutura e da geomorfologia associada. A alusão a regiões fora de Portugal, além de permitir o enquadramento necessário, também ajuda a apreensão das características gerais aplicáveis em regiões comparáveis, sobretudo quando os exemplos são mais didáticos. O grau de detalhe aumenta quando se passa da análise das grandes unidades da Península Ibérica às unidades do território nacional para prover ao objectivo principal subjacente de formar geólogos para trabalhos em Portugal. A utilização de fotografias aéreas em conjugação com os respectivos mapas geológicos na parte teórico-prática é o meio adequado de permitir um contacto mais íntimo e mais aprofundado com a realidade geológica e geomorfológica da maior parte das regiões com relevo típico de Portugal. À observação e fotointerpretação associa-se a elaboração de mapas e perfis geomorfológicos originais para treinar os estudantes na elaboração destes documentos e dar-lhes autonomia relativamente aos documentos publicados. Estas competências tornam os estudantes aptos a fazer uma primeira abordagem a regiões que não conheçam como é o caso nas primeiras fases de elaboração de estudos de Impacte Ambiental, Ordenamento do Território, sobretudo, e também de Geologia de Engenharia e Património Geológico.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*With the systematic and comprehensive description, through the presentation of charts and synthetic tables and characterization of the most typical units is intended to achieve familiarity with key aspects of the geology*

*and geomorphology, the vulgarization of concepts, terms and place names, and a generic view of a joint and consolidated knowledge of the main units. For this objective also contributes the presentation of abundant mapping like geological and geomorphologic maps and profiles for typical examples of the structure and associated geomorphology. The allusion to regions outside of Portugal, besides enabling the necessary framework, also helps to perceive the general characteristics applicable in comparable regions, especially when the examples are more didactic. The degree of detail increases as one moves from the analysis of large units of the Iberian Peninsula to the units of the national territory to provide the main objective behind forming geologists to work in Portugal. The use of aerial photographs in conjunction with the corresponding geological maps on the practical classes is the appropriate way to allow a closer and deeper contact with the geological and geomorphologic reality of most typical regions of Portugal. The observation and photo-interpretation is associated with the development of original geomorphologic maps and profiles to train students in the preparation of these documents and give them autonomy over published documents. These skills make students able to make a first approach to regions that they do not know, which is the case in the early stages of preparation of Environmental Impact studies, Land Management, especially, and also of Engineering Geology and Geological Heritage.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Cabral, J. (1998) – Elementos de Geomorfologia. AEFCL. Lisboa. 207 p. Carta Geológica de Por.t à esc 1:200.000 e Notícia Explicativa. Folhas 1, 7 e 8. Serv. Geol.Portugal. Lisboa. 1984-1992. Carta Geológica de Portugal à escala 1:500.000. Folha Norte e Folha Sul. Serv. Geol.Portugal. Lisboa. 1992. Dallmeyer, R. D. & Garcia, E. M. (1990) – Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Springer, Berlin, 416 p. Julivert, M., Fontboté, J., Ribeiro, A. & Conde, L. (1974) – Memória explicativa del Mapa Tectónico de la Peninsula Ibérica y Baleares. Inst. Geol. Min. España, Madrid. Ribeiro et al. (1979) – Introduction à la Géologie Générale du Portugal. Serv. Geol. Portugal, pp. 114, Lisboa. Teixeira, C. & Gonçalves, F. (1980) – Introdução à Geologia de Portugal. Inst. Nac. Invest. Científica, pp. 475, Lx. Teixeira, C. (1981) – Geologia de Portugal, Vol. I – Precâmbrico, Paleozóico. Fund. Cal. Gulbenkian, pp. 629, Lx.*

### **Mapa X - Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos / Expl and Manag of Underground Water Resourc.**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos / Expl and Manag of Underground Water Resourc.*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho - 70h*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não existem outros docentes envolvidos*

#### **6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina tem como principal objectivo o ensino das condicionantes da exploração e gestão sustentada de recursos hídricos subterrâneos e a sua interação com os recursos hídricos superficiais. Orienta-se no sentido de permitir que os alunos adquiram conhecimentos e competências complementares na área da hidrogeologia: conheçam e compreendam a legislação portuguesa e comunitária sobre recursos hídricos; aprendam a avaliar reservas e recursos subterrâneos; apliquem os conhecimentos na área da modelação analítica e numérica de aquíferos, em regime permanente e com condições de fronteira simples; conheçam os fenómenos físico-químicos que regem a composição química e isotópica de uma água subterrânea e os utilizem na gestão e modelação da qualidade da água; compreendam a relação água doce-água-salgada em aquíferos costeiros; adquiram conhecimentos para caracterização, avaliação e exploração de recursos hidrominerais e termais.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The course has as main objective the teaching of the conditions of exploitation and sustainable management of groundwater resources and their interaction with surface water resources. It is oriented towards enabling students to acquire additional knowledge and skills in the field of hydrogeology: know and understand the Portuguese and community legislation on water resources ; learn to evaluate reserves and underground resources; apply knowledge in the field of analytical and numerical modeling aquifers, steady and simple boundary conditions; know the physico-chemical phenomena governing the chemical and isotopic composition of groundwater to apply in the management and modeling of water quality; understand the relationship fresh-water-seawater boundary into coastal aquifers; acquire knowledge for characterization, evaluation and exploitation of hydro and thermal resources.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos fundamentais sobre exploração e gestão de recursos hídricos subterrâneos: funções e*

*comportamentos dos aquíferos; reservas e recursos; efeitos quantitativos e qualitativos da exploração e sobreexploração. Princípios fundamentais da gestão de recursos hídricos. Instrumentos de gestão em Portugal e legislação Europeia. Evolução da qualidade da água nos aquíferos: interação água-rocha e modelação numérica de processos hidrogeoquímicos. Utilização de isótopos em hidrogeologia: isótopos estáveis e isótopos radioactivos. Avaliação de características hidráulicas de aquíferos semi-confinados. Hidrogeologia de meios fracturados. Modelação numérica de aquíferos: modelos de fluxo e de transporte de massa. Avaliação e exploração de recursos hidrotermais, hidrominerais e águas de nascente.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Basic concepts of operation and management of groundwater resources, functions and behavior of aquifers; reserves and resources; quantitative and qualitative effects of exploration and exploitation. Fundamental principles of water resource management. Management instruments in Portugal and European legislation. Evolution of water quality in aquifers: water-rock interaction and numerical modeling of hydrogeochemical processes. Use of isotopes in hydrogeology: stable isotopes and radioactive isotopes. Evaluation of hydraulic characteristics of semi-confined aquifers. Hard rock hydrogeology. Numerical modeling of aquifers: models of flow and mass transport. Evaluation and exploration of hydrothermal, hydromineral and spring water resources.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*O programa da disciplina está adequado ao nível do conhecimento adquirido pelos alunos durante o curso e tem como objetivo habilitar os alunos de ferramentas de avaliação, gestão e preservação dos recursos hídricos subterrâneos.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The contents are appropriate to the level of knowledge acquired by students during all the course and aims to enable students of assessment tools, management and preservation of the groundwater resources.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Teórica: Exposição e discussão do conteúdo programático das aulas teóricas com recurso a apresentações em powerpoint. Teórico-prática: Apresentação dos conceitos teóricos do programa das aulas teórico-práticas. A resolução dos exercícios de aplicação, em papel e em suporte informático. Prática: Execução de exercícios práticos em suporte de papel e informático. Utilização de ferramentas informáticas de modelação matemática. Componente teórica: A avaliação é realizada por dois testes parciais e/ou exame final. Componente prática: A avaliação é realizada por dois testes parciais e/ou exame final. Os alunos só podem fazer a sua avaliação por testes quando tenham comparecido a pelo menos 2/3 das aulas teórico/práticas e práticas. Os alunos têm que obter nota positiva (igual ou superior a 10) em cada uma das componentes, teórica e prática.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theory: Presentation and discussion of the programmatic content of the lectures using PowerPoint presentations. Theory and practical: Presentation of the theoretical concepts of the program. The resolution of exercises on paper and in electronic form. Practical: Performing exercises on paper and computer. Use of mathematical modeling tools and software. Theoretical component: The evaluation is performed by two partial tests and/or final exam. Practical component: The evaluation is performed by two partial tests and/or final exam. The evaluation by tests, only can be performed by students who have attended at least two thirds of the theoretical/ practical and practical classes. Students must obtain a positive mark (greater than or equal to 10) in each of the components, theoretical and practical.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Nas aulas teóricas introduz-se a componente informativa e fomenta-se a discussão sobre as várias matérias que compõem o programa da disciplina. Estas matérias são depois melhor apreendidas com a resolução de exercícios teórico/práticos e as saídas de campo, in loco, realizadas. O recurso a metodologias de modelação matemática de aquíferos desenvolve a aprendizagem de todos os conceitos hidrogeológicas para a definição de modelos conceptuais e dá competências para a exploração e gestão correcta de aquíferos.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Lectures introduce the informative component and promotes discussion of the various issues that make up the syllabus. These issues are then better understood with the resolution of theoretical / practical exercises and practical field trips carried out. The use of aquifers mathematical modeling techniques develops the learning of all the concepts needed for the establishment of hydrogeological conceptual models and gives powers to the exploitation and management of aquifers.*

### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Anderson, M.P., Woessmer, J.A. (1992). *Applied Groundwater Modeling*. Academic Press. Appelo, C.J., Postma, D. (1993). *Geochemistry, Ground Water Flow And Pollution*. A.A. Balkema Pub. Custódio, E., Llamas, M.R. (1076). *Hidrologia Subterrânea, Tomo I E li; 2ª Edição, Ed. Ómega, Barcelona*. Fetter, C.W. (1993). *Contaminant Hydrogeology*. 3th Edition. Prentice Hall. Freeze, R.A., Cherry, J.A. (1979). *Groundwater*. Prentice Hall Ed., New Jersey, Usa. Kruseman, G.P., Ridder, N.A. (1970). *Analysis And Evaluation of Pumping Test Data*. International Inst. Langmuir (1997). *Aqueous Environmental Geochemistry*. Prentice Hall, New Jersey, 600 p. Wamg, H.F., Amdersom, M.P. (1982). *Introduction To Groundwater Modeling. Finite Diference And Finite Element Methods*. W.H. Freemam. Willis, Yeh (1987), *Groundwater Systems: Planing And Management..Prentice-Hall*

## 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

### 6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

*As unidades curriculares (uc) incluem conteúdos teóricos (T), teórico-práticos (TP), práticos (PL) e trabalho de campo (TC); as metodologias de ensino são adequadas à tipologia de aula e especificidade das matérias. As sessões T são expositivas, apresentando/discutindo conceitos base, metodologias, casos de estudo e análise de implicações; em algumas uc os estudantes preparam e apresentam oralmente sínteses de alguns temas, subsequentemente discutidos. As aulas TP versam a resolução/discussão de exercícios numéricos. As aulas PL são dedicadas a trabalho petrográfico, experimental e analítico, e posterior processamento/interpretação de resultados; os trabalhos são geralmente desenvolvidos em pequeno grupo e, por vezes, a elaboração de relatório é obrigatória. A componente TC consolida aspectos abordados em aula e desenvolve capacidades de observação/registo e integração global de dados. Textos de apoio, apresentações ppt e protocolos são disponibilizados directamente aos alunos.*

#### 6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

*The curricular units (cu) include theoretical (T) theoretical-practical (TP), practical (PL) and field work (FW) contents; teaching methodologies are appropriate to each type of class and topics specificity. T sessions are lectures presenting/discussing core concepts, methodologies, case studies and implication analysis; in some cu, the students prepare and present syntheses of some topics, subsequently discussed by the entire class. TP sessions involve the resolution/discussion of numerical exercises. PL sessions are dedicated to petrographic, experimental and analytical work, and subsequent data processing/interpretation; these works are usually performed by small groups of students and, sometimes, a report elaboration is mandatory. FW component consolidates issues addressed in the classroom and allows the development of observation/registration skills and whole-data integration. Supporting texts, slides and protocols are made available directly to students.*

### 6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

*A organização dos cursos por ciclos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da UL, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h.*

*A avaliação destas condições foi realizada em Ciências através de inquéritos dirigidos aos alunos e aos docentes aquando da adequação dos cursos ao processo de Bolonha, nos quais os alunos foram diretamente inquiridos sobre a distribuição do tempo de trabalho que foi necessário para que tivessem concluído com sucesso as diferentes disciplinas que frequentaram, e os docentes sobre a estimativa que faziam para o mesmo tempo de trabalho.*

*Este é um assunto discutido e cuidadosamente pensado em cada reestruturação, principalmente quando se propõem mudanças estruturais no plano curricular.*

#### 6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

*The program of each study cycle is organized in semesters, each corresponding to 30 ECTS. An academic year is composed by 60 ECTS. By decision of the Senate of the UL, 1 ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680 h. The evaluation of this conditions was done in FCUL through a survey directed to students and teachers when programs were rearranged according to the Bologna process. In these surveys students were directly asked about the amount of working time that was necessary to have successfully completed different disciplines, and an estimative for this working time was also asked to the teachers.*

*This is a subject discussed and carefully thought of every restructuring, especially when they propose structural changes in the curriculum.*

### 6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A avaliação contempla, geralmente, componentes formativas (realizadas durante o semestre lectivo) e sumativas (concretizadas no final do semestre lectivo). Em função da natureza específica da disciplina, os pesos relativos atribuídos às várias componentes podem variar, mas procura-se valorizar sempre o trabalho*

*desenvolvido pelo estudante nas vertentes T, TP, PL e TC; por outras palavras, a avaliação da aprendizagem dos estudantes não se esgota num único evento fazendo uso de uma única modalidade. A diversidade dos instrumentos de avaliação usados permite abarcar a totalidade dos temas abordados, convidando o estudante a desenvolver várias soft-skills individualmente e em grupo: organizar um texto síntese, apresentá-lo e discuti-lo de forma crítica, fazer e interpretar gráficos, analisar imagens, e avaliar conjuntos diversos de dados de forma a aplicar os conhecimentos adquiridos e demonstrar as competências desenvolvidas.*

### 6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

*Usually, the assessment comprises formative (completed during the academic semester) and summative (accomplished by the end of the academic semester) components. According to the particular nature of each curricular unit, the relative weights assigned to the various assessment components may vary, but the student work developed within T, TP, PL and FW classes is always evaluated; in other words, the learning/training evaluation is not limited to a single event and a single modality. The diversity of assessment tools used allows us to cover all the topics discussed, inviting the student to develop various soft-skills individually and collectively (team work), such as: organise a synthesis text, present it and discuss it critically, make and interpret graphs, analyse images, and evaluate different sets of data in order to apply the acquired knowledge and demonstrate the developed competences.*

### 6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

*De acordo com os temas a leccionar em cada unidade curricular e sempre que adequado, os estudantes são convidados a participar na preparação e apresentação de sínteses críticas sobre temas diversos, discussão de temas polémicos, preparação e discussão de artigos científicos. As aulas teórico-práticas, práticas e de campo permitem aos alunos desenvolver diferentes actividades e usar diversas técnicas (de observação, registo, medição, processamento numérico, etc.) tal como são realizadas em ambiente de investigação. A promoção de discussões abertas sobre resultados adquiridos, muitas vezes fazendo uso de amostras desconhecidas ou incipientemente caracterizadas, proporciona ainda formas de consolidar confiança sobre o que se aprendeu (incrementando a autonomia de acção e de pensamento) e motivar níveis de curiosidade suficientes para explorar novos domínios do Saber.*

### 6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

*According to the themes addressed and discussed in each curricular unit and whenever appropriate, the students are invited to participate in preparing and presenting critical summaries on various topics, discussion of controversial topics, and discussion of scientific papers. The theoretical-practical and practical classes, as well as field work, allow the students to develop different activities and use various techniques (of observation, registration, measuring, numerical processing, etc.) as they are performed in a research environment. Open discussions on obtained results, often making use of unknown or incipiently characterised samples are encouraged, providing not only the direct training but also ways to acquire confidence on what has been learned (increasing the autonomy of action and thought) and stimulating curiosity levels high enough to explore new fields of Knowledge.*

## 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  | 35   | 41                                       | 53                     |
| N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*                      | 10   | 20                                       | 20                     |
| N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years                   | 11   | 12                                       | 15                     |
| N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years                   | 2  | 7  | 9                      |
| N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years | 12   | 2  | 9                      |



**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 sucesso escolar pode ser expresso pela razão Aprovados/Inscritos (A/I) e Aprovados/Avaliados (A/A). O sucesso médio do curso é 61% (A/I) e 78% (A/A), semelhante aos resultados da área científica FCSE [61% (A/I) e 86% (A/A)]; as áreas científicas de Geologia [66% (A/I) e 80% (A/A)], a área principal do curso, e a de Biologia [80% (A/I) e 97% (A/A)] são as que ultrapassam os valores médios. Os alunos apresentam maiores dificuldades a Física [52% (A/I) e 78% (A/A)], a Matemática [46% (A/I) e 66% (A/A)] e a Química [32% (A/I) e 47% (A/A)].*

**7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.**

*The academic success may be expressed by the ratio Approved/Enrolled (A/I) and Approved/Evaluated (A/A). The average academic success is 61% (A/I) e 78% (A/A), similar to that of scientific area FCSE [61% (A/I) e 86% (A/A)]; Geology, the Major of this cycle of studies performs [66% (A/I) e 80% (A/A)] and together with Biology [80% (A/I) e 97% (A/A)] are the only surpassing the average ratios. Students have more difficulties with Physics [52% (A/I) e 78% (A/A)], Math [46% (A/I) e 66% (A/A)] and Chemistry [32% (A/I) e 47% (A/A)].*

**7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.**

*No final de cada semestre e após o lançamento das notas, constam de forma automática nos relatórios de unidade curricular, as taxas de sucesso por u.c. (aprovados/inscritos e aprovados/avaliados). Anualmente o NUPAGEQ elabora indicadores sobre o Número médio de ECTS realizados por curso (de 1º ciclo e MI), bem como realiza estudos neste âmbito.*

*Estes resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados pela coordenação do curso para detetar eventuais problemas relacionados com as diferentes u.c. do plano de estudos. Em função dos problemas detetados são ouvidos os docentes e os alunos envolvidos na disciplina, e são encontradas soluções.*

*Nas u.c. com valores muito fora da média, procura-se encontrar alguma situação específica que explique esse comportamento e, caso se encontre uma explicação causal, esta é abordada com os regentes ou com os responsáveis de outros departamentos.*

*Até agora as situações verificadas foram esporádicas e ultrapassadas com estas iniciativas.*

**7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.**

*At the end of each semester, are inserted automatically in the course of reporting, success rates by uc (approved / registered and approved / evaluated). Every year NUPAGEQ elaborates indicators of the average of ECTS performed by study cycle (1st cycle and IM) as well as conducts studies in this area.*

