

# ACEF/1314/17592 — 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:**  
*Matemática*

**A3. Study programme:**  
*Mathematics*

**A4. Grau:**  
*Licenciado*

**A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):**  
*Delib. nº992/2009 -D.R. 2ªsérie—Nº66—03/04/2009; Desp. nº5664/2010 - D.R. 2ªsérie—Nº61—29/03/2010*

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

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

**A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**  
*461*

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

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

**A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**  
*180*

**A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**  
*3 anos, 6 semestres*

**A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**  
*3 years, 6 semesters*

**A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:**  
*45*

**A11. Condições de acesso e ingresso:****Provas Específicas**

**[19 - Matemática A] ou [19 - Matemática A] e uma das seguintes: [02 - Biologia e Geologia] ou**

**[07 - Física e Química]**

**Classificações Mínimas**

**Nota de candidatura com classificação não inferior a 120 na escala de 0-200 | Provas de ingresso com classificações não inferiores a 100 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. Entry Requirements:**

**[19 - Mathematics] or [19 - Mathematics A] and one of the following: [02 - Biology and Geology] or**

**[07 - Physics and Chemistry]**

**Minimum candidacy grades**

**Admission grade not less than 120 on the scale of 0-200 | Entry grades not less than 100 on the scale 0-200, in each of national examinations on specific subjects required for the course.**

**Admission grade formula**

**50% - secondary school final grade | 50% - Classification of specific proof or proofs.**

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

**A12. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento 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 cycle (if applicable)**

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Matemática

Matemática com Minor em outra área científica

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

Mathematics

Mathematics with Minor in a different area

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

**Matemática**

**A13.1. Study programme:**

**Mathematics**

**A13.2. Grau:**

**Licenciado**

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

**Matemática**

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

**Mathematics****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 Optativos / Optional ECTS*
Matemática	MAT	93	42
Estatística e Investigação Operacional	EIO	21	0
Física	FIS	6	0
Informática	INF	6	0
Formação Cultural, Social e Ética	FCSE	6	6
Economia	ECO	0	6
<b>(6 Items)</b>		<b>132</b>	<b>54</b>

**Mapa I - Matemática com Minor em outra área científica**

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

**A13.1. Study programme:**  
*Mathematics*

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

**A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Matemática com Minor em outra área científica*

**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Mathematics with Minor in a different scientific area*

**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 Optativos / Optional ECTS*
Matemática	MAT	93	12
Estatística e Investigação Operacional	EIO	21	0
Física	FIS	6	0
Informática	INF	6	0
Formação Cultural, Social e Ética	FCSE	6	6
Minor	MIN	0	30
<b>(6 Items)</b>		<b>132</b>	<b>48</b>

**A14. Plano de estudos****Mapa II - Comum aos dois ramos - 1º ano / 1º semestre**

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

**A14.1. Study programme:**  
*Mathematics*

**A14.2. Grau:**

**Licenciado**

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

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Common to both 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)
Análise Matemática I	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Álgebra Linear e Geometria Analítica I	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Elementos de Matemática	MAT	S	196	T: 30; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Matemática Finita	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Informática na Óptica do Utilizador	FCSE	S	84	OT: 30 /eLearning	3	Obrigatória

**(5 Items)**

**Mapa II - Comum aos dois ramos - 1º ano / 2º semestre**

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

**A14.1. Study programme:**  
*Mathematics*

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

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

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Common to both 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)
Análise Matemática II	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória

Álgebra Linear e Geometria Analítica II	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Investigação Operacional	EIO	S	196	T: 30; TP: 45; PL: 15; OT: 15	7	Obrigatória
Elementos de Programação	INF	S	168	T: 30; TP: 30; OT: 30	6	Obrigatória
Inglês (5 Items)	FCSE	S	84	OT: 30 / eLearning	3	Obrigatória

## Mapa II - Comum aos dois ramos - 2º ano / 1º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

### A14.1. Study programme:

*Mathematics*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Comum aos dois ramos*

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

*Common to both 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)
Análise Matemática III	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Álgebra I	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Probabilidade	EIO	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Análise Numérica I	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção FCSE (5 Items)	FCSE	S	84	Ver Quadro FCSE	3	Optativa

## Mapa II - Comum aos dois ramos - 2º ano / 2º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

### A14.1. Study programme:

*Mathematics*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

**Comum aos dois ramos**

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Common to both 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)
Análise Matemática IV	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Álgebra II	MAT	S	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Estatística	EIO	S	196	T: 45; TP: 30; PL: 15; OT: 15	7	Obrigatória
Geometria	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção FCSE	FCSE	S	84	Ver Quadro FCSE	3	Optativa

**(5 Items)**

**Mapa II - Matemática - 3º ano / 1º semestre**

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

**A14.1. Study programme:**  
*Mathematics*

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

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

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

**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)
Análise Complexa e Equações Diferenciais	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Topologia	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção A	MAT	S	168	Ver Quadro Opções A	6	Optativa

Opção A	MAT	S	168	Ver Quadro Opções A	6	Optativa
Opção A	MAT	S	168	Ver Quadro Opções A	6	Optativa
<b>(5 Items)</b>						

## Mapa II - Matemática - 3º ano / 2º semestre

---

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

**A14.1. Study programme:**  
*Mathematics*

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

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

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

**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)
Física	FIS	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção B	-	S	168	Ver Quadro Opções B	6	Optativa
Opção B	-	S	168	Ver Quadro Opções B	6	Optativa
Opção B	-	S	168	Ver Quadro Opções B	6	Optativa
Opção B	-	S	168	Ver Quadro Opções B	6	Optativa
<b>(5 Items)</b>						

## Mapa II - Matemática com Minor em outra área científica - 3º ano / 1º semestre

---

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

**A14.1. Study programme:**  
*Mathematics*

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

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

**Matemática com Minor em outra área científica**

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

**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)
Análise Complexa e Equações Diferenciais	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Topologia	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção A	MAT	S	168	Ver Quadro Opções A	6	Optativa
Opções de Minor (4 Items)	MIN	S	336	A definir	12	Optativa

**Mapa II - Matemática com Minor em outra área científica - 3º ano / 2º semestre**

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

**A14.1. Study programme:**  
**Mathematics**

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

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

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

**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)
Física	FIS	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção B	MAT	S	168	Ver Quadro Opções B	6	Optativa
Opções de Minor (3 Items)	MIN	S	504	A definir	18	Optativa



## Mapa II - Comum aos dois ramos - Opções A - 3º ano / 1º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

### A14.1. Study programme:

*Mathematics*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Comum aos dois ramos*

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

*Common to both branches*

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

*Opções A - 3º ano / 1º semestre*

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

*Options A - 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)
História da Matemática	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Mecânica Racional	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Teoria de Galois	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Introdução à Teoria dos Conjuntos	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Análise Matricial	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Modelos Biomatemáticos	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
<b>(6 Items)</b>						

## Mapa II - Comum aos dois ramos - Opções B - 3º ano / 2º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

### A14.1. Study programme:

*Mathematics*

### A14.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Comum aos dois ramos*

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

*Common to both branches*

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

*Opções B - 3º ano / 2º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**Options B - 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)
Integral e Aplicações	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Geometria Diferencial	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Introdução à Teoria dos Números	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Métodos Matemáticos nas Ciências	MAT	S	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Economia e Gestão	ECO	S	168	T: 30; TP: 30; OT: 15	6	Optativa
Teoria dos Códigos	MAT	S	168	T: 30; TP: 30; OT: 15	6	Optativa

**(6 Items)**

**Mapa II - Comum aos dois ramos - Grupo de Opção - Formação Cultural, Social e Ética**

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

**A14.1. Study programme:**  
**Mathematics**

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

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

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

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**Grupo de Opção - Formação Cultural, Social e Ética**

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**Option Group - Cultural, Social and Ethical Education**

**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)
Astronomia e Astrofísica	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Bioética	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Ciência e Arte	FCSE	S	168	T:45; TP:22.5; OT:15	6	Optativa
Conhecimento e Filosofia das Ciências	FCSE	S	168	T:45; TP:22.5; OT:15	6	Optativa
Controvérsias Científicas	FCSE	S	168	T:45; TP:22.5; OT:15	6	Optativa
Curso de Competências Sociais e Desenvolvimento Pessoal	FCSE	S	84	TP:60; OT:15	3	Optativa
Evolução das Ideias em Física	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Geologia e Sociedade	FCSE	S	168	T:45; OT:30	6	Optativa
Haverá Limites na Ciência?	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa

História do Pensamento Biológico	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
História Experimental da Ciência	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Métodos de Estudo e Trabalho no Ensino Superior	FCSE	S	84	TP:45; OT:15	3	Optativa
Sociologia e Modernidade	FCSE	S	84	TP:45; OT:15	3	Optativa
Sustentabilidade Energética	FCSE	S	84	T:15; TP:22,5; OT:15	3	Optativa
Terra, Ambiente e Clima	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Ciência e Cultura	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
História da Matemática Recreativa	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Evolução do Pensamento Matemático	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Temas da Filosofia da Ciência Contemporânea	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
A Ciência da Antiguidade ao Renascimento	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
Competências Transversais para Empregabilidade	FCSE	S	84	TP:45	3	Optativa
Da Revolução Científica à Big Science	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
História dos Jogos de Tabuleiro	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento	FCSE	S	84	S:22,5; OT:15	3	Optativa

**(24 Items)**

## Perguntas A15 a A16

### A15. Regime de funcionamento:

*Outros*

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

*Maioritariamente diurno, mas com horário em regime pós-laboral, sem novas matrículas desde 2011/12.*

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

*Mainly daytime, but with an after working hours schedule, with no new enrollments since 2011/12.*

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

*Maria Teresa de Lemos Monteiro Fernandes; Isabel Maria André Ferreirim*

## 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 - Não se aplica.

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

*Não se aplica.*

#### A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

*<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 efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.**

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

*Não se aplica*

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

*It does not apply.*

**A17.4. Orientadores cooperantes**

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção 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 cycles)

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

<sem resposta>

**Pergunta A18 e A19**

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa.*

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

[A19\\_Regulamento -UL.pdf](#)

A20. Observações:

*As unidades curriculares de Formação Cultural, Social e Ética serão disponibilizadas anualmente pela FCUL. A realização durante os dois últimos semestres de um conjunto de 30 ECTS numa área científica diferente da área científica principal do curso confere a menção de “Minor” nessa área científica, associada à designação do curso. Todos os grupos opcionais poderão incluir ainda outras unidades curriculares, a fixar anualmente pela FCUL, sob proposta do Departamento de Matemática.*

*Nas oito disciplinas das áreas de Álgebra e de Análise ministradas nos dois primeiros anos da licenciatura, o aluno pode optar pela frequência da versão “Avançada” dessas disciplinas, desde que sejam oferecidas nesse ano lectivo.*

*A aprovação em 5 disciplinas Avançadas e uma média de licenciatura igual ou superior a 15 valores permite a atribuição do grau de Licenciado com Menção Honrosa.*

*A aprovação numa disciplina avançada pressupõe:*

- (i) Ao longo do semestre, um esforço de estudo adicional;*
- (ii) Aprovação, ao nível do Bom ou Muito Bom, num exame final e ou testes na versão normal da disciplina;*
- (iii) Uma avaliação complementar, oral ou escrita.*

*O número mínimo de ECTS optativos na área de Matemática (ramo sem minor) é 36 ECTS. Na proposta de alteração este número passa para 30 ECTS.*

*Cabe observar que não foi possível recolher dados fiáveis sobre a empregabilidade após a conclusão deste ciclo de estudos. Os nossos graduados foram contactados por e-mail, mas o número de respostas obtidas não é significativo.*

*Acresce que muitos dos nossos graduados prosseguem os estudos para mestrado (quer de ensino, quer científico), pelo que a entrada no mercado de trabalho não é imediata.*

*- “Caracterização dos estudantes”: RAIDES 12 – Inscritos 2012/13;*

*Escolaridade dos Pais: 8,3% não disponível; Situação Profissional dos Pais: 6,7% não disponível;*

*- 5.1.3. “Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos”: Concurso Nacional de Acesso ( 1ª e 2ª fases);*

*- 7.1.1. “Eficiência formativa”: 2010/11-RAIDES 11; 2011/12- RAIDES 12; 2012/13- Unidade Académica (dados provisórios);*

*- 7.3.4. “Nível de internacionalização”: Alunos: 2012/13- RAIDES 12+ Unidade Académica.*

*- A unidade curricular de Inglês não tem docente atribuído e cabe à Direção da FCUL, com a colaboração da FLUL, a certificação do nível de língua inglesa que cada aluno detém.*

#### A20. Observations:

*The FCSE courses will be made available annually by FCUL.*

*If during the last two semesters a student chooses to obtain 30 ECTS in a subject area other than the main scientific course, he will receive the mention of " Minor " in this scientific area, associated course designation. All groups of optional courses may also include new optional U.C's, set annually by FCUL under proposal of the Department of Mathematics.*

*Students may choose to attend the “Advanced” version of any of the eight courses in the areas of Algebra and Analysis held in first two years of the cycle, provided they are offered in the given academic year .*

*If a student is approved in the “Advanced” version of 5 of these courses and obtains a grade average greater than or equal to 15 (out of 20) he will be awarded the degree of Bachelor with Honors.*

*Requisites for approval in the “Advanced” version of each course are:*

- ( i ) An effort of further study throughout the semester ;*
- ( ii ) Approval with a grade of Good or Very in the regular version of the course;*
- ( iii ) Oral or written further assessment .*

*The minimum number of ECTS in Mathematics (branch without minor) is 36 ECTS. In the alteration proposal this number is 30 ECTS.*

*One should note that it was not possible to collect reliable data on the employability upon completion of this degree. Our graduates were contacted by email, but the number of replies is not significant.*

*Moreover, many of our graduates continue their studies towards a masters degree (either in teaching or scientific), therefore the entry into the labor market does not follow immediately after graduation.*

#### A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

## 1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

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

*A Licenciatura em Matemática visa a aquisição de conhecimentos básicos nos vários ramos da matemática (incluindo Análise, Álgebra, Geometria e Análise Numérica) e suas interações e aplicações em áreas afins. Estes conhecimentos devem possibilitar o acesso a qualquer formação complementar (2º Ciclo) na área da matemática, quer esta seja dirigida para a investigação, para o ensino ou para o mundo empresarial e dos serviços.*

***Este curso possibilita a aquisição de uma capacidade de aprendizagem autónoma dos conhecimentos, em particular teoria e modelos matemáticos de nível intermédio, envolvendo a seleção e consulta de bibliografia e o diálogo com especialistas. O licenciado em Matemática obtém competências de ponderação, sistematização, espírito crítico, argumentação e comunicação em situações de resolução de problemas e tomadas de decisão.***

### **1.1. study programme's generic objectives.**

***A Degree in Mathematics aims to acquire basic knowledge in various branches of mathematics (including Analysis, Algebra, Geometry and Numerical Analysis) and their interactions and applications in related areas. This knowledge should allow access to any additional training (2nd Cycle) in mathematics, whether it is directed to the research, for education or for business and services.***

***This course enables the acquisition of a capacity for autonomous learning, in particular the theory and mathematical models of intermediate level, involving the selection of literature and consultation and dialogue with experts. The licensee obtains skills in Mathematics weighting, organization, critical thinking, reasoning and communication in situations of problem solving and decision making.***

### **1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.**

***A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa tem a missão de promover o progresso da ciência quer através de investigação de excelência como através do ensino ministrado por docentes altamente qualificados.***

***A estrutura da licenciatura em matemática foi concebida de acordo com estes dois objectivos.***

***Por um lado ministra formação fundamental para prosseguir estudos em mestrado ou doutoramento, por outro, as opções mais práticas habilitam ao emprego em vários domínios.***

### **1.2. Coherence of the study programme's objectives and the institution's mission and strategy.**

***The Faculty of Sciences of the University of Lisbon has the mission of promoting the scientific progress through the excellency of its research as well as through the teaching ministered by highly qualified professors.***

***The structure of the licence in mathematics was conceived in accordance with these two purposes.***

***On one hand it gives fundamental knowledge required to pursue graduate studies, on the other, the more applied options enable the students to access jobs in several areas.***

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

***O 1º ciclo de estudos em Matemática é divulgado na página da Faculdade (www.fc.ul.pt).***

***Os docentes ocupam-se da formação de base assim como de trabalho de investigação fortemente ligado às áreas do ciclo de estudos. Existe hoje uma consciência clara dos objetivos a atingir num tipo de formação para futuros profissionais na área da matemática.***

***No que se refere aos estudantes, a divulgação é feita pelo contacto direto com os professores motivados pela investigação.***

***Desde o início do ano letivo, com a receção aos novos alunos, promove-se a interação não só entre os estudantes assim como estreita as ligações entre os membros do corpo docente.***

***Além disso, a comissão de coordenação de ciclo e o conselho de coordenação do Departamento de Matemática, juntamente com os estudantes da comissão pedagógica da licenciatura em matemática, completam essa informação.***

***A informação realiza-se através da página web do departamento (<http://www.fc.ul.pt/pt/dm?refer=2>) e da plataforma moodle da FCUL.***

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

***The degree in mathematics is available on the faculty website [www.fc.ul.pt](http://www.fc.ul.pt).***

***The teachers involved in the program are involved in the basic training as well as in research strongly connected to the cycle's areas. There is now a clear awareness of the objectives to achieve. In what concerns the students the information is given through their direct contact with the teachers active in research.***

***The beginning of the school year is marked by a reception allowing a closer connection among faculty members and new students.***

***The committee of coordination of this study cycle, together with the coordination council of the mathematical department and the pedagogical committee (which includes two students) give all information to the members of the staff as well as to the students.***

***Information is also conveyed through the web page of the maths department (<http://www.fc.ul.pt/pt/dm?refer=2>) as well as through the moodle platform.***

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

### **2.1 Organização Interna**

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

*O Conselho Científico (CC) é o órgão de natureza científica e cultural bem como de planeamento estratégico 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; definir os princípios que norteiam a distribuição do serviço docente. Intervêm também neste processo: CC dos Departamentos, Conselho Pedagógico e Reitor. O ciclo de estudos é da responsabilidade do Dept. de Matemática(DM), uma subunidade orgânica reconhecida nos estatutos da Faculdade. A presidência do DM propõe a distribuição de serviço docente que é posteriormente homologada no CC. As reestruturações são propostas pela coordenação do curso e pela presidência do DM. Estas propostas são previamente analisadas e discutidas pelo Conselho de Coordenação do DM, presidido pelo seu Presidente (cujas competências estão definidas no artº 50 da deliberação nº4642/2009).*

**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 board scientific 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 Mathematics (DM), a faculty subunit recognized in the faculty legislation. The DM's presidency proposes the allocation of academic service which is approved by the Scientific Council.*

*The syllabus revision of the current study cycle is proposed by the respective coordinator and by the DM president. These proposals are analysed and discussed in the Coordination Council of the Department, which supervises the scientific and teaching policies of the DM (legislated by article 50 in DL nº4642/2009).*

**2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam 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 UCs, 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 academic 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 a comissão de 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 Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade, a pedido dos órgãos de governo da FCUL, emite pareceres em matérias da sua especialidade, e analisa e propõe, aos órgãos competentes, a melhoria da qualidade dos processos e dos procedimentos de funcionamento da Faculdade. A qualidade do ensino realiza-se de acordo com uma abordagem multinível (UC, Unidade Funcional de Ensino, Departamento e Unidade Orgânica) e procura articular as avaliações efetuadas de modo a produzir relatórios de autoavaliação que contribuam para a sua melhoria contínua.*

**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 committee, 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 Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade, by request of FCUL governing bodies, gives opinions about matters of its expertise and analyzes and proposes, to the competent boards, actions to improve the quality of the processes and the procedures of the Faculty. The quality of teaching is carried out according to a multilevel approach (UC, Functional Unit of Education, Department and Organic Unit) and seeks to articulate the tests conducted in order to produce self-assessment reports that contribute to their improvement.*

#### **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 da FCUL apresenta-se em 2 planos: Na UL, participa nos dispositivos e processos que configuram o Sistema de Garantia de Qualidade, cujos princípios estão instituídos pelo documento Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. Esta atividade é articulada através do Conselho de Garantia da Qualidade da UL e na reitoria existe uma unidade de operacionalização denominada “Gabinete de Garantia da Qualidade” (www.qualidade.ul.pt). Na FCUL, incluem-se todos os dispositivos, práticas e instrumentos que organizam a avaliação e a GQ na FCUL, no cumprimento da sua missão específica. Nos termos dos Estatutos da FCUL, é prevista uma Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade que atua no âmbito da Assembleia da Faculdade (AF). Esta comissão é presidida pelo Presidente da AF, 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 FCUL quality assurance appears in two levels: 1) In UL, participates in processes that shape the Quality Assurance System, whose principles are established by the document Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. This activity is coordinated through the Council for Quality Assurance of UL and in the rectorate there is an operation unit called "Office of Quality Assurance" (www.qualidade.ul.pt). 2) FCUL, includes all devices, practices and tools that organize the evaluation and Quality Assurance in FCUL, performing their specific mission. Under FCUL's statutes, a Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade is predicted. This commission operates under the Faculty Assembly, is chaired by the President of the Faculty Assembly, 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 UC's. O sucesso/insucesso dos alunos é objeto de análise pela maioria dos docentes das UC's e pelos coordenadores das unidades funcionais, 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.*

*A direção gera um conjunto de indicadores sobre os cursos. É recolhida diversa informação sobre os alunos que entram na licenciatura a cada novo ano letivo.*

#### **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 faculty direction generates a set of indicators about the courses. Each year is collected information about the new students*

#### **2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade**

<http://portalul.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1/246058.PDF>

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

*Anualmente é elaborado um relatório do funcionamento do DM. Entre outros pontos, descreve-se a licenciatura e mostram-se dados desse ano letivo. Esta é uma ferramenta importante de consulta, registo e na criação de propostas sobre os ciclos de estudos.*

*A informação recolhida (cf. 2.2.1, 2.2.3) é processada pelo coordenador que escreve um relatório e o apresenta anualmente no Conselho de Departamento. Inclui-se os ingressos da 1ª e 2ª fase de inscrições, dados relevantes na avaliação da licenciatura enquanto produto formativo, o que nos permite comparar a licenciaturas 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 de unidade curricular que permite verificar se as mesmas se desenrolam na normalidade esperada (e.g., aprovados vs. inscritos). O objetivo principal é tomar, caso necessário, medidas proativas para a rápida resolução dos problemas detetados.*

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



**Every year a report is written about the DM. Among other things, it describes this study cycle and present relevant data from the current year. This is an important tool for consultation, registration and for proposals about the study cycles' procedures.**

**The information collected (cf. 2.2.1, 2.2.3) is processed by the coordinator who writes a report and presents it annually at the Department Council. It includes information about the 1 and 2nd inscription phases, data evaluating the study cycle. These data allows us to find current deficiencies and problems.**

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

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

**Acreditação Preliminar A3ES: N.º do Processo: CEF/0910/17592.**

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

**Acreditação Preliminar A3ES: N.º do Processo: CEF/0910/17592**

## **3. Recursos Materiais e Parcerias**

### **3.1 Recursos materiais**

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

##### **Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces**

<b>Tipo de Espaço / Type of space</b>	<b>Área / Area (m2)</b>
Salas de aulas / Anfiteatros	530
Laboratórios de computadores	203
Salas de estudo com informática para alunos	69
Biblioteca de Matemática	149
Arquivo	82

#### **3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).**

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

<b>Equipamentos e materiais / Equipment and materials</b>	<b>Número / Number</b>
Ecran	4
Data Show	4
Impressoras	4
PCs	44
Retroprojector	4
Fotocopiadora	1
Digitalizador	1

### **3.2 Parcerias**

#### **3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.**

**O Programa Erasmus promove o intercâmbio académico entre universidades, viabilizando permanências curtas dos seus docentes (para realização de missões de ensino) e de funcionários não-docentes noutras universidades do espaço europeu, permitindo o conhecimento recíproco das culturas e formas de funcionamento específicas das diversas instituições do espaço europeu de formação e de investigação. Desde 2008 participaram 9 estudantes estrangeiros.**

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*The Erasmus Program promotes the academical exchange between universities, making possible short stays for the teachers in teaching missions and for non teaching staff in other european universities, allowing the mutual discovering of cultures and ways of specific structures of the different institutions of research and formation. Since 2008, 9 students benefited from this program.*

### 3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

*A licenciatura em matemática partilha a quase totalidade dos dois primeiros anos com a licenciatura em Matemática Aplicada; está também em vigor o Programa Almeida Garrett para intercâmbio com outras universidades do país. Por enquanto nenhum aluno se inscreveu neste programa.*

### 3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.

*The licence in mathematics shares almost all the two first years with the degree in Applied Mathematics. The program Almeida Garrett Program promotes the exchange with other national universities. This program has not been demanded by any student up to now.*

### 3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

*O Programa Erasmus é gerido a nível comunitário, pela Comissão Europeia, a nível nacional pela Agência Nacional PROALV e a nível da FCUL pelo Gabinete de Mobilidade. Tem dois objectivos:*

*Mobilidade de Docentes para missões de ensino  
(Staff Teaching Assignment - STA)*

*Mobilidade de Pessoal para formação  
(Staff Training - STT)*

*Na FCUL o programa Erasmus e o o programa Almeida Garrett são assessorados pelo gabinete da área académica.*

### 3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.

*Erasmus Program is directed at the EU level by the European Commission, at the national level by Agência Nacional PROALV and at FCUL by Gabinete de Mobilidade.*

*It has two targets:*

*Mobility for teaching staff in teaching missions.  
(Staff Teaching Assignment - STA)*

*Mobility for formation of staff.  
(Staff Training - STT)*

*The responsibility of Erasmus program and Almeida Garrett program in FCUL is assumed by the academic services.*

### 3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

*O DM tem tido participação activa na Futurália (<http://www.futuralia.fil.pt/?lang=pt&page=feira/apresentacao.jsp>) com um grupo de alunos e professores voluntários, ver também Página web da FCUL (<http://www.fc.ul.pt/pt/cursos?refer=3>). Tem também participado em visitas às escolas, oferecendo palestras e organizado diversas atividades vocacionadas a alunos do ensino básico e secundário.*

*O DM põe ao serviço da comunidade educativa exposições itinerantes.*

*Organiza também o Dia Aberto, em que alunos finalistas do secundário visitam o DM, tendo ocasião de colocar todas as questões sobre o curso.*

### 3.2.4 Relationship of the study programme with business network and the public sector.

*The DM has been participating in Futurália (<http://www.futuralia.fil.pt/?lang=pt&page=feira/apresentacao.jsp>), see also FCUL webpage (<http://www.fc.ul.pt/pt/cursos?refer=3>), with a group of volunteer students and teachers. The Dept. of Mathematics also has organized thematic visits to secondary schools, offering lectures.*

*Several itinerant exhibits area made available by the Department.*

*It also participates in FCUL Open Day, which is the occasion for students of the secondary level to visit DM and get all information for eventual later application.*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

## 4.1. Pessoal Docente

---

### 4.1.1. Fichas curriculares

#### Mapa VIII - Alessandro Margheri

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

*Alessandro Margheri*

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 Rita Dias Martins

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

*Ana Rita Dias 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 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 - Ana Rute do Nascimento Mendes Domingos

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

*Ana Rute do Nascimento Mendes Domingos*

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 - Armando Henrique Prazeres Machado**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
**Armando Henrique Prazeres Machado**

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 Martins André**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
**Carlos Alberto Martins André**

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 - Gracinda Maria dos Santos Gomes Moreira da Cunha**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
**Gracinda Maria dos Santos Gomes Moreira da Cunha**