*Academic success rates are used by the course coordinator. If problems are detected teachers and students involved in the course are heard, and solutions are found.*

*In the courses with the lowest values, which are far away from the average, there is an effort to find some specific situation that explains this behavior. If some causal explanation is found, it is dealt with its professors or with the presidents of the other departments.*

*Until now the reported situations have been solved with these initiatives.*

**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. | 34.5 |
| Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity   | 34.5 |
| 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  | 37.9 |

**7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.****Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.****7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).**

*Instituto Dom Luiz, FCUL [<http://idl.ul.pt/node?destination=node>]*

*Muito Bom*

**7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).**

*Instituto Dom Luiz, FCUL [<http://idl.ul.pt/node?destination=node>]*

*Very Good*

**7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.**

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/8338165c-5e8b-c715-b04f-562514322553>

**7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:**

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/8338165c-5e8b-c715-b04f-562514322553>

**7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.**

*O impacto real das atividades científicas desenvolvidas no ciclo de estudos em Geologia na valorização e no desenvolvimento económico é tanto maior quanto mais os jovens profissionais aplicarem os conhecimentos adquiridos ao exercerem funções técnicas e/ou de investigação em sectores de mercado para os quais estão habilitados. De acordo com os dados disponíveis, a larga maioria dos estudantes que frequentaram com sucesso este programa de estudos encontra-se, de facto, a trabalhar como geólogos relacionados com os mais variados domínios da geologia em empresas e/ou instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras; são, aliás, propostas de emprego fora do país que têm alimentado componente importante da internacionalização da nossa formação. Este cenário tem sido recentemente, infelizmente, contrariado por circunstâncias de mercado e de financiamento.*

**7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.**

*The actual impact of scientific activities performed under the scope of the study cycle in Geology on the economic development and enhancement is a direct function of the level of activity displayed by the young professionals which makes use of what they have learned in the this program. According to the available data, the large majority of students that successfully completed this study program are indeed working as geologists linked to various fields of geology in companies and / or national and foreign research institutions; Moreover job offers from abroad, accepted by our graduates, have powered an important component of the internationalization of our training/education program. This scenario has recently been unfortunately heavily affected by adverse market and financing conditions.*

**7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.**

*As atividades científicas e tecnológicas dos docentes envolvidos no ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Geologia são realizadas no âmbito de projetos de investigação desenvolvidos em parceria com várias instituições nacionais e internacionais, incluindo empresas. O financiamento para projectos classificados como competitivos provém maioritariamente da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e de programas transnacionais europeus (ERA-MIN e Horizon2020, apenas referindo os mais recentes).*

**7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.**

*The scientific and technological activities of the teaching staff involved in the Geology study cycle are performed under the scope of research projects in partnership with other national and international institutions, including companies. The funding of projects classified as competitive comes mainly from Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) and transnational European programs (ERA-MIN and Horizon2020, just to mention the most recent).*

**7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.**

*A monitorização das atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos docentes envolvidos no ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Geologia é efectuada através do Regime de Avaliação de Docentes (RADD), avaliação dos projectos em que estão envolvidos e correspondente impacte dos resultados obtidos. O reconhecimento do valor da actividade desenvolvida está patente, por exemplo, em convites para: 1) integrar equipas editoriais; 2) proceder a revisões de publicações em revistas internacionais; 3) participar em comissões de avaliação (nacionais e estrangeiras) de projectos ou bolsas de pós-graduação; 4) fazer parte de comissões transnacionais europeias; e 5) parcerias em projectos ID&T. Cada docente procede a uma auto-avaliação do seu trabalho no sentido de fazer uma gestão adaptativa das unidades curriculares em que participa tendo ainda em vista o interesse em discutir assuntos actuais e que possam servir como temas de trabalho a oferecer aos alunos.*

**7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.**

*The monitoring of scientific and technological activities developed by the teaching staff involved in the Geology study cycle is made through a Performance Assessment System (RADD), the evaluation of projects submitted to competitive calls and the corresponding impact of the obtained results. Recognition of the value of the*

*scientific activity performed is reflected, for instance, in invitations to: 1) join editorial teams; 2) assist as peer reviewer in international journals; 3) participate in assessment committees of projects or grants funded by national or foreign agencies; 4) work in European transnational commissions; and 5) partnerships for RD&T projects. Each teacher will conduct a self-assessment of his work in order to make an adaptive management of his participation in the curricular units, considering also the interest of discussing current issues that could lead to working topics for the students.*

### 7.3. Outros Resultados

---

#### Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

##### 7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

*Os trabalhos executados pelos estudantes na unidade curricular Projecto integram, frequentemente, actividades associadas a trabalhos de investigação desenvolvidos pelos docentes que os orientam; o seu trabalho contribui assim para os resultados finais a alcançar por esses projectos de investigação, e seu impacte societal, para além da componente de aprendizagem desenvolvida por cada um deles.*

##### 7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

*The work performed by students in the curricular unit Project is often accomplished in association with research conducted by the teachers who guide them; his work thus contributes to the final result to be achieved by these research projects and their societal impact, in addition to the learning component developed by each of the students.*

##### 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 formação de recursos humanos qualificados com preparação específica e adequada para participar/desenvolver trabalho em todos os setores da indústria e serviços relacionados com o uso do território, exploração de recursos naturais, impactes ambientais e prevenção e remediação de riscos naturais, qualificações que se adquirem nesta licenciatura, é uma mais valia real para o desenvolvimento do país e suas instituições e organizações.*

##### 7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

*The training and education of qualified human resources with specific and adequate preparation to take part and develop work in all sectors of industry and services related to land use, exploitation of natural resources, environmental impacts and prevention and remediation of natural hazards, qualifications achieved through this degree is an added value for development of the country, its organizations and institutions.*

##### 7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

*Anualmente são elaboradas por Ciências um conjunto de publicações destinadas a promover a Instituição e os seus ciclos de estudos. Os stakeholders e os opinion makers têm assim ao seu dispor um conjunto de informações atualizadas sobre o acesso, as funções, principais empregadores e saídas profissionais dos cursos de Ciências. Estas brochuras são distribuídas gratuitamente em feiras e certames especializados (nacionais e internacionais), escolas secundárias, empresas, etc, sendo igualmente disponibilizadas em formato digital.*

##### 7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

*FCULisboa produces every year a set of publications to promote the institution and its study programs. Stakeholders and opinion makers have at their disposal a set of updated information of access, functions, major employers and career opportunities of our study programs. These brochures are distributed free in shows and specialized fairs (national and international), secondary schools, companies, etc., and is also available in digital format.*

#### 7.3.4. Nível de internacionalização

##### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

---

|   | %  |
|---|----|
| Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme    | 11 |
| Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)   | 2  |
| Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out) | 1  |
| Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)                 | 2  |
| Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)                    | 2  |

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

*A nível institucional (FCUL):*

- *Credibilidade e reconhecimento (nacional e internacional) na promoção de programas de ensino de elevada qualidade e exigência, conferindo boa integração e preparação dos seus alunos.*
- *Localização privilegiada, integrando um campus de fácil acesso dotado de boas infraestruturas.*
- *Instalações modernas e bem equipadas, proporcionando desenvolvimento efectivo de boas práticas de ensino e investigação.*
- *Serviços de apoio diversificados e qualificados, facilitando a progressão académica dos estudantes e apoiando a sua futura inserção no mercado de trabalho.*
- *Estruturas de coordenação e gestão académicas eficientes.*
- *Bolsas de mérito escolar.*

*Acolhimento de Unidades de Investigação com elevada dinâmica e reputação nacional e internacional, gerindo número avultado de projectos ID&T e de contratos de prestação de serviço estabelecidos com empresas e outras entidades públicas ou privadas, nacionais e estrangeiras.*

*Ao nível do ciclo de estudos (programa de licenciatura em Geologia):*

- *Pertinência e relevância actual e futura da formação inicial em Geologia, envolvendo diversas especialidades, com impacte no avanço do Conhecimento científico fundamental e em questões essenciais relacionadas com o desenvolvimento sustentável da Sociedade (e.g. pesquisa e gestão de recursos naturais de todo o tipo, prevenção e mitigação de catástrofes naturais e alterações globais).*
- *Plano de estudos e organização curricular orientados para o desenvolvimento das competências necessárias ao desempenho qualificado e versátil da profissão de geólogo; o ciclo de estudos tem 180 créditos de formação em geologia e por isso está inscrito nos programas de Ensino Superior de nível 5 (ISCED) habilitando directamente ao exercício da profissão na Europa.*
- *Programa de formação robusto e coerente, bem diferenciado de ofertas congéneres, de sólida formação de largo espectro com 4 percursos alternativos de qualificação, permitindo adequar curricula e conteúdos a cada perfil.*
- *Organização curricular consistente, concorrendo para objectivos de ensino/aprendizagem adequados a um 1º ciclo de estudos de banda larga, articulando componentes formativas de natureza teórica e prática (incluindo trabalho de campo, laboratorial e analítico, de modelação e de processamento numérico de diversos tipos de dados).*
- *Infra-estruturas e materiais didácticos adequados ao bom funcionamento do ciclo de estudos, em número, qualidade e diversidade de meios instalados.*
- *Corpo docente proficiente, com assinalável experiência pedagógica e de investigação nas diversas especialidades de Geologia, apresentando um portfólio extenso e diverso de projectos I&D.*
- *Convénio de cooperação académica celebrado com o Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (Brasil), em funcionamento, permitindo a obtenção de “duplo diploma de graduação” que assegura qualificação profissional também no Brasil.*