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 - Ilda Perez Fernandez Silva**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Ilda Perez Fernandez 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 - José Francisco da Silva Costa Rodrigues**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*José Francisco da Silva Costa 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 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 - João Pedro Silva Brito Boto**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*João Pedro Silva Brito Boto*

**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 - Luís Fernando Sanchez Rodrigues**

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

*Luís Fernando Sanchez 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 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 - Manuel Duque Pereira Monteiro Marques**

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

*Manuel Duque Pereira Monteiro 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 Catedrático ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria Antónia Lopes Duffner Bessa Monteiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Antónia Lopes Duffner Bessa 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 - Maria Carlota da Rocha Xavier Rebelo Gonçalves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Carlota da Rocha Xavier Rebelo 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 Cecília de Sales Viana Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Cecília de Sales Viana 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 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 - Maria da Purificação Antunes Coelho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria da Purificação Antunes 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 - Maria Teresa Faria da Paz Pereira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

***Maria Teresa Faria da Paz Pereira***

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

***Mário Sequeira Rodrigues Figueira***

**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 - Owen John Brison****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

***Owen John Brison***

**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 - Pedro Miguel Nunes da Rosa Dias Duarte****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Pedro Miguel Nunes da Rosa Dias Duarte*

**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 - Susana Duarte Cordeiro Correia dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Susana Duarte Cordeiro Correia dos 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:**

*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 - Áurea Maria Casinhas Quintino****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Áurea Maria Casinhas Quintino*

**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 - Mário João de Jesus Branco**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Mário João de Jesus Branco*

**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 - Orlando Manuel Bartolomeu Neto**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Orlando Manuel Bartolomeu Neto*

**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 - Fernando José Araújo Correia da Ponte Sequeira**

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

**Fernando José Araújo Correia da Ponte 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 - Fernando João Pereira de Bastos**

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

*Fernando João Pereira de Bastos*

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 Miranda Borges Gonçalves**

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

*Fernando Miranda Borges 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 Catedrático convidado ou equivalente*

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

*30*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes da Conceição****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes da Conceição*

**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 - Inês Marques Proença****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Inês Marques Proença*

**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 (%):**

*50*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Miguel Paixão Telhada****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Miguel Paixão Telhada*

**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 - Kramer Alpar-Vajk****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Kramer Alpar-Vajk*

**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 - Maria Teresa dos Santos Hall de Agorreta de Alpuim****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Teresa dos Santos Hall de Agorreta de Alpuim*

**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 - Miguel Fragoso Constantino****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Miguel Fragoso Constantino*

**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 - Raquel João Espinha Fonseca**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
**Raquel João Espinha 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 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 - João Lin Yun**

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

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 - David Manuel Guerreiro Carmo da Luz**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
**David Manuel Guerreiro Carmo da Luz**

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 - 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 - Rui António Nobre Moreira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Rui António Nobre Moreira*



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 Nuno Monteiro de Oliveira e Silva

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

*Jorge Nuno Monteiro de Oliveira e 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 - Ana Paula Boler Cláudio

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

*Ana Paula Boler Cláudio*

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 - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

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

*Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço*

**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 - Carlos António da Silva Assis****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Carlos António da Silva Assis*

**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:**

*Assistente 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 - 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 - Isabel Maria André Ferreirim****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Isabel Maria André Ferreirim*

**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 - Ricardo Machado Trigo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ricardo Machado Trigo*

**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 - Filipe Roberto de Jesus Ramos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Filipe Roberto de Jesus Ramos*

**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 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 - Maria Teresa de Lemos Monteiro Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Teresa de Lemos Monteiro 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 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 - Ana Maria Duarte Silva Alves Paias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Maria Duarte Silva Alves Paias*

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

*António José Lopes 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 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 - João José Ferreira Gomes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João José Ferreira 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 - Luis Eduardo Neves Gouveia**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Luis Eduardo Neves Gouveia*

**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 - Maria Eugénia Vasconcelos Captivo**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Maria Eugénia Vasconcelos Captivo*

**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 Fernanda Adão dos Santos Fernandes de Oliveira**

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

**María 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 Isabel Calisto Frade Barão**

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

*Maria Isabel Calisto Frade Barão*

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 Martins Pereira Serrão de Moura**

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

*Pedro Martins Pereira Serrão de Moura*

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 Maria Formigal de Arriaga****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Maria Formigal de Arriaga***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 Maria Ribeiro Ferreira Nunes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Maria Ribeiro Ferreira 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 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 - Margarida Maria Telo da Gama****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Margarida Maria Telo da Gama***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 - Paulo Jorge Fernandes Velho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Paulo Jorge Fernandes Velho*

**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:**

*Monitor ou equivalente*

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

*30*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Vladimir Vladlenovich Konotop****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Vladimir Vladlenovich Konotop*

**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 - João Miguel Cardoso Dias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Miguel Cardoso Dias*

**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:**

**Monitor ou equivalente**

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):  
30

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

**Mapa VIII - Kamil Feridun Turkman**

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

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 - Pedro Jorge Santos Freitas**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Pedro Jorge Santos 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 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 - Atle Hahn**

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

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](#)

**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)**

**4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Alessandro Margheri	Doutor	Análise Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Rita Dias Martins	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Rute do Nascimento Mendes Domingos	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Armando Henrique Prazeres Machado	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Alberto Martins André	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Gracinda Maria dos Santos Gomes Moreira da Cunha	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ilda Perez Fernandez Silva	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Francisco da Silva Costa Rodrigues	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Pedro Silva Brito Boto	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Fernando Rodrigues de Sequeira	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Fernando Sanchez Rodrigues	Doutor	matemática - análise e geometria	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Manuel Duque Pereira Monteiro Marques	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Antónia Lopes Duffner Bessa Monteiro	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Carlota da Rocha Xavier Rebelo Gonçalves	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Cecília de Sales Viana Ferreira	Doutor	Doutoramento em Matemática, na área de Geometria e Topologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria da Conceição Vieira de Carvalho	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria da Purificação Antunes Coelho	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Teresa Faria da Paz Pereira	Doutor	Matemática – especialidade de Análise Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Mário Sequeira Rodrigues Figueira	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Owen John Brison	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Pedro Miguel Nunes da Rosa Dias Duarte	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Duarte Cordeiro Correia dos Santos	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Áurea Maria Casinhas Quintino	Doutor	Matemática - Geometria Diferencial	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Mário João de Jesus Branco	Doutor	Informática Teórica / Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Orlando Manuel Bartolomeu Neto	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Fernando José Araújo Correia da Ponte Sequeira	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Fernando João Pereira de Bastos	Doutor	Matemática, ramo de Investigação Operacional	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Fernando Miranda Borges Gonçalves	Licenciado	Organização e Gestão Empresas	30	Ficha submetida
Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes da Conceição	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Inês Marques Proença	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	50	Ficha submetida
João Miguel Paixão Telhada	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Kramer Alpar-Vajk	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Maria Teresa dos Santos Hall de Agorreta de Alpuim	Doutor	Probabilidade e Estatística	100	Ficha submetida
Miguel Fragoso Constantino	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Raquel João Espinha Fonseca	Doutor	Investigação Operacional	100	Ficha submetida
João Lin Yun	Doutor	Astrofísica	100	Ficha submetida
David Manuel Guerreiro Carmo da Luz	Doutor	Astronomia e Astrofísica	100	Ficha submetida
Olga Maria Pombo Martins	Doutor	Historia e filosofia da educação	100	Ficha submetida
Ricardo José Lopes Coelho	Doutor	História e Filosofia das Ciências	100	Ficha submetida
Rui António Nobre Moreira	Doutor	História e Filosofia da Ciência	100	Ficha submetida
Jorge Nuno Monteiro de Oliveira e Silva	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ana Paula Boler Cláudio	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço	Doutor	Neurocomputação	100	Ficha submetida
Carlos António da Silva Assis	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomaz	Licenciado	Matemática Aplicada á Estatística Investigação Operacional e Computação	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Luz Marques da Silva	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Isabel Maria André Ferreirim	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Manuela Gomes da Silva Rocha	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
Ricardo Machado Trigo	Doutor	Ciencias da Terra		Ficha submetida
Filipe Roberto de Jesus Ramos	Mestre	Matemática Financeira	25	Ficha submetida
Maria Teresa de Lemos Monteiro Fernandes	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ana Maria Duarte Silva Alves Paias	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
António José Lopes Rodrigues	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
João José Ferreira Gomes	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Luis Eduardo Neves Gouveia	Doutor	Estatística e Computação - Especialidade Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria Eugénia Vasconcelos Captivo	Doutor	Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria Fernanda Adão dos Santos Fernandes de Oliveira	Doutor	Estatística e computação	100	Ficha submetida
Maria Isabel Calisto Frade Barão	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Pedro Martins Pereira Serrão de Moura	Doutor	Matemática Aplicada - Otimização	100	Ficha submetida
Ana Maria Formigal de Arriaga	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
Ana Maria Ribeiro Ferreira Nunes	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Margarida Maria Telo da Gama	Doutor	Física Teórica	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Fernandes Velho	Mestre	Engenharia Física	30	Ficha submetida
Vladimir Vladlenovich Konotop	Doutor	Física	100	Ficha submetida
João Miguel Cardoso Dias	Licenciado	Física	30	Ficha submetida
Kamil Feridun Turkman	Doutor	Probability and Statistics	100	Ficha submetida
Pedro Jorge Santos Freitas	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Atle Hahn	Doutor	Física Matemática	100	Ficha submetida
			<b>6365</b>	

&lt;sem resposta&gt;

#### 4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição

62

##### 4.1.3.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

97,4

##### 4.1.3.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

58

##### 4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

91,1

##### 4.1.3.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor

61

##### 4.1.3.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

95,8

##### 4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

1

##### 4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

1,6

##### 4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

1

##### 4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

1,6

#### 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 actualização

*Os procedimentos e critérios de avaliação específicos da FCUL submetem-se ao Despacho n.º 8648/2011 de 27 de junho. As regras que densificam os critérios, parâmetros, indicadores e procedimentos adequados às especificidades da FCUL, após aprovação em CC, foram homologados a 2 de Novembro de 2012 pelo Reitor da UL.*

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

*The procedures and FCUL's specific evaluation criteria are submitted by order n.º 8648/2011 of 27 June. The rules that determine the criteria, parameters, indicators and procedures related to FCUL's specificities, after being approved by CC, were approved by the Rector of UL, on 2nd November, 2012.*

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

<http://portalul.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1/319137.PDF>

#### 4.2. Pessoal Não Docente

---

##### 4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

13, todos a tempo integral.

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

**13, all of them in full time.**

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

**1 funcionário com mestrado**

**8 funcionários com licenciatura**

**1 funcionário com 12º ano**

**2 funcionários com 11º ano**

**1 funcionário com 9º ano,**

**nomeadamente:**

**Ana Catarina Alcobia Viola Martins Gonçalves, licenciatura**

**Ana Isabel Correia Marques, licenciatura**

**Ana Teresa da Encarnação Dias Bizarro dos Santos, licenciatura**

**Cláudia Sofia Brás Rodrigues, licenciatura**

**Cristina Maria Côco Duarte Bernardino, 11º ano**

**José Fernandes Videira Lousa, 9º ano**

**Leonor Rodrigues Bernardes, 11º ano,**

**Lucinda Fernanda Duarte Cobanco, 12º ano**

**Patrícia da Conceição Magalhães Carvalho, mestrado**

**Pedro Miguel Gomes da Silva Rosa, licenciatura**

**Rebeca Maia Cantos de Atouguia, licenciatura**

**Rui Miguel Barata Nunes, licenciatura**

**Rui Ricardo Cecílio da Costa Peixoto, licenciatura**

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

**1 worker holds a master's degree**

**8 workers hold a first cycle degree (licenciatura)**

**1 worker completed 12th grade (high school)**

**2 workers completed 11th grade (high school)**

**1 worker completed 9th grade (3rd cycle basic education) ,**

**namely:**

**Ana Catarina Alcobia Viola Martins Gonçalves, first cycle degree**

**Ana Isabel Correia Marques, first cycle degree**

**Ana Teresa da Encarnação Dias Bizarro dos Santos, first cycle degree**

**Cláudia Sofia Brás Rodrigues, first cycle degree**

**Cristina Maria Côco Duarte Bernardino, 11th grade (high school)**

**José Fernandes Videira Lousa, 9th grade (3rd cycle basic education)**

**Leonor Rodrigues Bernardes, 11th grade (high school)**

**Lucinda Fernanda Duarte Cobanco, 12th grade (high school)**

**Patrícia da Conceição Magalhães Carvalho, masters**

**Pedro Miguel Gomes da Silva Rosa, first cycle degree**

**Rebeca Maia Cantos de Atouguia, first cycle degree**

**Rui Miguel Barata Nunes, first cycle degree**

**Rui Ricardo Cecílio da Costa Peixoto, first cycle degree**

**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 FCUL, the “Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)” is applied to non teaching and non research staff, 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 Programa Operacional Potencial Humano (POPH) aprovou a candidatura da Universidade de Lisboa (UL) para financiamento de formação aos colaboradores não docentes. A candidatura, no âmbito da Qualificação dos Profissionais da Administração Pública Central e Local e dos Profissionais da Saúde do POPH, foi submetida pelo Núcleo de Formação e Aperfeiçoamento Profissional dos Serviços Partilhados, tendo incluído a colaboração de todas as unidades orgânicas, incluindo a Faculdade de Ciências. A UL propôs realizar, a partir de outubro de 2012, 87 cursos definidos de acordo com as necessidades de formação previamente diagnosticadas para o público-alvo em questão. No total, foram aprovadas 85 ações de formação que, ao longo dos próximos 24 meses, serão ministradas de forma gratuita, constituindo uma oportunidade de formação para os colaboradores não docentes da UL.**

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

*The University of Lisbon (UL) has applied to obtain financial support for training programs for non-teaching employees. This application was approved by the Programa Operacional Potencial Humano (POPH). The application under the Professional Qualification of Central Government and Local Health Professionals and the POPH, was submitted by the Center for Training and Professional Development Shared Services and included the collaboration of all units, including FCUL. Starting in October 2012, UL has proposed to carry out 87 courses defined according to the training needs, previously diagnosed for the audience in question. In total, 85 training actions were approved which will be offered for free, during the next 24 months, providing an opportunity of training for non-teaching employees of UL.*

## 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, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

#### 5.1.1.1. Por Género

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

Género / Gender	%
Masculino / Male	55.6
Feminino / Female	44.4

#### 5.1.1.2. Por Idade

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

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	35.7
20-23 anos / 20-23 years	34.1
24-27 anos / 24-27 years	10.3
28 e mais anos / 28 years and more	19.8

#### 5.1.1.3. Por Região de Proveniência

##### 5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	2.4
Centro / Centre	8.7
Lisboa / Lisbon	75.4
Alentejo / Alentejo	10.3
Algarve / Algarve	0.8
Ilhas / Islands	2.4
Estrangeiro / Foreign	0

#### 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

##### 5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
---------------------------------	---

Superior / Higher	31.7
Secundário / Secondary	27
Básico 3 / Basic 3	18.7
Básico 2 / Basic 2	5.6
Básico 1 / Basic 1	8.7

#### 5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

##### 5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	32.1
Desempregados / Unemployed	31.3
Reformados / Retired	11.5
Outros / Others	18.3

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

##### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	56
2º ano curricular	32
3º ano curricular	38
	<b>126</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 cycle demand

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	50	50	45
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	27	29	22
N.º colocados / No. enrolled students	41	51	31
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	27	29	22
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	122	120	121
Nota média de entrada / Average entrance mark	152	142	147

## 5.2. Ambiente 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(s) coordenador(es). O coordenador serve também de ponte de contato entre alunos e 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, namely the Pedagogical Council (CP) and the Office of*



**Counseling Psychology (GAPsi).** *The CP is the central coordinating board of educational activities, with the core competencies: promote, analyze and disseminate the evaluation of the teachers' performance by the students; assess complaints concerning educational failures and propose the necessary measures for their resolution. The GAPsi' main function is psychological monitoring and / or therapeutic treatment of those 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(s). The coordinator also serves as a bridge between students and the cycle's professors.*

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

*No início de cada ano letivo, a FCUL 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 PPE (Programa de Promoção do Estudo para alunos dos PALOP) 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 da vida académica 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 hold 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 at the integration of the new students in the academic community, particularly the PAF (Program for Adaptation to College), the PPE (Promotion Program of Study for PALOP students) and a volunteer program linked with the students' organization to tutoring students with Special Educational Needs. Also the students' organization represents and defends the students' interests, answering to their academic needs, 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, a FCUL através dos Serviços de Ação Social da Universidade de Lisboa (SASUL), que têm por missão contribuir para a frequência bem sucedida de todos os estudantes da Universidade de Lisboa, tenta garantir que nenhum seja excluído da instituição por incapacidade financeira. Além dos SASUL existe o programa UL Consciência Social que é um projeto de apoio de emergência a alunos carenciados inscritos na Universidade de Lisboa que, por questões de enquadramento legal, não estão abrangidos pelo sistema nacional de apoios sociais para estudantes do ensino superior. Ao abrigo do protocolo celebrado com a CGD é possível um crédito para a formação académica/profissional dos alunos, em Portugal ou no estrangeiro. Em cada ano letivo, cada departamento organiza sessões que promovem o contacto entre alunos e empresas recrutadoras.*

#### 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), whose mission is to contribute to the successful attendance of all students at the University, tries to ensure that no one is excluded due to financial problems. Besides this program, there exists UL-Consciência Social, which is a project of emergency support to students who, for reasons of legal framework, are not covered by the national system of social support. There is also a protocol with CGD that can be used to give credit to students, to fund the academic/professional career in Portugal or abroad. Every year, the departments organize sessions that promote contact between students and recruiting companies.*

#### 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 da FCUL (NUPAGEQ). As UC's 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 UC analisa o relatório da UC e demais informação disponível. Se necessário, contacta o docente responsável da UC 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 out the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade da FCUL. Those UC's for which survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the course coordinator examine the available*

*information and if necessary, the teacher is in charge of UC is contacted to make the necessary 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 da FCUL. Ao Gabinete compete a divulgação e promoção das candidaturas aos programas internacionais relevantes e incentivar o intercâmbio entre a FCUL 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.*

#### 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 it enhances and supports the cooperation between partner 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.*

## 6. Processos

### 6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

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

*Pretende-se prioritariamente com este grau que os alunos adquiram uma sólida formação básica nos aspectos fundamentais da Matemática abrangidos pelas grandes áreas da álgebra, da geometria e da análise. Em complemento, pretende-se que os alunos adquiram formação inicial nos aspectos que fazem a ponte com as aplicações da matemática, como a física, a informática e a estatística.*

*Pretende-se também preparar os estudantes mais motivados para os graus seguintes de mestrado e doutoramento. Estes objectivos são atingidos através de uma larga escolha de opções no 3º ano, enquanto a formação fundamental é predominantemente feita nos dois primeiros anos.*

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

*This degree aims in first place to form the students in the foundational aspects of mathematics comprised in algebra, geometry and analysis. In complement, it aims to form the students in a basic level in the fields which make the bridge with applications, as for instance physics, informatics and statistics.*

*It also aims to prepare for other degrees, like master and PhD degrees.*

*These aims are attained by a large offer of optional courses in the third year, while the foundational formation is largely given in the first two years.*

#### 6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

*A declaração de Bolonha articula-se em diversas direções, das quais o presente ciclo de estudo procura seguir:*

*1. A criação de graus académicos facilmente reconhecíveis e comparáveis. Este ponto é cumprido pelo âmbito do ciclo de estudos em avaliação.*

*2. Sistema baseado em dois ciclos, um primeiro ciclo, de duração mínima de três anos, e um segundo ciclo (mestrado). O Departamento de Matemática segue esta estrutura no seu pacote formativo com a Licenciatura em Matemática (180 ECTS) eventualmente complementada pelo Mestrado em Matemática, de dois anos (120 ECTS) de duração.*

*3. Um sistema de acumulação e transferência de créditos. Desde a adaptação ao processo de Bolonha que todos os cursos do Departamento têm o seu plano curricular organizado e estruturado em unidades ECTS.*

*4. Temos implementado um programa de mobilidade, havendo um docente responsável por esta atividade e que serve de interface aos interesses, problemas e anseios dos alunos sob a égide dos programas de mobilidade.*

*O ciclo de estudos foi objeto de uma adequação tendo em vista os princípios do Processo de Bolonha (Deliberação nº 992/2009 -D.R. 2ª série—Nº66—03/04/2009).*

#### 6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

*The Bologna declaration is divided into several objectives, of which this study cycle seeks to follow:*

*1. The creation of easily recognizable and comparable degrees. This item is fulfilled by the scope of the study cycle in evaluation.*

2. A system based on two study cycles: a first cycle, with the minimum duration of three years and a second cycle (master's). The Department training package follows this structure with a BA in Mathematics (180 ECTS) eventually complemented by a Masters in Mathematics, two years (120 ECTS) long.
3. A system of accumulation and transfer of credits. Since the adaptation to the Bologna process all study cycles of this Department have their curriculum organized and structured in ECTS.
4. We have implemented a mobility program, with one teacher responsible for this activity. This program connects with the interests, issues and concerns of students under the aegis of the mobility programs.

*The study cycle was adapted to put it in complete agreement with the principles of the Bologna process (Deliberação nº 992/2009 -D.R. 2ª série—Nº66—03/04/2009).*

**6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.**  
*A revisão pode ser anual.*

*A comissão de coordenação está atenta à actualização científica e preocupa-se com a adequação do ensino das disciplinas em colaboração com os docentes.*

**6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.**  
*The revision can be annual.*

*The coordination committee follows the teaching procedure along the year and takes care of the scientific update in collaboration with the teaching staff.*

**6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.**

*Além da formação fundamental da matemática exigente que é ministrada nos dois primeiros anos, as opções do 3º ano abrangem uma grande variedade de temas de grande interesse actual na investigação tanto fundamental como aplicada da matemática. Existem opções das áreas de álgebra e lógica, de geometria e topologia, de análise real e complexa suficientemente profundas para futura investigação, simultaneamente com opções de estatística, economia, biomatemática, análise numérica, motivantes para a investigação aplicada.*

**6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.**

*Besides the demanding foundational formation in mathematics ministered along the two first years, the options offered in the 3rd year comprise a large variety of themes of great importance in the current research, both in foundational as well as in applied mathematics. Options in the areas of algebra and logic, geometry and topology, real and complex analysis, sufficiently deep for future research, as well as options in statistics, economy, biomethematics, numerical analysis, motivating for applied research, are available.*

## **6.2. Organização das Unidades Curriculares**

---

### **6.2.1. Ficha das unidades curriculares**

#### **Mapa IX - Álgebra Linear e Geometria Analítica I / Linear Algebra and Analytic Geometry I**

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

*Álgebra Linear e Geometria Analítica I / Linear Algebra and Analytic Geometry I*

##### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Antónia Lopes Duffner Bessa Monteiro - 90h*

##### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Ana Rita Dias Martins(TP11 - 45 h), Ana Rita Dias Martins(TP12 - 45 h), João Miguel Cardoso Dias(TP13 - 45 h),*

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

*Apresentar os conceitos e as propriedades gerais de matrizes, sistemas de equações lineares, determinantes, espaços vectoriais reais ou complexos de dimensão finita e espaços euclidianos.*

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

*To present a first undergraduate course in linear algebra including definitions and properties of matrices, systems of linear equations, determinants, vector spaces and euclidean spaces.*

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

*Matrizes e sistemas de equações lineares. Determinantes. Espaços vectoriais reais e complexos. Espaços euclidianos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Matrices and systems of linear equations. Determinants. Real and Complex Vector spaces. Euclidean Spaces.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são os classicamente e internacionalmente considerados para unidades de ensino com o mesmo objectivo.*

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

*The syllabus is the classically and internationally used in courses with the same scope.*

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

*Aulas teóricas e teórico-práticas. 1. Exame final escrito, eventualmente seguido de um exame oral. 2. O exame final escrito pode ser substituído pela realização de dois testes.*

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

*Teaching is composed of lectures and tutorial classes. Final exam. The final exam may be replaced by two partial tests.*

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

*A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos exercícios nas aulas teórico-práticas.*

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

*In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the examples classes.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*- I. Cabral, C. Perdigão e C. Saiago, Álgebra Linear, Escolar Editora, 2012. Outras referências: Álgebra Linear 2011/2012 (Notas do curso disponíveis na página moodle da disciplina), Amélia Fonseca -A.P.Santana e J.F.Queiró, Introdução à Álgebra Linear, Gradiva, 2010. - H. Anton e R. Rorres, Elementary Linear Algebra-Applications version, John Wiley and Sons, 1994. - F. Dias Agudo, Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica, Escolar Editora, 1992. -Paul R. Halmos, Finite dimensional vector spaces, Springer Verlag, 1974. - Serge Lang, Álgebra Linear, Editora Edgard Blucher, 1971.*

**Mapa IX - Análise Matemática I / Mathematical Analysis I****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Matemática I / Mathematical Analysis I*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Armando Henrique Prazeres Machado - 90h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Áurea Maria Casinhas Quintino(TP14 - 45 h), Áurea Maria Casinhas Quintino(TP11 - 45 h), Maria Cecília De Sales Viana Ferreira(TP12 - 45 h),*

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

*Primeiro contacto com os conceitos e métodos básicos da Análise Real: Trabalho com desigualdades, limites, continuidade, derivadas e aplicações destes conceitos. Procura-se um equilíbrio entre um conhecimento profundo dos conceitos, propriedades e respectivas justificações e a capacidade de os aplicar em várias situações.*

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

*First contact with the concepts and basic methods of Real Analysis: work with inequalities, limits continuity, derivatives and the applications of these concepts. We search for an equilibrium between a deep knowledge of the concepts, results and their justifications and the capacity for applying them in various situations.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***I Os números reais como corpo ordenado que estende o dos racionais. A existência de supremo. II Sucessões e respectivos limites, incluindo os limites infinitos. Noções topológicas elementares. Existência de pontos de acumulação em conjuntos infinitos. III Limite duma função num ponto e existência de sublimites. Funções contínuas e os teoremas de Bolzano e de Weierstrass. Continuidade da função inversa. Aplicação à definição e estudo de funções básicas. IV Derivadas. Regras algébricas e as derivadas das funções básicas. Teorema de Rolle, Lagrange e Cauchy e as suas aplicações ao estudo da monotonia e ao levantamento de indeterminações. Primitivas e aplicações. V Derivadas de ordem superior. Concavidade e fórmula de Taylor.***

#### 6.2.1.5. Syllabus:

***I The real numbers as an ordered field extending the rationals. The existence of supremum and its consequences. II Sequences and their limits, including infinite limits. Elementary topological notions. Existence of cluster points for infinite bounded sets and of sublimits for bounded sequences. Cauchy sequences and convergent sequences. III Limit of a function at a point. Continuous functions and the Bolzano and Weierstrass theorems. Continuity of the inverse function. Application to the definition and study of basic functions. IV Derivatives. Algebraic rules and the derivation of basic functions. Rolle, Lagrange and Cauchy theorems and their applications to the study of monotony and to the removal of indeterminacies. Primitives and their application to the determination of areas, volumes of revolution solids and barcenters. V Higher order derivatives. Concavity and Taylor's formula.***

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

***Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens referidos nos objectivos da UC e são suficientes para um aluno médio ficar com os conhecimentos base.***

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

***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 com exposição das bases teóricas e aulas teórico-práticas de resolução de problemas. Dois testes facultativos, com a alternativa de um exame final. Prova oral em situações limite e no caso das notas mais altas.***