#### 8.1.1. Strengths

*Related to the Institution (FCUL):*

- *Credibility and recognition (national and international) in the promotion of high-quality and demanding educational programs, providing good integration and preparation to their students.*
- *Prime location, in an easily accessible campus endowed with good infrastructures.*
- *Modern and well-equipped facilities, providing effective development of good teaching and research practices.*
- *Diversified and qualified support services, facilitating the academic progress of students and supporting their future insertion in the labor market.*
- *Efficient structures for academic coordination and management.*
- *Merit scholarships.*
- *Hosted Research Units with high dynamics and national and international reputation, managing large number of RD&T projects and service contracts signed with companies and other public or private, national or foreign entities.*

*Related to the cycle of studies (1st degree program in Geology):*

- *Actual and future relevance of initial formation in Geology, involving various specialties, with impact on the progress of fundamental scientific knowledge and on relevant issues focused on sustainable development of society, such as research and management of natural resources of all kinds, prevention and mitigation of natural disasters and global change.*
- *Syllabus and curriculum organization focused to develop the skills needed to a qualified and versatile performance as a Geologist; the cycle of studies provides 180 credits on geology education and is therefore registered at level 5 Higher Education Programs (ISCED) qualifying for professional activity in Europe.*
- *Hefty and consistent education program, well distinguished from congeners courses, based on a solid broadband geological formation but including the opportunity to select one of four well-qualified alternative profiles, allowing to adjust curricula and contents.*
- *Consistent curricular organization, contributing to teaching / learning objectives suitable with a 1st broadband cycle of studies, seeking a good articulation between training components of theoretical and practical nature (including fieldwork, laboratory and analytical work, modeling and numerical processing of various types of data).*
- *Good infrastructure and educational materials for the adequate working of students and teachers of the cycle of studies, in number, quality and diversity of facilities installed.*
- *Proficient teaching staff with considerable pedagogical and research experience in the various specialties of Geology, presenting an extensive and diverse portfolio of R & D projects.*
- *Academic cooperation agreement signed with the Institute of Geosciences at the University of São Paulo (Brazil), running, allowing students to obtain "double degree graduation" ensuring professional qualification in Geology also in Brazil.*

### 8.1.2. Pontos fracos

- *A percepção dos actuais alunos finalistas sobre a sua empregabilidade futura é, em geral, fraca.*
- *Défice de realização de reuniões alargadas entre os docentes para reflexão sobre a prática lectiva, melhorando a articulação funcional entre unidades curriculares e estimulando a incorporação célere de novas abordagens a alguns temas que conciliem a herança naturalista tradicional e a modelação quantitativa.*
- *Organização dos horários do 3º e do 4º ano com necessidade de revisão/melhoria.*
- *Dificuldade dos alunos em concluírem o curso no tempo correspondente à duração prevista no plano de estudos.*
- *Corpo Docente com idade elevada (~54 anos) e deficiente taxa de rejuvenescimento.*

### 8.1.2. Weaknesses

- *The perception of the current final year students about their future employability is generally weak.*
- *Shortfall of meetings among teachers for extended and extensive reflections about classroom practices, to improve functional linkages between curricular units and encouraging the rapid incorporation of new approaches to some issues combining the traditional naturalistic heritage and quantitative modeling.*
- *The schedules organization for 3rd and 4th level needs revisions and or improvements.*
- *Difficulty for the majority of students to complete the course in the time corresponding to the duration specified in the syllabus.*
- *Teaching Staff with increased age (~ 54 years) and weak renewal rate.*

### 8.1.3. Oportunidades

- *Percepção crescente por parte da Sociedade nacional e internacional sobre a importância fundamental do Conhecimento Geológico na adequada abordagem de questões essenciais de cidadania e sustentabilidade dos modelos civilizacionais, nomeadamente no que respeita à pesquisa e gestão de recursos hídricos, minerais e energéticos, prevenção de catástrofes naturais e mitigação dos seus efeitos.*
- *Percepção crescente por parte da Sociedade nacional, designadamente autarquias locais e agências ambientais, do impacte local dos efeitos de alterações globais, promovendo a procura de profissionais de Geologia, dotados de conhecimentos e competências adequados à resolução de problemas ambientais (prevenção e remediação).*
- *Recente fusão da UL e da UTL, configurando uma oportunidade adicional para a afirmação do ciclo de estudos num universo académico mais abrangente através do desenvolvimento de sinergias e outras parcerias julgadas pertinentes para a melhoria deste ciclo de estudos.*
- *Procura de sinergias e desenvolvimento de protocolos de cooperação com outros países de língua oficial portuguesa para acolhimento significativo de estudantes internacionais e implementação de parcerias de formação nesses países.*
- *Associação dos resultados pedagógicos e científicos do Departamento de Geologia com as condições de acolhimento que a cidade de Lisboa oferece (clima aprazível, bom ambiente académico, história, tradições) para aumentar o fluxo de incorporação de alunos ERASMUS.*

### 8.1.3. Opportunities

- *Growing awareness by either national and international Society about the fundamental importance of the Geological knowledge in adequately dealing with key issues of citizenship and sustainability of civilizational models, in particular with regard to the research and management of water resources, minerals and of energy, natural disasters prevention and mitigation of its effects.*

- *Growing awareness by the domestic Society, including local authorities and environmental agencies, on the local impact of the effects of global change, promotes the demand for Geology professionals equipped with knowledge and skills appropriate to the resolution of environmental problems (prevention and remediation).*
- *The recent merging of UL and UTL provides an additional way for affirmation of the cycle of studies in a broader academic world, enabling the development of synergies and other deemed appropriate partnerships to improve this cycle of studies.*
- *Search for synergies and the development of cooperation agreements with other countries where Portuguese is the official language, to host a significant number of international students and implementation of training partnerships in these countries.*
- *Association of pedagogical and scientific results of the Geology Department and the welcome conditions offered by the city of Lisbon (pleasant weather, good academic environment, history, traditions) to increase the incoming flow of ERASMUS students.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

- *Modelo e condições de financiamento do Ensino Superior, com implicações sérias no curto prazo, quer a nível da renovação geracional do corpo docente quer a nível da renovação do parque didáctico instalado (microscópios, lupas, computadores para as aulas e outros equipamentos, assim como amostras didácticas de fósseis, rochas e minerais) e aquisição de material bibliográfico actualizado, incluindo assinaturas electrónicas de revistas de especialidade.*
- *Contexto económico e social desfavorável para candidatos de posses reduzidas.*

#### 8.1.4. Threats

- *Model and financing conditions of Portuguese Higher Education System, with serious short term implications, both in terms of generational renewal of the teaching staff and in terms of the renewal of the installed educational park (microscopes, magnifying glasses, computers for classes and other equipment, as well as didactic samples of fossils, rocks and minerals) and the acquisition of up to date bibliography, including electronic signatures of specialty magazines.*
- *Unfavorable economic and social context for candidates of small possessions.*

## 9. Proposta de ações de melhoria

### 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

#### 9.1.1. Ação de melhoria

*"A percepção dos actuais alunos finalistas sobre a sua empregabilidade futura é, em geral, fraca." Esta percepção dos estudantes não está em linha com a informação geral que a coordenação tem, de que a maioria dos alunos (cerca de 70%) consegue emprego durante o primeiro ano após a conclusão da licenciatura, embora destes só cerca de 50% trabalhando em geologia. Em reunião recente (Outubro de 2015) com alunos finalistas a coordenação do curso verificou serem as dúvidas dos alunos de dois níveis: (i) o que lhes vai ser pedido que façam e (ii) em que tipo de organização encontrarão trabalho. Na sequência, a coordenação do curso em conjunto com a presidência do departamento irá realizar, a partir do próximo 2º semestre, workshops e encontros para os alunos dos 3º e 4º anos numa primeira fase e depois para alunos de todos os anos do curso, com a participação de geólogos de diferentes organizações nacionais, públicas e privadas, para passarem testemunho dos seus percursos pessoais e da vida profissional que os futuros geólogos podem esperar. É igualmente intenção da coordenação do curso, realizar reuniões com os docentes para que todos passem a adoptar, com regularidade, nas suas aulas, mais exemplos concretos de aplicabilidade dos conhecimentos que partilham com os alunos. Procurar oportunidades de estágios gratuitos de curta duração para acolhimento em contexto real dos alunos finalistas é também uma das nossas missões sobre este tópico.*

#### 9.1.1. Improvement measure

*"The perception of the current final year students about their future employability is generally weak." This students' perception is not in line with the general information the course coordinator have, that most students (70%) get a job during the first year after graduation, although from these only about 50% working in geology. In a recent meeting (October 2015) with the course coordinator, several final year students showed doubts of two kinds about employability: (i) what they will be asked to do and (ii) at what kind of organization they will find work. As a result, the course coordinator together with the chair of the department will perform, starting next 2nd semester, workshops and meetings for students of 3rd and 4th year initially and then to students of all years of the course, with participation of geologists from different national, public and private organizations, to pass testimony of their personal and professional life paths and what future geologists can expect. It is also an*

*intention of the course coordination, to hold meetings with all teachers to alert for the need to give, on a regular basis in their classes, more case study examples of applicability of the knowledge they share with students. To look for opportunities to short term traineeships for the finalist students is also one of our missions about this topic.*

#### **9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*Prioridade Alta. Tempo de implementação: 6 meses de forma experimental e intensiva (no 2º sem de 2015/2016) e depois, de forma regular, todos os anos.*

#### **9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*High priority. Timetable: six months of intensive trial (in the 2nd half of 2015/2016) and then on a regular basis, every year.*