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

***Theoretical expositions where the development of the course is explained and practical courses for the resolution of exercises. Two optional tests with a final examination as an alternative. An oral assessment for limit situations and for higher grades.***

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

***A divisão entre aulas teóricas e teórico-práticas, onde exemplos aprofundados da teoria são discutidos, permite ao aluno médio ficar habilitado a resolver os problemas tipo.***

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

***The division between theoretical and practical-theoretical classes where more complicated examples are discussed enables the students to solve usual problems.***

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

***1. Mário Figueira - Fundamentos de Análise Infinitesimal, Textos do Departamento de Matemática, FCUL (2002) 2. Campos Ferreira J. - Introdução à Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian (1987) 3. Guerreiro, J. Santos - Curso de Matemáticas Gerais, vol 2,3, Livraria Escolar Editora (1973) 4. Apostol T. - Calculus Vol I, Blaisdell Pub Comp. (1967) 5. Courant, J. and John, F. - Introduction to Calculus and Analysis, Interscience Publishers, New York (1965) 6. E. L. Lima Análise Real, IMPA Rio de Janeiro 7. Armando Machado, Análise Matemática I. Livro de apoio ao curso disponibilizado aos estudantes em formato digital (pdf).***

### Mapa IX - Elementos de Matemática / Elements of Mathematics

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

***Elementos de Matemática / Elements of Mathematics***

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

***Maria Da Purificação Antunes Coelho - 120h***

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Filipe Roberto De Jesus Ramos(TP14 - 45 h), Filipe Roberto De Jesus Ramos(TP13 - 45 h),*

- 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*O objectivo desta disciplina é familiarizar os alunos com o raciocínio dedutivo e com a linguagem e as construções básicas da teoria dos conjuntos. Não se trata de uma disciplina em que se desenvolva algum tópico concreto da matemática, mas sim de uma disciplina cujo objectivo é ensinar os instrumentos que se usam no desenvolvimento de qualquer tópico concreto da matemática. Os alunos deverão ficar aptos a perceber a estratégia de uma demonstração, a fazer algumas demonstrações e a utilizar os conceitos de uma forma autónoma em qualquer contexto matemático.*
- 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
*To familiarize the students with the deductive reasoning as well as with the language and the basic constructions of the set theory. The purpose is not to develop a specific topic of Mathematics, the goal is to give the tools that are needed to develop any specific topic of Mathematics. The students should be able to understand a strategy of a proof, to make some proofs and to use the notions in an independent manner.*
- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
*Lógica e Teoria dos Conjuntos. Métodos de Demonstração. Relações e Aplicações. Indução Matemática.*
- 6.2.1.5. Syllabus:**  
*Logic and Set Theory. Proof Strategy. Maps and relations. Mathematical Induction.*
- 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
*Os conteúdos programáticos são adequados aos objectivos da unidade curricular.*
- 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
*The syllabus is adequate to the objectives of the course.*
- 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Aulas teóricas expositórias e aulas teórico-práticas de discussão e resolução de exercícios. Teste escrito (facultativo), a realizar em Novembro, em dia a marcar, e exame final escrito, eventualmente seguido de um exame oral. Na página Web da disciplina (no Moodle) apresenta-se informação mais detalhada.*
- 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
*Teaching is composed of lectures and tutorial classes. The lectures are expository; the tutorial classes are used to discuss and solve exercises. Evaluation consists of an optional midterm test and a written final exam, possibly followed by an oral exam.*
- 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*Consideramos que a metodologia utilizada é adequada aos objectivos da disciplina. Nas aulas teóricas explicamos os conceitos, resultados e técnicas fundamentais. Depois, os alunos devem tentar resolver sozinhos alguns exercícios relacionados com a matéria dada. Posteriormente, os exercícios são discutidos e corrigidos nas aulas teórico-práticas.*
- 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*We believe that the methodology used is appropriate to the objectives of the course. In each lecture, we explain some concepts, results and/or techniques. Later, students should try to solve by themselves some exercises related to the material in the lecture. These exercises will be discussed and corrected in the tutorial classes.*
- 6.2.1.9. Bibliografia principal:**  
*1. Steven G. Krantz, The Elements of Advanced Mathematics, Chapman & Hall/CRC (2002) 2. Daniel J. Velleman, How to Prove it: a Structured Approach, Cambridge Univ. Press (1994, 2006).*

## Mapa IX - Informática na Óptica do Utilizador / Computer Skills

- 6.2.1.1. Unidade curricular:**  
*Informática na Óptica do Utilizador / Computer Skills*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Eugénia Maria De Matos Martins Da Graça Tomaz - 540h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

**6.2.1.4. Objectivos 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 TICs. Aplicações Informáticas de uso comum: processador de texto, folha de cálculo e gestão de dados e gestor de apresentações. Fundamentos e uso da Internet. Ferramentas de comunicação individual e em grupo. Ferramentas de pesquisa na Internet. Princípios legais e éticos do uso das TIC. A sociedade da informação. Introdução ao uso da Biblioteca Científica Digital.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Presentation of the basic concepts on IC technologies. Common applications for personal productivity: mainly Word processing, Spreadsheet, Database Management and Presentation Tools. Fundamentals on the Internet use, like web surfing and searching, and personal tools permitting workgroup share of information and knowledge. Legal and ethical principles on the access, use and publish of information on the Web. Introduction to the use of the Digital Scientific Library provided to the University community.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos 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 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 muito reduzido de aulas presenciais, onde se apresenta a disciplina e se tiram dúvidas, em estudo assistido por computador (eLearning) e através do curso Microsoft Office XP step by step e auto-estudo 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" with a very small number of classes, where it has the discipline and take questions in a study assisted by computer (eLearning) and travel through the Microsoft Office XP step by step and self-study students. Through automatic test, individual work, presentation and individual interview. The final grade will be an average of the test and the lab work, but a minimum of 60% in each will be required.*

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

*O modelo de ensino, apoiado em e-Learning, e em conteúdos multimédia, possibilita uma interacção 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 cadeiras do seu curso.*

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

*The teaching model, supported by e-Learning, multimedia content and enables interaction with the students to the rhythm of each one. Thus we have that in addition to learning of the syllabus, students interact with a learning platform that we believe will necessarily be used for learning other subjects. Student learning is done by access to such content and the preparation and submission of a report on the platform, it is intended that meets the predefined requirements. It is also intended that the work done by students can have the maximum level of re-use the tools learned automatically extracted, so taking to apply the skills achieved in this discipline in other disciplines of your course.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Microsoft Office 2010 para todos Nós, Sérgio Sousa e Maria José Sousa Coleção Guias Práticos – Informática, Porto Editora. Word e Excel XP e 2010 Depressa & Bem, Lima D' Oliveira.*

### Mapa IX - Matemática Finita / Finite Mathematics

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Matemática Finita / Finite Mathematics*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Pedro Jorge Santos Freitas - 120h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Fornecer um conhecimento básico da estrutura dos inteiros bem como algumas técnicas de contagens.*

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

*To provide a basic knowledge of the integers and of some counting techniques.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Combinatória enumerativa. Problemas básicos de contagem. Triângulo de Pascal - propriedades dos números binomiais. Princípio de Inclusão/Exclusão. Dedução da "Tabela das 12 entradas": números de Stirling de 2ª espécie, partições de um inteiro. Relações de recorrência: resolução de relações de recorrência lineares. 2. Teoria Elementar de números. Divisibilidade. Primos e teorema fundamental da Aritmética (existência e unicidade da factorização em números primos). Algoritmo de Euclides. Equações diofantinas lineares. Congruências. Pequeno teorema de Fermat. Função  $\phi$  de Euler. Criptografia de chaves públicas - sistema RSA.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. Enumerative combinatorics. Basic counting problems. Pascal Triangle - properties of binomial numbers. Inclusion/Exclusion principle. Deduction of Stanley's Twelvelfold Way: Stirling numbers of the second kind, set partitions and integer partitions. Recurrence relations. 2. Elementary Number Theory Divisibility. Primes and the Fundamental Theorem of Arithmetic (existence and uniqueness of factorization into primes). Euclidean algorithm. Linear Diophantine equations. Congruences. Fermat's little theorem. Euler's  $\phi$  function. Public key cryptography: the RSA system.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O programa consta de tópicos internacionalmente ministrados em disciplinas com o mesmo objectivo.*

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

*The syllabus contains topics internationally taught in courses with the same scope.*

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

*Aulas teóricas expositivas e aulas práticas de resolução de exercícios e apresentação de exercícios*



*resolvidos. Avaliação por dois testes ou exame final.*

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

*Lectures and practical sessions. Evaluation can be done by two tests or a final exam.*

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

*As aulas teóricas servem para a exposição dos conteúdos programáticos, com eventual diálogo, e as teórico-práticas para o trabalho em grupo e apresentação de resoluções de exercícios, feitos na aula ou em casa. Assim é facilitada quer a aprendizagem quer a apropriação dos conteúdos programáticos.*

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

*In the theoretical sessions, the contents of the program are presented, with dialog with the students. In the practical sections, there is group work and presentation of solutions of exercises, either done at home or in class. Thus this facilitates the learning and the acquisition of the contents of the program.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*- L. Lovász, J. Pelikan, K. Vesztergombi, Discrete Mathematics, elementary and beyond, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer 2003 - Carlos André, Fernando Ferreira, Matemática Finita, Universidade Aberta, 2000. - J. Queiró, Teoria dos Números, Dep. de Matemática da Univ de Coimbra, 2003. disponível online em <http://www.mat.uc.pt/~jfqueiro/bibltn.html>*

**Mapa IX - Álgebra Linear e Geometria Analítica II / Linear Algebra and Analytic Geometry II**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Álgebra Linear e Geometria Analítica II / Linear Algebra and Analytic Geometry II*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Owen John Brison - 90h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Luís Fernando Rodrigues De Sequeira (TP23 - 45 h), Luís Fernando Rodrigues De Sequeira (TP24 - 45 h), Maria Antónia Lopes Duffner Bessa Monteiro (TP21 - 45 h),*

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

*Os estudantes devem adquirir conhecimentos dos conceitos seguintes e desenvolver competências na manipulação de exemplos apropriados: aplicação linear, valor e vector próprio, produto interno bem como matrizes normais, hermiticas e unitárias; aplicação destes conceitos no estudo da Geometria Analítica.*

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

*Students are expected to acquire knowledge of the following concepts and become competent in the manipulation of appropriate examples: linear maps, eigenvalues and eigenvectors, inner products as well as normal, hermitian and unitary matrices; applications of these concepts to the study of Analytic Geometry.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*a. Aplicações lineares b. Valores e Vectores Próprios c. Espaços vectoriais com produto interno. d. Geometria analítica em espaços euclidianos*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*a. Linear maps b. Eigenvalues and eigenvectors c. Inner product spaces d. Analytic geometry in euclidean spaces*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conceitos descritos nos conteúdos programáticos são essenciais para a compreensão de Álgebra Linear e Geometria Analítica.*

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

*The concepts described in the syllabus are essential for an understanding of Linear Algebra and Analytic Geometry.*

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

**Aulas tradicionais: 3 horas de aulas teóricas e 3 horas de aulas teórico-práticas por semana. Ou: Teste intercalar que pode contar 40% da nota final, seguida por teste final; ou: Exame final.**

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

**Traditional lessons: 3 hours of lectures and 3 hours of tutorial classes (including exercises) per week. Either: Test during the semester which may count for 40% of the final mark, followed by a final test; or: Final exam.**

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

**A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos exercícios nas aulas teórico-práticas.**

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

**In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the examples classes.**

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

**1. Ana Paula Santana e João Filipe Queiró. *Introdução a Álgebra Linear Gradiva*, Lisboa, 2010. 2. L. Magalhães, *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*, Texto Editora, 1989. 3. F. Dias Agudo, *Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica*, Escolar Editora, 1992. 4. António Monteiro, *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, Editora McGraw-Hill, 2001**

**Mapa IX - Análise Matemática II / Mathematical Analysis II**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

***Análise Matemática II / Mathematical Analysis II***

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***Luís Fernando Sanchez Rodrigues - 90h***

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

***Atle Hahn (TP21 - 45 h), Áurea Maria Casinhas Quintino (TP22 - 45 h), Áurea Maria Casinhas Quintino (TP24 - 45 h),***

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

***Pretende-se completar o estudo do cálculo diferencial e integral para funções de uma variável real. Os alunos deverão ficar a dominar: Técnicas básicas para obter desenvolvimentos de Taylor e sua aplicação ao cálculo de limites. O conceito de série numérica, suas propriedades elementares e critérios básicos de convergência. Técnicas de primitivação. Os conceitos de integral de Riemann e as propriedades elementares do integral; integral impróprio e os critérios básicos de convergência; convergência uniforme, as propriedades conservadas pela convergência uniforme e as propriedades das séries de potências.***

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

***The main purpose is to develop the basic concepts of the differential and integral calculus for real functions of a single variable, as a sequel to the topics covered in Análise Matemática I. The students should master: a) the basic methods to obtain Taylor expansions, and their application to the calculus of limits. b) the concept of infinite series, their basic properties and the main tests for convergence. c) the calculus of antiderivatives. d) the notion of Riemann integral and the elementary properties of the integral. e) the notion of improper integral and the main tests for convergence. f) the notion of uniform convergence, the properties assured by uniform convergence and the properties of the power series.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***Desenvolvimentos de Taylor finitos Séries numéricas Técnicas de primitivação Integral de Riemann e integrais impróprios Convergência uniforme e séries de potências***

**6.2.1.5. Syllabus:**

***Finite Taylor developments Infinite series Primitives Riemann and improper integrals Uniform convergence and power series***

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

***Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens referidos nos objectivos da UC e são suficientes para um***

*aluno médio ficar com os conhecimentos base.*

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

*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):**

*O ensino consiste em aulas teóricas onde é feita a exposição da matéria, e em aulas teórico-práticas direccionadas para a resolução de problemas. Os alunos que frequentarem pelo menos 80% das aulas práticas terão direito a uma avaliação especial distribuída por dois testes. Para todos os alunos haverá exame final escrito. Oral obrigatória para alunos que na prova escrita tenham obtido classificação superior a 17.*

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

*There are theoretical classes where the topics are taught and practical classes which are oriented towards the resolution of exercises. The students who attend at least 80% of the practical classes may choose a special evaluation based on two written tests. For every student there will be a final written examination, an also an oral one if the grade obtained is greater than 17/20.*

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

*A divisão entre aulas teóricas e teórico-práticas, onde exemplos aprofundados da teoria são discutidos, permite ao aluno médio ficar habilitado a resolver os problemas tipo.*

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

*The division between theoretical and practical-theoretical classes where more complicated examples are discussed enables the students to solve usual problems.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Apostol, T. M. – Calculus, Vol. I. Wiley, 1967. Campos Ferreira, J- - Introdução à Análise matemática. Fundação Calouste Gulbenkian, 1987. Courant, R. e F. John – Introduction to Calculus and Analysis. Vol. I. Wiley, 1965. Figueira, M. – Fundamentos de Análise Infinitesimal. Departamento de Matemática da FCUL, 1996.*

**Mapa IX - Elementos de Programação / Elements of Programming**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Elementos de Programação / Elements of Programming*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos Eduardo Ramos Dos Santos Lourenço - 120h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Ana Paula Boler Cláudio (TP24 - 30 h), Ana Paula Boler Cláudio (TP23 - 30 h), Ana Paula Boler Cláudio (TP22 - 30 h),*

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

*Introdução à programação imperativa e aos conceitos básicos da programação orientada aos objectos. Desenvolvimento de programas simples, estruturas de dados e algoritmos. Uso de bibliotecas. A linguagem de programação usada será o Java.*

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

*Introduction to Imperative Programming and to the basic concepts of Object oriented programming. Development of simple programs, data structures and algorithms. Use of libraries. The programming language will be Java.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Memória, tipos e valores. Instruções condicionais e de ciclo. Classes e objetos. API Java. Excepções e uso de ficheiros de texto. Recursão. Asserções e programação por contrato. Coleções Java e iteradores.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Memory, types and values. Conditional and cycle commands. Classes and objects. Java API. Exceptions and text files. Recursion. Assertions and programming by contract. Java collections and iterators.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área da Matemática, das Ciências e da Engenharia. Os objectivos 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 da Matemática, das Ciências e da Engenharia.*

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

*This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Mathematics, 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 Mathematics, Science and Engineering.*

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

*Aulas teóricas, aulas teórico-práticas e sessões tutoriais (ou sessões de esclarecimento de dúvidas). Projeto de Programação: 30% Exame: 70%*

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

*Lectures and practical exercises in classroom; tutorial sessions. Programming project: 30% Exam: 70%*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos 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+2TP+2OT 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; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+2TP+2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Programação, Algoritmos e Estruturas de Dados. João Neto. Escolar Editora, 2ª Edição, 2008 Java software solutions: foundations of program design. J.Lewis & W.Loftus. Pearson International Edition, 6ª Edição, 2008.*

**Mapa IX - Investigação Operacional / Operations Research****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Investigação Operacional / Operations Research*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes Da Conceição - 90h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

**Fernando João Pereira De Bastos(TP23 - 45 h), Fernando João Pereira De Bastos(PL22 - 15 h), Kramer Alpar Vajk(PL21 - 15 h), Kramer Alpar Vajk(TP22 - 45 h), Miguel Fragoso Constantino(PL23 - 15 h), Miguel Fragoso Constantino(TP21 - 45 h), Raquel João Espinha Fonseca(PL25 - 15 h),**

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Introdução de diversos problemas, modelos e técnicas próprios da Investigação Operacional.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
*Introduction to several problems, models and techniques in Operational Research*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
*1. Introdução. 2. Programação matemática. 3. Grafos. 4. Planeamento de actividades. 5. Problemas de afectação. 6. Gestão de Stocks.*

**6.2.1.5. Syllabus:**  
*1. Introduction. 2. Mathematical programming. 3. Graphs. 4. Project scheduling. 5. Assignment problems. 6. Inventory management.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
*O programa definido permite cobrir diversos modelos e técnicas próprios da Investigação Operacional indo, por isto, ao encontro dos objectivos estabelecidos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
*The contents of the discipline cover several models and techniques in Operations Research. Accordingly, it fulfills the objectives defined.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.Exame final.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
*Lectures and classes for solving exercises.Final exam.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*A metodologia de ensino permite aos alunos adquirirem o conhecimento de forma estruturada mas estimula-os a reconhecer em novas situações problemas que estudaram.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The teaching methodology aims at giving to the students a structured knowledge so that in new situations they can recognize the possibility of using the models and techniques taught.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**  
*HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. "Introduction to Operations Research" (8th edition), McGraw-Hill, 2005. TAHA, H.A. "Operations Research: An Introduction", (6th edition), Macmillan & Collier, New York, 1997.*

## Mapa IX - Álgebra I / Algebra I

**6.2.1.1. Unidade curricular:**  
*Álgebra I / Algebra I*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*Isabel Maria André Ferreirim - 90h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Maria Da Purificação Antunes Coelho(TP12 - 45 h),*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Domínio de noções básicas em estruturas algébricas, incluindo os inteiros, anéis de polinómios e grupos. Serão*

*estudadas as noções de divisibilidade, factorização e irredutibilidade em alguns exemplos concretos de anéis, nomeadamente anéis de polinómios. Serão estudados critérios de irredutibilidade de polinómios. Serão estudados grupos, com ênfase para exemplos concretos, tais como os grupos de simetria, os grupos de matrizes e os grupos simétricos. Domínio de noções básicas em estruturas ordenadas, incluindo conjuntos parcialmente ordenados, reticulados e álgebras de Boole. Representação de c.p.o.s finitos em diagrama de Hasse.*

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

*Mastery of basic notions in algebraic structures, including the ring of integers, polynomial rings and groups. Divisibility, factorization and irreducibility will be studied in concrete rings, namely polynomial rings. Some irreducibility criteria in polynomial rings will be studied. Groups will be studied, focussing in concrete examples such as the groups of symmetry, matrix groups and symmetric groups. Mastery of basic notions in ordered structures, including posets, lattices and Boolean algebras. Representation of finite posets by means of the Hasse diagram.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Polinómios numa indeterminada. 2. Grupos. 3. Conjuntos parcialmente ordenados.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Polynomials. 2. Groups. 3. Partially ordered sets.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conceitos descritos nos conteúdos programáticos são essenciais para a compreensão de álgebra ao nível universitário.*

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

*The concepts described in the syllabus are essential for an understanding of algebra at university level.*

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

*Aulas tradicionais.Exame final. Avaliação por testes (facultativa).*

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

*Traditional lectures.Final written exam. Tests (optional).*

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

*A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos problemas nas aulas teórico-práticas.*

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

*In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the discussion classes.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Thomas W. Hungerford. "Abstract algebra An introduction". 3ª ed. Brooks/Cole 2014 Introduction to lattices and order, B.A. Davey e H. Priestley, 2ª ed. CUP 2002*

**Mapa IX - Análise Matemática III / Mathematical Analysis III**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Matemática III / Mathematical Analysis III*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Mário Sequeira Rodrigues Figueira - 90h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Alessandro Margheri(TP13 - 45 h), Pedro Miguel Nunes Da Rosa Dias Duarte(TP12 - 45 h),*

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

*Conhecer os conceitos e teoremas fundamentais da continuidade, diferenciabilidade e integração das funções de*

*várias variáveis. Dominar o cálculo das derivadas parciais, usando em particular a regra em cadeia, saber aplicar os teoremas da função implícita e da função inversa e saber estudar os extremos relativos e condicionados de uma função. Saber calcular integrais múltiplos usando convenientemente os teoremas de Fubini e da mudança de variável. -- O estudante deve desenvolver a capacidade de fazer demonstrações e saber resolver exercícios teóricos. Deve ainda saber aplicar os conceitos a problemas concretos das ciências naturais.*

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

*To have understood the concepts and fundamental theorems of continuity, differentiation and integration of functions of several variables. To develop the practice of computation of the partial derivatives, using the chain rule, to have understood the implicit function and the inverse function theorems and to know how to analyse the local extremum and local conditional extremum of a function of several variables. To develop the practice of computation of the multiple integrals using the Fubini's theorem and the change of variables. -- The student must develop abstract capacities in order to solve theoretical exercises. Also, he must know how to apply the analytical concepts in real problems in the framework of the natural sciences.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*I. Elementos de topologia em  $R^n$ . Limite e continuidade. Noção de espaço normado. II. Funções escalares. Diferenciabilidade. Estudo dos extremos locais. III. Funções vectoriais. Os teoremas da função implícita e da função inversa. Extremos condicionados. IV. O integral de Riemann em  $R^n$ .*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*I. Topological notions in  $R^n$ . Limit and continuity. Normed spaces. II. Scalar-valued functions of a vector. Differentiability. The study of the local extremum of a function. III. Vector-valued functions of a scalar. Vector-valued functions of a vector. The implicit function theorem and the inverse function theorem. Applications to the study of the local conditional extremum. IV. The Riemann integral in  $R^n$ .*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens referidos nos objectivos da UC e são, na minha opinião, suficientes para um aluno médio ficar com os conhecimentos base.*

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

*We are offering standard material to accomplish the objectives of the course. They are, in our view, sufficient for the average student to learn the basic material.*

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

*Aulas teóricas magistrais e aulas teórico-práticas de resolução de exercícios. Exame escrito final com possibilidade de exame oral.*

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

*Expository lectures and oriented problem solving. Final test and possible oral exam*

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

*A divisão entre aulas teóricas e teórico-práticas, onde exemplos aprofundados da teoria são discutidos, permite ao aluno médio ficar habilitado a resolver os problemas tipo.*

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

*In the recitation classes, we discuss examples that help understand the theory (exposed in the theoretical classes) and give the means for the student to solve the standard problems of the course.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*1 -- F. Dias Agudo, Análise Real, Vol.I, Escolar Editora, 1989. 2 -- Luís Sanchez, Análise em  $R^n$  -- Métodos de Cálculo Diferencial, Associação de Estudantes da FCUL, 1997. 3 -- Luís Sanchez, Análise em  $R^n$  -- Integração e Análise Vectorial, Associação de Estudantes da FCUL, 1997. 5 -- Tom Apostol, Calculus, Vol.II, 2nd edition, Xerox Corporation, 1969. 6 -- W. Fleming, Functions of Several Variables, Addison Wesley, 1965. 7 -- Courant, J. and John, F., Introduction to Calculus and Analysis, Vol.2, Interscience Publishers, New York, (1965).*

### Mapa IX - Análise Numérica I / Numerical Analysis I

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

### **Análise Numérica I / Numerical Analysis I**

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Alessandro Margheri - 165h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Introdução à Análise Numérica. Os estudantes devem adquirir conhecimentos básicos dos conteúdos programáticos, incluindo a capacidade de programar os algoritmos relevantes.*

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

*Introduction to Numerical Analysis. Students are required to develop a working knowledge on the syllabus, including the ability to program the relevant algorithms.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*I. Conceitos gerais II. Métodos iterativos para a resolução de equações a uma variável real. III. Interpolação e aproximação de funções e dados. IV. Derivação e integração numérica. V. Métodos directos de resolução de sistemas de equações lineares.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*I. General concepts. II. Iterative methods for the solution of equations of one real variable. III. Interpolation and approximation of functions and data. IV. Numerical differentiation and integration. V. Direct methods for solving linear systems.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*A disciplina tem uma estrutura standard para os objectivos pretendidos.*

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

*The course follows the standard structure for its goals.*

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

*Aulas teóricas expositivas. Nas aulas TPs e P são discutidos alguns exercícios e implementados alguns algoritmos. É encorajada a participação ativa dos alunos. Um exame escrito para avaliar os conhecimentos teóricos e a capacidade de resolver alguns problemas simples. Uma avaliação prática laboratorial onde o aluno tem de implementar em MATLAB um algoritmo simples e resolver um problema relacionado.*

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

*The lectures are expository. In the TP and P classes some exercises are discussed and some algorithms are implemented. The active participation of the students is encouraged. A written exam in which the students knowledge of the theory, as well as their capability of solving simple, problems, is tested. A lab work where the student must be able to interpret, modify and implement in MATLAB a simple algorithm and to solve a related problem.*

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

*Os métodos de ensino são os métodos utilizados habitualmente em Análise Numérica.*

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

*The teaching methods are the ones usually considered for Numerical Analysis.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*[QS] Quarteroni, A. ; Saleri, F. - Cálculo Científico, Springer (2007) [BF] Burden, R. L. ; Faires, J. D. - Numerical Analysis, Brooks\Cole, 8ª ed. (2005)*

### **Mapa IX - 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 respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*David Manuel Guerreiro Carmo Da Luz - 30h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Oferecer uma formação básica em Astronomia e Astrofísica que permita aos alunos entender o universo físico em que vivem. 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:**

*- As 4 interações físicas na organização do universo. - Dimensões. Escalas espaciais e temporais.- Orientação na esfera celeste. Coordenadas celestes.- O que são e porque existem as estações do ano?- O que são e porque existem as marés?- O que são e porque existem estrelas?- Para que serve um telescópio?- Como se obtém a informação astronómica?- Afinal o que é um planeta?- Como influencia o Sol o que se passa na Terra?- O que é a Astrofísica? - Como conhecemos a idade das estrelas?- O que é um buraco negro?- Como é constituída a nossa Galáxia?- Distâncias extra-galácticas e o Universo a larga escala.- Em que se baseia a teoria do Big Bang?- SETI: pesquisa de vida extraterrestre inteligente- Astronomia e Astrologia.Análise de notícias de Astronomia.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*- The 4 physical interactions acting in the organization of the universe. - Dimensions. Spatial and time scales.- Orientation in the celestial sphere. Celestial coordinates.- What are seasons and why do they exist?- What are tides and why do they exist?- What are stars and why do they exist?- What exactly is a telescope used for?- How do we collect astronomical information?- After all, what is a planet?- How does the Sun affect the Earth?- What is Astrophysics?- How do we know the age of the stars?- What is a black hole?- What is the components and structure of our Galaxy?- Extragalactic distances: the large scale universe.- What are the basis of the Big Bang theory?- SETI: search for extraterrestrial intelligence- Astronomy and AstrologyAnalysis of astronomical news.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referencia neste assunto.*