#### **9.1.3. Indicadores de implementação**

*Respostas dos alunos aos inquéritos de opinião com pelo menos 50 % a considerarem um nível satisfatório de percepção sobre a sua empregabilidade futura.*

#### **9.1.3. Implementation indicators**

*Student responses to opinion surveys with at least 50% to consider a satisfactory level of insight into their future employability.*

### **9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

#### **9.1.1. Ação de melhoria**

*“Défice de realização de reuniões alargadas entre os docentes para reflexão sobre a prática lectiva, melhorando a articulação funcional entre unidades curriculares e estimulando a incorporação célere de novas abordagens a alguns temas que conciliem a herança naturalista tradicional e a modelação quantitativa.”  
Para melhorar este facto, é necessário retomar a prática de realização regular (1 por semestre) de reuniões alargadas entre coordenação/presidência do departamento/docentes do curso, de geologia e outras áreas científicas. Delas vão sair soluções que contribuam para melhorar a articulação funcional entre unidades curriculares e melhorar a incorporação de novas abordagens a alguns temas, modernizando o ensino, melhorando as aprendizagens dos alunos. Estas reuniões deviam ser realizadas pelo menos uma vez em cada semestre. A elaboração deste RAA constituiu-se como “a” oportunidade para fazer pontos de situação e procurar medidas de melhoria dos aspectos menos fortes do nosso processo de ensino/aprendizagem. A informação que recolhemos e as reflexões que realizámos têm que ser partilhadas com todos. Já no próximo semestre esperamos realizar algumas destas reuniões para que o ano lectivo 2016/17 se inicie com novas rotinas de reflexão colectiva e algumas questões já identificadas, resolvidas.*

#### **9.1.1. Improvement measure**

*“Shortfall of meetings among teachers for extended and extensive reflections about classroom practices, to improve functional linkages between curricular units and encouraging the rapid incorporation of new approaches to some issues combining the traditional naturalistic heritage and quantitative modeling.”  
To improve this fact, it is necessary to resume the practice of holding regular (one per semester) extended meetings between coordination / chair of the department / professors, geology and other scientific areas. These meetings and the inherent reflections will promote solutions that will improve the functional links between courses and improve the incorporation of new approaches to some issues, modernizing teaching, and then, improving student learning. These meetings should be held at least once every six months. The preparation of this SAR was established as “the” opportunity to make the state of art and seek measures to improve the weaker aspects of our teaching / learning processes. The information we collect and the reflections we have made in small group have to be shared with everyone. The coordination hopes to accomplish during the next semester some of these meetings to prepare on a better way the beginning of 2016/17 academic year.*

#### **9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*Prioridade Alta. Tempo de implementação: 6 meses de forma experimental e intensiva (no 2º sem de 2015/2016) e depois, de forma regular, todos os anos.*

#### **9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*High priority. Timetable: six months of intensive trial (in the 2nd half of 2015/2016) and then on a regular basis, every year.*

#### **9.1.3. Indicadores de implementação**

*Respostas dos alunos aos inquéritos de opinião com pelo menos 50 % a considerarem um nível elevado de satisfação sobre o seu processo de aprendizagem.*

*Respostas dos docentes a inquéritos de opinião com pelo menos 50 % a considerarem um nível elevado de satisfação sobre o seu processo de ensino e reflexão colectiva sobre a prática lectiva.*

### 9.1.3. Implementation indicators

*Student responses to opinion surveys with at least 50% to consider a high level of satisfaction with their learning process.*

*Responses of teachers to opinion surveys with at least 50% to consider a high level of satisfaction about their teaching process and collective reflections on teaching practice.*

## 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

---

### 9.1.1. Ação de melhoria

*“Organização dos horários do 3º e do 4º ano com necessidade de revisão/melhoria.”*

*A acção de melhoria adequada está no incremento da cooperação da coordenação do curso com o gabinete da Unidade Académica que tem esta missão (GOP), no sentido de ser possível rever atempadamente e com melhorias a matriz dos horários que tem estado a ser aplicada a estes alunos, permitindo já uma melhor solução para o próximo ano lectivo.*

### 9.1.1. Improvement measure

*“The schedules organization for 3rd and 4th level needs revisions and or improvements.”*

*Proper improvement action is to increase cooperation of course coordinating with the Office of Academic Unit that has this mission (GOP) in order to be able to review with time and improvements the matrix used to build actual students timetables, since allowing a better solution for the next school year.*

### 9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*Prioridade Alta. Tempo de implementação: 6 meses.*

### 9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

*High priority. Timetable: 6 months.*

### 9.1.3. Indicadores de implementação

*Respostas dos alunos aos inquéritos de opinião com pelo menos 50 % a considerarem um nível elevado de satisfação sobre os horários.*

### 9.1.3. Implementation indicators

*Student responses to opinion surveys with at least 50% to consider a high level of satisfaction about schedules/timetables.*

## 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

---

### 9.1.1. Ação de melhoria

*“Dificuldade dos alunos em concluírem o curso no tempo correspondente à duração prevista no plano de estudos.”*

*Sendo uma questão importante para os alunos é uma das mais difíceis de resolver. A coordenação não tem, neste momento propostas concretas para este facto. É necessário abordar esta questão com regularidade com todos os alunos, provavelmente em reuniões por ano curricular, para tentar perceber as razões subjacentes que permitem este nível de sucesso menos satisfatório.*

### 9.1.1. Improvement measure

*“Difficulty for the majority of students to complete the course in the time corresponding to the duration specified in the syllabus.”*

*It is an important issue for students and also one of the most difficult to solve. Coordination has not, at present, practical proposals. It is necessary to address this issue regularly with all students, probably at meetings by academic year, trying to understand the very reasons that allow this less satisfactory level of success.*

### 9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*Prioridade Alta. Tempo de implementação para acções que venham a emergir das reuniões com os alunos: pelo menos 5 anos.*



**9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*High priority. Timetable for actions that may emerge from meetings with students: at least 5 years.*

**9.1.3. Indicadores de implementação**

*Dados mais favoráveis do que os actuais no registo anual de graduados.*

**9.1.3. Implementation indicators**

*Better results for future graduations.*

**9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Ação de melhoria**

*“Corpo Docente com idade elevada (~54 anos) e deficiente taxa de rejuvenescimento.”*

*A Direcção de Ciências está atenta a este facto, que tende a ser geral, e tem procurado encontrar soluções que permitam a colaboração, na leccionação regular, de jovens doutores integrados nas unidades de I&D associadas à faculdade. Na licenciatura em geologia, com muitas aulas de laboratório dependentes de observações ao microscópio, gostaríamos de encontrar, em colaboração com a Direcção, soluções expeditas que permitissem a qualificação de alunos finalistas da licenciatura e/ou alunos de mestrado como monitores que pudessem, participando nas aulas com o docente responsável, permitir que no mesmo tempo de aula mais alunos vissem as suas dúvidas de observação esclarecidas.*

*Este apoio prestado por monitores, se bem sucedido, podia depois ser estendido a aulas práticas e teórico-práticas de SIGeológica e Computação.*

**9.1.1. Improvement measure**

*“Teaching Staff with increased age (~ 54 years) and weak renewal rate.”*

*The Board of “Ciências” is aware of this fact, which tends to be general, and has searched for solutions that allow teaching and lecturing contributions from young doctors integrated at R & D units associated with the faculty. The degree in geology, has many laboratory classes focused on observations under the microscope, and we hope to find, in cooperation with the Board, resourceful solutions to allow the final year students of the degree and / or master's students to qualify as “monitors” to help teachers to give a better support to their students. If successful, then we can extend this solution to practical and theoretical-practical SIGeológica and Computing classes.*

**9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*Prioridade Média/Alta. Tempo de implementação: 1 a 2 anos.*

**9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*Priority Medium / High. Timetable: 1-2 years.*

**9.1.3. Indicadores de implementação**

*Concretização desta solução, tão breve quanto possível.*

**9.1.3. Implementation indicators**

*Implementation of this proposal, as soon as possible.*

**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**

*A estrutura curricular proposta reforça a opção de um 1º Ciclo em Geologia de banda larga com 240 ECTS (4 anos / 8 semestres) com os mesmos ramos, (i) Geologia Aplicada e do Ambiente (rGAA) e (ii) Geologia e Recursos Naturais (rGRN) e percursos alternativos, (iii) Licenciatura em Geologia com Minor em outra área científica e (iv) Licenciatura Major em Geologia e Minor em Biologia.*

*Racionalizando a oferta pedagógica, introduz-se a possibilidade de realização de UCs optativas, o que permitirá*

*aos alunos a construção de um plano de estudos mais flexível, sem que se descaracterize o perfil formativo inerente ao ramo ou percurso alternativo que escolherem para concluir a licenciatura em Geologia. Em síntese, reestruturam-se os ramos oferecendo a possibilidade de uma opção (6 ECTS) em cada semestre do 4º ano e reestruturam-se os percursos alternativos reforçando o conceito de uma formação nuclear comum na área científica principal, mantendo flexibilidade nas escolhas do aluno.*

#### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

*The proposed curriculum structure reinforces the option of a broadband 1st cycle in Geology with 240 ECTS (4 years / 8 semesters) with the same branches, (i) Applied Geology and Environment (rGAA) and (ii) Geology and Natural Resources (rGRN) and alternative paths, (iii) Degree in Geology with Minor in another scientific field and (iv) Degree Major in Geology and Minor in Biology.*