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

*The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.*

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

*Apresentação do tópico e discussão.Assiduidade e participação.*

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

*Presentation and discussion of the topics and concepts.Participation.*

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

*A metodologia utilizada permitirá aos estudantes abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.*

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

*The methodology will allow students to address issues developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*• Freedman & Kaufmann, Universe, W.H.Freeman. • Seeds, Foundations of Astronomy, Wadsworth. • Zelik & Smith,*

*Introductory Astronomy & Astrophysics, Saunders College Publishing. • Harwitt, Astrophysical Concepts, Springer-Verlag*

## Mapa IX - Bioética / Bioethics

### 6.2.1.1. Unidade curricular: *Bioética / Bioethics*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo): *Jorge Miguel Luz Marques Da Silva - 60h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular: *Não há outros docentes envolvidos.*

6.2.1.4. Objectivos 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 objectivos 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 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 objectivos 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 principal:**

*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 IX - Conhecimento e Filosofia das Ciências / Knowledge and Philosophy of Sciences**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Conhecimento e Filosofia das Ciências / Knowledge and Philosophy of Sciences*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ricardo José Lopes Coelho - 67.5h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*O objectivo do curso é desenvolver o pensamento logico-crítico e a capacidade argumentativa dos estudantes. Para o atingir, usamos abordagens filosóficas da ciência.*

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

*The aim of the course is to develop students' logical thinking and their skill in argument. In order to achieve this goal, philosophical approaches to science are used.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Conhecimento vulgar, artístico e científico (ciências sociais, naturais e matemática); 2. As componentes lógica, matemática e experimental das teorias científicas; 3. Problemas conceptuais da ciência; 4. Modelos e experiências conceptuais em ciência; 5. Como usar a história e filosofia da ciência no estudo da própria ciência.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Scientific knowledge and other kinds of knowledge; 2. The experimental, logical and mathematical components of scientific theories; 3. Conceptual problems in the foundations of science; 4. Models and thought experiments; 5. How history and philosophy of science can improve problem solving strategies.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O objectivo do curso é desenvolver o pensamento lógico dos estudantes. Para tal, são usadas abordagens filosóficas da ciência. Os tópicos tratados no curso, tais como conceitos fundamentais, princípios e resolução de exercícios, são importantes para os estudantes. Uma vez que eles estão interessados nos assuntos e têm de lidar com diferentes pontos de vista, são conduzidos a desenvolver o seu pensamento lógico e a sua capacidade de argumentação.*

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

*The aim of the course is to develop students' logical thinking and their skill in argument. In order to achieve this goal, philosophical approaches to science are used. The topics dealt with in the course such as fundamental concepts, principles and problem-solving strategies are significant for students. Since they are interested in the subjects and have to deal with different points of view, they are led to develop their logical thinking and their skill in argument.*

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

*Apresentação das teses e argumentos dos assuntos tratados no curso e discussão destes elementos. Participação na discussão e resolução de questões (50%). Trabalho individual, com apresentação e discussão (50%).*

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

*Presentation of theses and arguments concerning the topics addressed in the course and discussion of them. Participation in the discussions (50%). Individual paper (50%).*

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

*A metodologia de ensino é baseada na apresentação e discussão de teses e argumentos sobre os diversos assuntos do curso. Isto é adequado ao objectivo do curso, que é desenvolver o pensamento lógico dos estudantes e a sua capacidade crítica.*

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

*The teaching methodology is based on the presentation and discussion of theses and arguments concerning the topics addressed in the course. This fits the aim of the course, which is to develop students' logical thinking and their skill in argument.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Nersessian, N. J. (2008) *Creating Scientific Concepts* MIT Press, Cambridge, MA. Hertz, H. (2003) *Principles of Mechanics Presented in a New Form*, Dover, Mineola, NY, p. 1-41. Coelho, R. L. (2011) *Conceptual Problems in the Foundations of Mechanics, Science & Education*, online first. Frigg, Roman and Hartmann, Stephan, "Models in Science", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2009 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL: <http://plato.stanford.edu/archives/sum2009/entries/models-science/>. Galili, I. (2009) *Thought Experiments: Determining Their Meaning*, *Science & Education* 18, 1-23.*

**Mapa IX - Da Revolução Científica à Big Science / From Scientific Revolution to Big Science****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Da Revolução Científica à Big Science / From Scientific Revolution to Big Science*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Rui António Nobre Moreira - 67.5h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Introduzir o estudo histórico das ciências, de forma integrada, do século XVII ao século XX. Evidenciar a forma como o objecto de cada uma das disciplinas (astronomia, física, química, geologia e biologia) se foi moldando e*

**redefinindo, através do estabelecimento de relações múltiplas entre elas. Analisar as transformações científicas nos seus múltiplos aspectos cognitivos, sociais e culturais.**

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

***Introduction to an integrated historical study of the sciences, covering the period from the 17th to the 20th century. To show how the aims and contents of different sciences were shaped by the interactions between them. Discuss the past of the sciences including cognitive, social and cultural aspects.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***1 - Introdução 2 - A Revolução Científica 3 - Ciência e Iluminismo 4 - O século XIX 5 - O início do século XX 6 - Ciência e a Segunda Guerra Mundial 7- Ciência no pós-guerra***

**6.2.1.5. Syllabus:**

***1 - Introduction 2 - Scientific Revolution 3 - Science and Enlightenment 4 - Science in the 19th century 5 - Science in the beginning of the 20th century 6 - Science in WWII 7 - Science in the aftermath of WWII***

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

***Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas.***

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

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

***Apresentação dos temas pelo professor e sua discussão colectiva. Algumas das aulas (teórico-práticas) dedicadas à análise e discussão de selecções de textos ou a visionamento de filmes, ou ainda, a outras actividades a combinar. Dois testes parciais ao longo do período de aulas e a realizar nos tempos lectivos – o primeiro a meio do período e o último na última semana de aulas. Os alunos que tiverem positiva nos testes serão dispensados do exame final. Os testes serão constituídos por 5 perguntas de desenvolvimento, das quais terão que responder a apenas 4 à escolha. Poderá haver ou não exame final, dependendo do número de alunos que passaram nos testes. Os exames terão a mesma estrutura dos testes.***

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

***Lectures followed by debate. Analysis of selections of primary and/or secondary sources during the classes "teórico-práticas" or discussion of previewed selected movies. Two tests along the semester. Those students with a positive grade do not need to go the final exam. Tests comprise 5 questions, of which students select 4. The final exam has the same format as the tests, but covers all program.***

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

***O programa e a metodologia foram pensados para garantir os objectivos da UC.***

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

***The contents and the methodology were designed to guarantee the objectives of the discipline.***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***Bibliografia obrigatória: Peter J. Bowler, Iwan R. Morus, Making Modern Science. A historical Survey (Chicago: Chicago University Press, 2005). Bibliografia recomendada: Patricia Fara, Science. A Four Thousand Year History (Oxford: Oxford University Press, 2009). Peter Dear, The intelligibility of nature. How science makes sense of the world (Univ. Chicago Press, 2006). Yves Gingras, Peter Keating, Camille Limoges, Do escriba ao sábio. Os detentores do saber da Antiguidade à Revolução Industrial (Porto: Porto Editora, 2007).***

**Mapa IX - Evolução das Ideias em Física / Evolution of Ideas in Physics**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

***Evolução das Ideias em Física / Evolution of Ideas in Physics***

- 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*Rui António Nobre Moreira - 30h*
- 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Não há outros docentes envolvidos.*
- 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Esta UC pretende mostrar como os conceitos e as teorias na área da física foram emergindo no decurso do tempo. Falaremos também de questões epistemológicas à medida que os diversos períodos históricos tratados o sugerirem.*
- 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
*This course aims to show how concepts and theories emerged in physics over time. It will also be discussed epistemological issues related to the emergence of new concepts and theories in physics.*
- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
*O primeiro programa de investigação científica: Platão e a astronomia. A primeira teoria física: Aristóteles. A revolução científica do século XVII e as suas causas. A consolidação da física newtoniana no contexto do iluminismo. A evolução da física no século XIX. As duas novas teorias: termodinâmica e electromagnetismo.*
- 6.2.1.5. Syllabus:**  
*The first scientific research program: Plato and the astronomy. The first physical theory: Aristotle. The scientific revolution of the seventeenth century and its causes. The consolidation of Newtonian physics in the context of the Enlightenment. The evolution of physics in the nineteenth century. Two new theories: thermodynamics and electromagnetism.*
- 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
*É evidente do que foi mencionado anteriormente*
- 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
*It is obvious from what was stated before.*
- 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Apresentação dos temas pelo professor e sua discussão colectiva. Visionamento de filmes. Análise e discussão aprofundadas de um trabalho sobre um tema abordado na UC e proposto pelo professor.*
- 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
*Lectures followed by debate. In some cases, discussion will follow the presentation of movies related to the topic. In-depth analysis and discussion of a paper on a topic covered in course and proposed by the teacher.*
- 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*Em função da extensão dos temas abordados a forma viável de conseguir atingir os objectivos da UC é a adoptada.*
- 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*Depending on the extent of the topics covered in this UC, the methodology adopted is considered as the viable way to achieve the course's goal.*
- 6.2.1.9. Bibliografia principal:**  
*1 - Introduction to Concepts and Theories in Physical Sciences, Gerald Holton and Stephen Brush, PUP, 1985. 2 – The Beginnings of Western Science, David Lindberg, UCP, 1992. 3 – A revolução copernicana, Thomas Kuhn, Edições 70, 1990. 4 – From Galileo to Newton, A. Rupert Hall, Dover, 1981. 5 – Energy, Force and Matter. The Conceptual Development of Nineteenth-Century Physics, P. M. Harman, CUP, 1982. 6 – The Rise of the Wave Theory of Light. Optical Theory and Experiment in the Early Nineteenth Century, Jed. Z. Buchwald, UCP, 1989. 7 - Fields of Force: The Development of a World View from Faraday to Einstein, William Berkson, Routledge, 1974.*

## Mapa IX - Evolução do Pensamento Matemático / The Evolution of Mathematical Thought

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

### ***Evolução do Pensamento Matemático / The Evolution of Mathematical Thought***

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***Jorge Nuno Monteiro De Oliveira E Silva - 60h***

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

***Não há outros docentes envolvidos.***

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

***Facultar aos alunos dos vários cursos um conhecimento básico do desenvolvimento das ideias em matemática.***

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

***To provide to the students of several majors a basic knowledge about the development of the main mathematical ideas.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***Civilizações antigas - Babilónia e Egipto: Fontes, sistemas de numeração, Aritmética, resolução de equações. Grécia: Os primórdios da matemática grega, Tales, Pitágoras, Zenão, Platão, Aristóteles, Euclides (Elementos), Arquimedes, Diofanto. China, Índia, Islão medievais. Idade média no Ocidente. Álgebra, geometria, probabilidades, Alcuino de York, Fibonacci. Renascimento: Álgebra, geometria, probabilidades, Luca Paccioli, Tartaglia, Cardano, Descartes, Fermat, Pascal. Cálculo infinitesimal. Newton, Leibniz. Evolução do cálculo infinitesimal. Os fundamentos e o rigor. Cauchy, Weierstrass, Dedekind.***

**6.2.1.5. Syllabus:**

***Antiquity - Babylon and Egypt: Sources, numeration systems, Arithmetic, equations. Greece: Thales, Pythagoras, Zeno, Plato, Aristotle, Euclid (Elements), Archimedes, Diophanto. China, Índia, Islam. Western middle ages. Algebra, geometry, probability, Alcuin of York, Fibonacci. Renaissance: Algebra, geometry, probability, Luca Paccioli, Tartaglia, Cardano, Descartes, Fermat, Pascal. Calculus. Newton, Leibniz, Cauchy, Weierstrass, Dedekind.***

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

***Os tópicos cobrem a história da matemática.***

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

***Os tópicos cobrem a história da matemática.***

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

***Aulas teórico-práticas. Apresentação oral e escrita.***

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

***Lectures and practical classes. Oral and written presentation.***

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

***Aulas com apresentação e discussão.***

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

***Classes with presentation and discussion.***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***Bell, E. T. (1937). Men of Mathematics, Simon and Schuster. Burton, D. M. (1999). The History of Mathematics: an introduction, McGraw-Hill. Constantino, Antonieta (2009), Sangaku, Ludus. Estrada, M. F., C. C. Sá, et al. (2000). História da Matemática. Lisboa, Universidade Aberta. Euclides. (2009) Os Elementos. Tradução e Introdução de Irineu Bicudo. Unesp. Eves, H. (1964). An Introduction to the History of Mathematics, Holt, Rinehart and Winston. Katz, V. J. (2010). História da Matemática, FCG. Pinto, Helder (2009). História da Matemática na Sala de Aula. Ludus. Smith, D. E. (1951). History of Mathematics, Dover. Struik, D. J. (1989). História Concisa das Matemáticas, Gradiva. Vasconcellos, F. A. (1927). História das Matemáticas na Antiguidade, Aillaud e Bertrand. Reeditado pela Ludus em 2010.***

**Mapa IX - 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 respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rui António Nobre Moreira - 30h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não há outros docentes envolvidos.***6.2.1.4. Objectivos 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 (Eurhythmics)? 10 - Is it possible to define limits for science?***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos 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 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 cadeira 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 objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Trata-se de uma cadeira de Formação Cultural Social e Ética. A apresentação do tema da aula pelo professor é indispensável, porque em cadeiras 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 principal:**