*Rationalizing the educational offer, it introduces the possibility of holding optional courses, which allow students to build a more flexible plan of studies, without compromising the training profile inherent to the branch or alternative path chosen to complete the degree in Geology.*

*In short, branches are restructured offering the possibility of an option (6 ECTS) in each semester of the 4th year; alternative paths are also restructured, reinforcing the concept of a common core education/training in the main scientific field while maintaining flexibility for the choices of the student.*

#### 10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

##### Mapa Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente

#### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

#### 10.1.2.1. Study programme:

*Geology*

#### 10.1.2.2. Grau:

*Licenciado*

#### 10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente*

#### 10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Branch Applied and Environment Geology*

#### 10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

| Área Científica / Scientific Area          | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos / Optional ECTS* |
|--|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Ciências da Terra                          | CTERRA          | 168                                | 12                              |
| Ciências Matemáticas                       | CMAT            | 24                                 | 0                               |
| Ciências e Tecnologias Químicas            | CTQ             | 6                                  | 0                               |
| Ciências Físicas                           | CFIS            | 6                                  | 0                               |
| Ciências da Vida                           | CVIDA           | 6                                  | 0                               |
| Engenharias e Tecnologias da Geoinformação | ETG             | 6                                  | 0                               |
| Formação Cultural, Social e Ética          | FCSE            | 6                                  | 6                               |
| <b>(7 Items)</b>                           |                 | <b>222</b>                         | <b>18</b>                       |

##### Mapa Ramo Geologia e Recursos Naturais

#### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

#### 10.1.2.1. Study programme:

*Geology*

**10.1.2.2. Grau:***Licenciado***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia e Recursos Naturais***10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch of Geology and Natural Resources***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

| Área Científica / Scientific Area          | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos / Optional ECTS* |
|--|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Ciências da Terra                          | CTERRA          | 168                                | 12                              |
| Ciências Matemáticas                       | CMAT            | 24                                 | 0                               |
| Ciências e Tecnologias Químicas            | CTQ             | 6                                  | 0                               |
| Ciências Físicas                           | CFIS            | 6                                  | 0                               |
| Ciências da Vida                           | CVIDA           | 6                                  | 0                               |
| Engenharias e Tecnologias da Geoinformação | ETG             | 6                                  | 0                               |
| Formação Cultural, Social e Ética          | FCSE            | 6                                  | 6                               |
| <b>(7 Items)</b>                           |                 | <b>222</b>                         | <b>18</b>                       |

**Mapa Ramo Geologia com Minor****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.1.2.1. Study programme:***Geology***10.1.2.2. Grau:***Licenciado***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia com Minor***10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Geology with Minor***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

| Área Científica / Scientific Area          | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos / Optional ECTS* |
|--|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Ciências da Terra                          | CTERRA          | 126                                | 24                              |
| Ciências Matemáticas                       | CMAT            | 24                                 | 0                               |
| Ciências e Tecnologias Químicas            | CTQ             | 6                                  | 0                               |
| Ciências Físicas                           | CFIS            | 6                                  | 0                               |
| Engenharias e Tecnologias da Geoinformação | ETG             | 6                                  | 0                               |
| Ciências da Vida                           | CVIDA           | 6                                  | 0                               |
| FCSE                                       | FCSE            | 6                                  | 6                               |
| Minor                                      | MIN             | 0                                  | 30                              |
| <b>(8 Items)</b>                           |                 | <b>180</b>                         | <b>60</b>                       |

**Mapa Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.1.2.1. Study programme:***Geology***10.1.2.2. Grau:***Licenciado***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia***10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Major in Geology with Minor em Biology***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

| Área Científica / Scientific Area          | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos / Optional ECTS* |
|--|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Ciências da Terra                          | CTERRA          | 126                                | 6                               |
| Ciências Matemáticas                       | CMAT            | 24                                 | 0                               |
| Ciências e Tecnologias Químicas            | CTQ             | 6                                  | 0                               |
| Ciências Físicas                           | CFIS            | 6                                  | 0                               |
| Ciências da Vida                           | CVIDA           | 6                                  | 0                               |
| Engenharias e Tecnologias da Geoinformação | ETG             | 6                                  | 0                               |
| Minor Biologia                             | BIO             | 0                                  | 48                              |
| Formação Cultural, Social e Ética          | FCSE            | 6                                  | 6                               |
| <b>(8 Items)</b>                           |                 | <b>180</b>                         | <b>60</b>                       |

**10.2. Novo plano de estudos****Mapa XII - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 3º ano/1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Applied and Environment Geology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano/1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| SI Geológica                             | ETG                                   | Semestral              | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Computação Aplicada à Geologia           | CMAT                                  | Semestral              | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Hidogeologia                             | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica dos Solos          | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)

**Mapa XII - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 3º Ano/2º Semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Applied and Environment Geology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano/2º Semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geomatemática                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica das Rochas         | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:21; PL:21                 | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia de Campo II                     | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | TP:14; TC:56; OT:14                | 6    | Obrigatória                    |
| Processos Costeiros                      | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)

**Mapa XII - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 4º ano/1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia*

**10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Applied and Environment Geology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano/1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year/1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units     | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Tectónica                                       | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28                           | 6    | Obrigatória                          |
| Perigosidade Geológica                          | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; PL.42                           | 6    | Obrigatória                          |
| Morfodinâmica Litoral                           | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; PL.42                           | 6    | Obrigatória                          |
| Prospecção e Captação das<br>Águas Subterrâneas | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28                           | 6    | Obrigatória                          |
| Opção GAA<br>(5 Items)                          | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | -                                     | 6    | Optativa                             |

**Mapa XII - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - 4º ano/2º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Applied and Environment Geology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano/2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year/2nd semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units   | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Projeto                                       | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | O.28; OT:14                           | 6    | Obrigatória                          |
| Geologia de Engenharia                        | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.14; PL.28                    | 6    | Obrigatória                          |
| Rochas e Minerais Industriais                 | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.14; PL.28                    | 6    | Obrigatória                          |
| Ordenamento do Território e Impacte Ambiental | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.14; PL.28                    | 6    | Obrigatória                          |
| Opção GAA<br>(5 Items)                        | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | -                                     | 6    | Optativa                             |

## Mapa XII - Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente - Grupo Opcional - 4º ano

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### 10.2.1. Study programme:

*Geology*

### 10.2.2. Grau:

*Licenciado*

### 10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*Ramo Geologia Aplicada e do Ambiente*

### 10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Branch Applied and Environment Geology*

### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*Grupo Opcional - 4º ano*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*Optional Group - 4th year*

### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units                    | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Prospecção Geotécnica  | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28                           | 6    | Optativa                             |
| Geologia Marinha   | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Ciclos Geoquímicos   | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28                           | 6    | Optativa                             |
| Geologia do Petróleo   | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28                           | 6    | Optativa                             |
| Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos          | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28; PL:14                    | 6    | Optativa                             |
| Recursos Minerais e Impacte Ambiental                          | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Geodinâmica Química  | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28                           | 6    | Optativa                             |
| Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável<br>(8 Items) | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.28                           | 6    | Optativa                             |

## Mapa XII - Ramo Geologia e Recursos Naturais - 3º ano/1º semestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

**10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia e Recursos Naturais***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch of Geology and Natural Resources***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano/1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| SIGeológica                              | ETG                                   | Semestral              | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Computação Aplicada à Geologia           | CMAT                                  | Semestral              | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Hidrogeologia                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia Marinha                         | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T.28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |

**(5 Items)**

**Mapa XII - Ramo Geologia e Recursos Naturais - 3º ano/2º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia e Recursos Naturais***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch of Geology and Natural Resources***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano/2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geomatemática                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica das Rochas         | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:21; PL:21                 | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia de Campo II                     | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | TP:14; TP:56; OT:14                | 6    | Obrigatória                    |
| Recursos Minerais e Impacte Ambiental    | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |

(5 Items)

**Mapa XII - Ramos Geologia e Recursos Naturais - 4ª ano/1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramos Geologia e Recursos Naturais***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch of Geology and Natural Resources***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4ª ano/1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Tectónica                                | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Perigosidade Geológica                   | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Ciclos Geoquímicos                       | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia do Petróleo                     | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção GRN                                | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

**Mapa XII - Ramo Geologia e Recursos Naturais - 4º ano/2º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology*

**10.2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Ramo Geologia e Recursos Naturais*

**10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Branch of Geology and Natural Resources*

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*4º ano/2º semestre*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th year/2nd semester*

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units          | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Projeto  | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | O:28; OT:14                           | 6    | Obrigatória                          |
| Ambientes Sedimentares                               | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:14; PL:28                    | 6    | Obrigatória                          |
| Geodinâmica Química                                  | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:28                           | 6    | Obrigatória                          |
| Sistemas Terrestres e<br>Desenvolvimento Sustentável | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:28                           | 6    | Obrigatória                          |
| Opção GRN<br>(5 Items)                               | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | -                                     | 6    | Optativa                             |

**Mapa XII - Ramo Geologia e Recursos Naturais - Grupo Opcional - 4º ano**

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**10.2.1. Study programme:**  
*Geology*

**10.2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Ramo Geologia e Recursos Naturais*

**10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Branch of Geology and Natural Resources*

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*Grupo Opcional - 4º ano*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Optional Group - 4th year*

**10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|

|   |        |           |     |                    |   |          |
|---|--------|-----------|-----|--------------------|---|----------|
| Recursos Minerais Metálicos                           | CTERRA | Semestral | 168 | T:28; PL.42        | 6 | Optativa |
| Introdução à Mecânica dos Solos                       | CTERRA | Semestral | 168 | T.28; TP:14; PL.28 | 6 | Optativa |
| Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas           | CTERRA | Semestral | 168 | T:28; TP:28        | 6 | Optativa |
| Prospecção Geotécnica                                 | CTERRA | Semestral | 168 | T:28; TP:28        | 6 | Optativa |
| Morfodinâmica Litoral                                 | CTERRA | Semestral | 168 | T:28; PL.42        | 6 | Optativa |
| Prospecção Mineral                                    | CTERRA | Semestral | 168 | T.28; TP:14; PL.28 | 6 | Optativa |
| Geologia de Engenharia                                | CTERRA | Semestral | 168 | T.28; TP:14; PL.28 | 6 | Optativa |
| Rochas e Minerais Industriais                         | CTERRA | Semestral | 168 | T.28; TP:14; PL.28 | 6 | Optativa |
| Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos | CTERRA | Semestral | 168 | T:28; TP:28; PL:14 | 6 | Optativa |
| Processos Costeiros                                   | CTERRA | Semestral | 168 | T:28; TP:42        | 6 | Optativa |

(10 Items)

## Mapa XII - Ramo Geologia com Minor - 3º ano/1º semestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### 10.2.1. Study programme:

*Geology*

### 10.2.2. Grau:

*Licenciado*

### 10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*Ramo Geologia com Minor*

### 10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Branch Geology with Minor*

### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*3º ano/1º semestre*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| SIGeológica                              | ETG                                   | Semestral              | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Computação Aplicada à Geologia           | CMAT                                  | Semestral              | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:14; PL.28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Hidrogeologia                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP.42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção de Minor                           | MIN                                   | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

## Mapa XII - Ramo Geologia com Minor - 3º ano/2º semestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

**10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia com Minor***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Geology with Minor***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano/2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geomatemática                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP,28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Introdução à Mecânica das Rochas         | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP.21; PL:21                 | 6    | Obrigatória                    |
| Geologia de Campo II                     | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | TP.14; TC:56; OT:14                | 6    | Obrigatória                    |
| Opção de Minor                           | MIN                                   | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

**Mapa XII - Ramo Geologia com Minor - 4º ano/1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia com Minor***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Geology with Minor***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano/1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Tectónica                                | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T.28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Perigosidade Geológica                   | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL.42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção GEO                                | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção de Minor ou Opção GEO              | MIN/CTERRA                            | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção de Minor                           | MIN                                   | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

## Mapa XII - Ramo Geologia com Minor - 4º ano/2º semestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### 10.2.1. Study programme:

*Geology*

### 10.2.2. Grau:

*Licenciado*

### 10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*Ramo Geologia com Minor*

### 10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Branch Geology with Minor*

### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*4º ano/2º semestre*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*4th 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Projeto                                  | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | O:28; OT.14                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção GEO                                | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção GEO                                | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção de Minor ou Opção GEO              | MIN/CTERRA                            | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção de Minor                           | MIN                                   | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

## Mapa XII - Ramo Geologia com Minor - Grupo Opcional GEO

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Geologia*

### 10.2.1. Study programme:

*Geology*

### 10.2.2. Grau:

**Licenciado****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Geologia com Minor***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Geology with Minor***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***Grupo Opcional GEO***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***Optional Group GEO***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units           | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Morfodinâmica Litoral                                 | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28, PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Introdução à Mecânica dos Solos                       | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T.28; TP:14; PL:28                    | 6    | Optativa                             |
| Geologia Marinha                                      | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28, PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Ciclos Geoquímicos                                    | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T.28; TP:28                           | 6    | Optativa                             |
| Geologia do Petróleo                                  | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T.28; TP:28                           | 6    | Optativa                             |
| Recursos Minerais e Impacte Ambiental                 | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28, PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Processos Costeiros                                   | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:42                           | 6    | Optativa                             |
| Geologia de Engenharia                                | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:14; PL:28                    | 6    | Optativa                             |
| Sistemas Terrestres e Desenvolvimento Sustentável     | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T.28; TP:28                           | 6    | Optativa                             |
| Ambientes Sedimentares                                | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T.28; TP:14; PL:28                    | 6    | Optativa                             |
| Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:28; PL:14                    | 6    | Optativa                             |
| Ordenamento do Território e Impacte Ambiental         | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP.14; PL.28                    | 6    | Optativa                             |

**(12 Items)**

**Mapa XII - Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia - 3º ano/1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Major in Geology with Minor in Biology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano/1º semestre*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| SI Geológica                             | ETG                                   | Semestre               | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Computação Aplicada à Geologia           | CMAT                                  | Semestre               | 168                                | T:14; TP:56                        | 6    | Obrigatória                    |
| Estratigrafia e Geoistória               | CTERRA                                | Semestre               | 168                                | T:28; TP:14; PL:28                 | 6    | Obrigatória                    |
| Hidrogeologia                            | CTERRA                                | Semestre               | 168                                | T:28; TP:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção de Minor em Biologia               | BIO                                   | Semestre               | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

**Mapa XII - Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia - 3º ano/2º semestre**

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Geologia*

**10.2.1. Study programme:**  
*Geology*

**10.2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia*

**10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Branch Major in Geology with Minor in Biology*

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*3º ano/2º semestre*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd 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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Geomatemática                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; TP:28                        | 6    | Obrigatória                    |
| Geomorfologia                            | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Recursos Minerais e Impacte Ambiental    | CTERRA                                | Semestral              | 168                                | T:28; PL:42                        | 6    | Obrigatória                    |
| Opção de Minor em Biologia ou Opção GEO  | BIO/CTERRA                            | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |
| Opção de Minor em Biologia               | BIO                                   | Semestral              | 168                                | -                                  | 6    | Optativa                       |

(5 Items)

**Mapa XII - Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia - 4º ano/1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Major in Geology with Minor in Biology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano/1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year/1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| <b>Unidades Curriculares /<br/>Curricular Units</b> | <b>Área Científica /<br/>Scientific Area (1)</b> | <b>Duração /<br/>Duration (2)</b> | <b>Horas Trabalho /<br/>Working Hours (3)</b> | <b>Horas Contacto /<br/>Contact Hours (4)</b> | <b>ECTS</b> | <b>Observações /<br/>Observations<br/>(5)</b> |
|---|--|-----------------------------------|---|---|-------------|---|
| Tectónica   | CTERRA   | Semestral                         | 168   | T:28; TP:28                                   | 6           | Obrigatória                                   |
| Perigosidade Geológica                              | CTERRA   | Semestral                         | 168   | T:28; PL:42                                   | 6           | Obrigatória                                   |
| Opção de Minor em<br>Biologia                       | BIO  | Semestral                         | 168   | -   | 6           | Optativa                                      |
| Opção de Minor em<br>Biologia                       | BIO  | Semestral                         | 168   | -   | 6           | Optativa                                      |
| Opção de Minor em<br>Biologia ou Opção GEO          | BIO/CTERRA                                       | Semestral                         | 168   | -   | 6           | Optativa                                      |

**(5 Items)**

**Mapa XII - Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia - 4º ano/2º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Major in Geology with Minor in Biology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º ano/2º semestre*



**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th year/2nd semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Projeto                                     | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | O:28; OT:14                           | 6    | Obrigatória                          |
| Processos Costeiros                         | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:42                           | 6    | Obrigatória                          |
| Opção de Minor em<br>Biologia               | BIO                                      | Semestral                 | 168                                   | -                                     | 6    | Optativa                             |
| Opção de Minor em<br>Biologia               | BIO                                      | Semestral                 | 168                                   | -                                     | 6    | Optativa                             |
| Opção de Minor em<br>Biologia ou Opção GEO  | BIO/CTERRA                               | Semestral                 | 168                                   | -                                     | 6    | Optativa                             |

**(5 Items)****Mapa XII - Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia - Grupo Opcional GEO****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia***10.2.1. Study programme:***Geology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Major em Geologia com Minor em Biologia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Major in Geology with Minor in Biology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***Grupo Opcional GEO***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***Optional Group GEO***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares /<br>Curricular Units          | Área Científica /<br>Scientific Area (1) | Duração /<br>Duration (2) | Horas Trabalho /<br>Working Hours (3) | Horas Contacto /<br>Contact Hours (4) | ECTS | Observações /<br>Observations<br>(5) |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Ciclos Geoquímicos                                   | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:28                           | 6    | Optativa                             |
| Morfodinâmica Litoral                                | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Geologia Marinha                                     | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; PL:42                           | 6    | Optativa                             |
| Geologia do Petróleo                                 | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:28                           | 6    | Optativa                             |
| Ambientes Sedimentares                               | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:14; PL:28                    | 6    | Optativa                             |
| Sistemas Terrestres e<br>Desenvolvimento Sustentável | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:28                           | 6    | Optativa                             |
| Ordenamento do Território e<br>Impacte Ambiental     | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:14; PL:28                    | 6    | Optativa                             |
| Geologia de Engenharia                               | CTERRA                                   | Semestral                 | 168                                   | T:28; TP:14; PL:28                    | 6    | Optativa                             |

**(8 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 - Geologia de Campo II

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Geologia de Campo II*

**10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Brandão Silva - TP: 14H; TC: 56H*

**10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*Fernando Manuel Silva da Fonseca Marques - TP: 14H; TC: 56H*

**10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina destina-se a estudantes que pretendam seguir vias de investigação em ciência fundamental ou carreira profissional em Geologia e Geologia Aplicada, nomeadamente na área da Geologia de Engenharia; Os objetivos centram-se no desenvolvimento de capacidades dos estudantes para produzirem levantamentos de cartografia estrutural em áreas afetadas de complexidade tectónica, bem como de cartografia para aplicações em Geologia de Engenharia, culminando em relatório-síntese final. Usando técnicas de observação e análise sobre afloramentos críticos em áreas selecionadas, utilizando mapas topográficos, são reunidos dados para a determinação de um modelo real, válido para a área de trabalho.*

*Pretende-se que, com essas competências os estudantes possam atuar autonomamente na realização de levantamentos de terreno para aplicações variadas nas geociências, da Geologia Mineira à Geologia de Engenharia.*

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This discipline is mainly designed for students who intend to develop their skills in fundamental science or to follow a professional career in Geology and Applied and Environmental Geology, especially in the area of Engineering Geology.*

*The skills to develop include: understanding of the principles of structural mapping in areas affected by tectonic complexity, as well as applications in engineering geological mapping, culminating in a final report; Observation and analysis techniques upon critical outcrops in selected areas using detailed topographic maps, data are collected for performing a real model, valid for the area.*

*It is intended that the students become able to work autonomously in concrete situations in different stages of professional projects in Geosciences, including general field Mining Geology and Engineering Geology.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A disciplina inclui um módulo teórico-prático com os seguintes temas: princípios de cartografia estrutural, em áreas afetadas de complexidade tectónica; princípios da cartografia geotécnica e critérios para a definição de unidades de acordo com a geologia regional e a escala de trabalho; caracterização de solos, rochas, descontinuidades e maciços terrosos e rochosos para finalidades na área da Geologia de Engenharia; tipologia, classificação e identificação de movimentos de massa de vertente; identificação e representação de processos ativos da geodinâmica interna e externa; técnicas auxiliares úteis para a melhoria do rigor e qualidade global dos levantamentos a realizar no terreno; normas para a elaboração de relatórios. O módulo prático é composto pela realização de levantamentos de terreno, em escalas grandes, em pelo menos três situações geológicas distintas e com objetivos diversificados, sendo cada um dos levantamentos concluído com a apresentação do correspondente relatório.*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

*The course includes a theoretical-practical module with the following subjects: principles of structural mapping, in areas affected by tectonic complexity; principles of engineering geological mapping and criteria for the definition of units according to the regional geology and the working scale; characterization of soils, rocks, discontinuities and soil and rock masses for engineering geological purposes; typology, classification and identification of slope mass movements; identification and representation of internal and external geodynamics processes; auxiliary techniques to improve the accuracy and overall quality of the surveys to be carried out in the field work; standards for reporting.*

*The practical module includes field surveys using large working scales, in at least three distinct geological situations and with different objectives. Each of the surveys is concluded with the presentation of the corresponding report.*

#### **10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

- O programa da disciplina está em conformidade com o requerido face aos processos geológicos em termos das leis físicas que os regem;*
- Compreender e saber interpretar no terreno, situações geológicas sob diferentes vertentes;*
- Dominar o processo de construção de uma carta geológica estrutural ou geotécnica de detalhe, bem como perfis a diversas escalas;*
- Reconhecer e saber interpretar no campo, diferentes estruturas, afloramentos críticos e situações geotécnicas particulares;*
- Dotar os estudantes de conhecimentos e experiência que lhes permitam, selecionar e utilizar as metodologias adequadas face a diferentes situações, propondo medidas de resolução das mesmas;*
- As áreas de trabalho selecionadas têm características diversificadas, visando dotar os estudantes do máximo de experiência;*
- A experiência do ensino destas matérias, comparadas e, aferidas com as lecionadas a nível nacional e internacional, demonstram que os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da disciplina.*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

- The syllabus of the discipline is in agreement to the study of geological processes in terms of physical laws analysed directly on the ground;*
- Understand and know how to interpret in the field, different types of geological situations;*
- Mastering the process of constructing a structural or geotechnical detailed map, as well as profiles at different scales;*
- Recognize and know how to interpret in the field different structures, critical outcrops, and particular geotechnical situations;*
- Provide the students with knowledge and experience that enable them to select and use appropriate methodologies to face and solve different situations and problems;*
- The selected work areas have different characteristics in order to provide students with the most experience;*
- The experience of teaching these subjects, compared and assessed with the lectured nationally and internationally, show that the program content is consistent with the objectives of the discipline.*

#### **10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Teórico-práticas: exposição oral, apoiada em mapas, sínteses, quadros e tabelas, complementada com a apresentação de exemplos práticos, incluindo a preparação dos trabalhos de campo a realizar.*

*Práticas: aulas de campo. Demonstração das matérias das aulas teórico-práticas, nomeadamente de técnicas e equipamentos utilizados para a caracterização de litologias, estruturas, solos e descontinuidades, e da realização dos levantamentos, com supervisão sistemática dos docentes envolvidos na disciplina.*

*Relatórios dos levantamentos realizados: 65%*

*Exame final da componente teórica-prática: 35%*

*A aprovação implica que as classificações parcelares não sejam inferiores a 50%.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical-practical: oral presentations, supported by maps, summaries and tables, complemented by the*

*presentation of practical examples and include preparation of the field work.*

*Practical classes: field work with demonstration of subjects presented in the theoretical-practical classes, including techniques and equipment used for the characterization of soils and rocks and discontinuities, and the completion of surveys by students with systematic supervision of teachers involved in the course.*

*Reports of field surveys: 65%*

*Final examination of the theoretical-practical component: 35%*

*Approval requires both independent classifications not to be less than 50%.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino foram elaboradas e, concretizadas de forma a atingir os objetivos estabelecidos no âmbito da disciplina. No âmbito das aulas teórico-práticas de campo e, na sequência da disciplina de Geologia de Campo I, é apresentada, transmitida e, exposta aos alunos, em face de exposições de afloramentos considerados críticos, a origem e finalidade dos conceitos envolvidos nesta unidade curricular. O reconhecimento e, captação da informação de carácter geológico avançado, por meio do método da observação e análise, conduz a uma compreensão em termos espacial e temporal dos fenómenos geológicos por parte dos estudantes, requisito fundamental na formação de profissionais em Geologia, no quadro dos aspetos técnico-científicos das matérias da unidade curricular em questão.*

*A inclusão de trabalho de campo nesta disciplina é o modo mais adequado para permitir aos estudantes o contacto com as dificuldades reais de um trabalho prático de cartografia estrutural e geotécnica, e ganharem autoconfiança e autonomia. As áreas escolhidas apresentam aspetos e problemas variados e são complementares em termos de tipo de trabalho a efetuar. O trabalho de campo também permite ganhar prática de utilização de alguns instrumentos específicos da cartografia geológica e contactar com mapas de diferentes escalas.*

*A elaboração de relatórios de cada um dos trabalhos num prazo curto constitui outro meio de aproximar os estudantes das condições reais da vida profissional. A crítica aos relatórios efetuados permitirá a correção atempada dos erros cometidos e a progressiva melhoria das competências dos alunos nesta importante tarefa. As questões abordadas no decurso das visitas de campo são ponderadas e discutidas sobre o terreno, de modo a comunicar aos alunos o modo de captação de informação, que constitui, na realidade, a base fundamental para dar continuidade a qualquer trabalho em diferentes ramos das Geociências e, com vista a ulteriores explorações, no contexto da profissão de geólogo.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods were developed and implemented to achieve the proposed objectives set out within the discipline. In the context of theoretical-practical field classes, following the discipline of Field Geology I, it is displayed and transmitted to the students the origin and purpose of the concepts involved in this course.*

*The inclusion of field work in this discipline is the proper way to allow students to contact with the real difficulties of the practical work of structural and engineering geological mapping and gain self-confidence and autonomy.*

*The areas chosen have varied aspects and problems and are complementary in terms of type of work to be done. It is possible to simultaneously criticize previous maps and reports, evaluate recovery work already done and to do some original work. Fieldwork also allows gaining some practical qualification of specific instruments of engineering geological mapping and contact with maps of different scales. The reporting of each work in short term is another means of bringing students to the real conditions of life in the professional practice.*

*The analysis and review of the reports produced by the students allow the timely correction of errors and the progressive improvement of the work done in the following reports.*

*The issues addressed during the field visits are analysed and discussed face to critical outcrop exposures, in order to communicate to students the best way to collect advanced geological information that is actually the essential basis to pursue any work in different branches of Geosciences and further explorations in the context of the profession of geologist. The recognition and up taking advanced geological information by the method of observation and analysis, leads to an understanding in terms of spatial and temporal geological phenomena by the students, the fundamental requirement of professional training in Geology, under the technical and scientific aspects of the course.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Kullberg, M.C. (1985) Controlo estrutural na instalação do Maciço de Sintra. Bol. Soc. Geol. Portug., 24, 219-223 e 229-234.*

*Miranda, R.M. (2010) Petrogenesis and Geochronology in the West Iberian Margin. Phd Thesis, Univ. Lisboa. 367 p.*

*Ribeiro, A., et al. (1979) Introduction à la Géologie Général du Portugal. S G P, 114 p.*

*Wilson, R.C.L., et al. (1989) The Lusitanian Basin. A.A.P.G. Mem., 46, Tulsa.*

*Hoek, E. (2007) Rock Engineering. www.rocscience, 313 p.*

*IAEG (1981b) Rock and soil description. IAEG Bull., 24, 235-274.*

*ISRM (1978) Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. Int. J. Rock. Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. 15, 319-368.*

*West, G. (1991) The field description of engineering soils and rocks. Open University Press.*