*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 IX - História da Matemática Recreativa / History of Recreational Mathematics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*História da Matemática Recreativa / History of Recreational Mathematics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Jorge Nuno Monteiro De Oliveira E Silva - 60h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Dar a conhecer a tradição da Matemática Recreativa, que tem raízes históricas muito antigas. Ilustrar a aplicação de conceitos matemáticos básicos na resolução de puzzles variados. Estudo elementar dos jogos combinatórios e sua história.*

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

*To show the historical roots of Recreational Mathematics. To apply mathematical concepts in the resolution of several puzzles. To study the elements of Combinatorial Game Theory and its history.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*MR na Antiguidade. Alguns puzzles célebres. Problemas variados, truques de cartas (matemáticos). Aplicações da matemática à resolução de problemas recreativos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The origins of Recreational Mathematics. Some famous puzzles. Varied problems, card tricks. Applications of mathematics to the resolution of recreational problems.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Cobriremos os aspectos tradicionais da Matemática Recreativa.*

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

*We will address all the classical subjects in recreational Mathematics.*

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

*Aulas teórico-práticas. Apresentação oral e trabalho escrito.*

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

*Lectures and practical classes. Oral presentation and written work.*

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

*Aulas com exposição e discussão.*

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

*Classes with presentation and discussion.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*B. Averbach & O. Chein, Problem Solving Through Recreational Mathematics, Dover, 1999 Berlekamp, Conway & Guy, Winning Ways, AK Peters 2001 M. Gardner, (tudo) M. Petkovic, Famous Puzzles, AMS 2009 B. Wardhaugh, A wealth of numbers, Princeton 2012*

**Mapa IX - História do Pensamento Biológico / History of Biological Thought**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*História do Pensamento Biológico / History of Biological Thought*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos António Da Silva Assis - 30h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Aquisição de conhecimentos gerais na área da História do Pensamento Científico e, em particular, na do Pensamento Biológico, tendo em conta o seu enquadramento político-social. Aquisição de conhecimentos gerais na área da Epistemologia, em particular da Biologia.*

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

*General knowledge acquisition on the History of the Scientific Thinking and, in particular, on the History of the Biological thinking, taking into account its political and social background. General knowledge acquisition in Epistemology and, particularly, in Biology.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*História do Pensamento Biológico. Pré-história e observação da Natureza. Revolução do Neolítico. Antiguidade Oriental. Antiguidade Clássica. Idade Média. Renascimento. Iluminismo. Pré-evolucionismo. Teoria Celular. Estatística Física e Genética. Revolução Industrial: Wallace e Darwin. A sistematização do Experimentalismo. Teoria Cromossómica da Hereditariedade. Genética de Populações. Teoria Sintética da Evolução. ADN: da identificação à estrutura.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*History of the Biological Thought. Prehistory and the observation of Nature. The Neolithic Revolution. The Eastern Antiquity. The Classic Antiquity. The Middle Ages. Renaissance. Illuminism. Pre-evolutionism. The Cell Theory. Physic Statistics and Genetics. The Industrial Revolution: Wallace and Darwin. The systematization of the Experimentalism. Chromosomic Theory of Heredity. Population genetics. The Synthetic Theory of Evolution. DNA: from its discovery to its structure.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Formação Cultural, Social e Ética - A importância da memória histórica para a formação do cientista.*

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

***Cultural, Social and Ethics Training - The importance of historical memory for the formation of the scientist.***

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

*Exposição teórica Exame final*

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

*Lectures Final test*

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

*As metodologias de ensino utilizadas permitem o conhecimento dos princípios e métodos da História e desenvolvem as capacidades de análise crítica e de integração dos estudantes, cumprindo assim os objectivos da unidade curricular.*

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

*The used teaching methodologies allow an integrated knowledge of principles and methods of History and contribute to develop student's critical and relational skills, thus fulfilling the course objectives.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Mayr, E. 1985. The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution and Inheritance. Harvard University Press. Harvard.*

**Mapa IX - História dos Jogos de Tabuleiro / History of Board Games**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*História dos Jogos de Tabuleiro / History of Board Games*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Jorge Nuno Monteiro De Oliveira E Silva - 120h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Levar os alunos a contemplar a evolução dos jogos de tabuleiro, ao longo da história e em várias zonas geográficas. As relações entre os jogos e a matemática serão enfatizadas.*

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

*Give the students the opportunity to get a glimpse of the evolution of boardgames through history, all over the world. The relations between games and mathematics will be emphasized.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Sobre a origem dos jogos de tabuleiro. Jogos da Antiguidade. Jogos de alinhamento. Jogos de guerra. Jogos de caça. Jogos de corrida. Jogos pedagógicos. Distribuição geográfica dos jogos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*On the origin of boardgames. Games from antiquity. Pattern games. War games. Hunt games. Race games. Pedagogical games. Geographic distribution of games.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Serão abordados os jogos mais relevantes ao longo da História.*

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

*We will cover the main games throughout History.*

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

*Aulas e jogos. Apresentação oral e escrita.*

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

*Classes and practice of games. Oral and written presentation.*

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

*Estudaremos o contexto cultural de cada jogo. Jogaremos muitos deles.*

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

*We will study the context of each game. We will practice most of them.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Avedon, EM & Sutton-Smith, B, The Study of Games, Wiley Carlos P. Santos, João P. Neto, Jorge Nuno Silva, Jogos de Tabuleiro Tradicionais, Ludus 2011. Golladay, SM, Los Libros de acedrex dados e tablas: historical, artistic and metaphysical dimensions of Alfonso Xs Book of Games, University of Arizona. Libro de Juegos (texto ingl.). Bell, RC, Board and table games from many civilizations, Dover Huizinga, Johan, Homo Ludens - a study of the play element in culture, Beacon. PDF em português Neto, João Pedro & Silva, Jorge Nuno, Jogos Matemáticos, Jogos Abstractos, Gradiva Neto, João Pedro & Silva, Jorge Nuno, Jogos: Histórias de Família, Gradiva Neto, João Pedro & Silva, Jorge Nuno, Jogos Velhos, Regras Novas, Escolar Editora Murray, HJR, A History of Board-games Other Than Chess, Oxford UP Parlett, D., The Oxford History of Board Games, Oxford UP*

**Mapa IX - 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 respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Manuela Gomes Da Silva Rocha - 22.5h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

**6.2.1.4. Objectivos 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 objectivos 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 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. 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. 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 objectivos 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 principal:**

*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 IX - Probabilidade / Probability**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Probabilidade / Probability*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Fernando José Araújo Correia Da Ponte Sequeira - 90h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

**Inês Marques Proença(TP12 - 45 h),**

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

*Apresentar uma panorâmica de cálculo de probabilidades, na perspectiva de modelação de dados e de fundamentação do raciocínio estatístico. Pretende-se que no fim do curso o aluno domine os elementos de cálculo de probabilidades em espaços abstractos, as noções de variável e de vector aleatório, a noção de modelo, conheça os aspectos relevantes da álgebra de variáveis aleatórias, e os principais resultados limites.*

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

*Provide an overview of the calculus of probability, from the perspective of data modeling and reasoning of statistical reasoning. It is intended that the end of the course the student master the elements of the calculation of probabilities in abstract spaces, the notions of variable and random vector, the notion of model, meet the relevant aspects of the algebra of random variables, limits and the main results*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Probabilidades em espaços abstractos. Experiência aleatória, espaço amostral e espaço de acontecimentos.Noção de medida de probabilidade e probabilidade condicional. Noção de independência .Partição do universo e teorema da probabilidade total. O teorema de Bayes. 2. Variáveis e vectores aleatórios. Função de distribuição. Noção de massa de probabilidade para variáveis aleatórias discretas e densidade de probabilidade para o caso contínuo.Principais modelos: do Binomial ao Gaussiano. Processos de Poisson.Momentos e suas propriedades.Treansformadas integrais. 3. Convergências estocásticas e distribuições amostrais. O Teorema de Limite Central.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Probability in abstract spaces. Random experiment, sample space and the sigma-algebra of events .Definition of probability measure and conditional probability. Definition of independence. Partition of the universe and the total probability theorem. The Bayes theorem.2. Random variables and vectors. Distribution function. Definition of probability mass for discrete random variables and probability density for absolute continuous case.The principal models: from Binomial to Gaussian. Poisson processes.Moments and its properties.Integral transformations:the moment generating function and others.3. Stochastic convergences and sampling distributions in Gaussian model. The Central Limit Theorem.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O conteúdo programático cobre de forma exaustiva tudo o que se pretende atingir nesta Unidade Curricular.*

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

*The program covers exhaustively all to be achieved in this Course.*

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

*Nas aulas pretendeu-se cultivar o rigor matemático, e simultâneamente usar exemplos de aplicação que desenvolvessem nos alunos todos os conceitos novos aprendidos.2 testes ao longo do semestre e exames.*

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

*In class it was intended to cultivate the mathematical rigor, and simultaneously using application examples in which students develop all the new concepts learnedTwo tests during the semester and exams.*

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

*Atendendo ao carácter teórico da matéria e ao carácter formativo desta Unidade Curricular, as metodologias de ensino utilizadas-aula clássica com a máxima interacção professor-aluno- atingiram por completo os objectivos.*

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

*Given the theoretical nature of matter and the formative character of this Course, the teaching methodologies used-the classic lesson with maximum teacher-student interaction, achieved the objectives in full*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*• Pestana, D. D. e Velosa, S. F. (2010). Introdução à Probabilidade e à Estatística, vol. I, 4ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. Rohatgi — An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics. Wiley. Chandra, and Chatterjee — A First Course in Probability, Alpha Science Ross — A First Course in Probability, Prentice-Hall Gut — An Intermediate Course in Probability, Springer. Pitman — Probability, Springer. Galambos — Introductory Probability Theory. M. Dekker*

**Mapa IX - Temas da Filosofia da Ciência Contemporânea / Themes of Contemporary Philosophy of Science**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Temas da Filosofia da Ciência Contemporânea / Themes of Contemporary Philosophy of Science*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Olga Maria Pombo Martins - 67.5h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Apresentação e desenvolvimento analítico de temas centrais da Filosofia da Ciência contemporânea.*

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

*Presentation and analytical development of central themes of contemporary philosophy of science.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Cada ano será dedicado a quatro temas da lista (não exaustiva) que a seguir se enuncia: 1. Verdade e conhecimento científico. 2. Teoria e modelo. 3. A questão da heurística. 4. O papel da imagem na construção do conhecimento científico. 5. A polémica realismo versus instrumentalismo. 6. A superação do mecanicismo por uma ciência das relações. 7. O regresso da metafísica. 8. Ciência e tecnociência. 9. A Bioética, a biopolítica e os limites do humano. 10. Novas cartografias do saber científico. 11. Unidade e des-unidade das ciências. A Ciênciac face aos desafios dos novos meios de comunicação.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Each year will be dedicated to four themes of the following (non exhaustive) list: 1. Truth and scientific knowledge. 2. Theory and model. 3. The question of heuristics. 4. The role of image in the construction of scientific knowledge. 5. The polemics realism versus instrumentalism. 6. The triumph of relation over mechanism. 7. The return of metaphysics. 8. Science and technoscience. 9. Bioethics, biopolitics and the limits of the human. 10. New cartographies of scientific knowledge. 11. Unity and des-unity of Science. 12. Science faces the challenges of new communication media.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O programa está de acordo com os objectivos da disciplina.*

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

*The program was elaborated according to the goals set out.*

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

*Aulas teóricas - exposição pelo docente, sempre que possível apoiada por apresentações PowerPoint, seguida de discussão e debate com os alunos. Aulas teórico-práticas - trabalho de leitura e comentário de textos seleccionados e previamente indicados, em regime de seminário. Trabalho escrito individual previamente apresentado e discutido numa das aulas teórico-práticas.*

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

*Theoretical classes (T) - teacher's exposition, with power-point presentation when possible, followed by a debate with all students. Practical-theoretical classes (TP) - reading and commenting of selected and previously indicated texts according to a seminar regime. Individual critical essay previously presented and discussed in one of the TP classes.*

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

*A exposição dos temas será o mais clara e sistemática possível. Ela será complementada com debates abertos a todos os estudantes e com o comentário de textos previamente indicados aos alunos por forma a incentivar a reflexão individual e o pensamento crítico dos alunos.*

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

*The exposition of the themes will be clear and systematic. It will be complemented with general debates open to all*

*students and with the commentary of texts previously indicates. The aim is stimulate the student's individual reflection and critical thinking.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*A ser indicada apos a escolha do tópico de cada ano. To be indicated after the choice of each year's theme.*

### Mapa IX - Terra, Ambiente e Clima / Earth, Environment and Climate

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Terra, Ambiente e Clima / Earth, Environment and Climate*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ricardo Machado Trigo - 30h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Permitir a aquisição por parte dos alunos de conhecimentos sistemáticos sobre os principais processos físicos, químicos e biológicos que condicionam a mudança climática, e sobre a sua importância relativa, numa óptica integrada de análise do Sistema Terrestre. A disciplina procura em particular desenvolver uma atitude informada e científica sobre um dos mais importantes tópicos da actualidade.*

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

*Allow the acquisition by students of systematic knowledge on the main physical, chemical and biological processes that influence climate change, and on their relative importance, using an integrated analysis of the Earth System. The course seeks in particular to develop a scientifically informed attitude about the most important topics of today.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Formação da Terra: o sistema solar; formação da Terra e da Lua; meteoritos; composição primitiva da Terra; evolução e diferenciação; escape de gases atmosféricos. Balanço radiativo: estrutura vertical da atmosfera; constituintes fundamentais; equilíbrio radiativo; modelo de efeito de estufa de uma camada; aerossóis. Circulação atmosférica e oceânica: circulação geral da atmosfera; circulação oceânica; Hidrosfera e glaciações: reservatórios de água na Terra; dinâmica da criosfera; glaciações; variação do nível do mar. Biosfera: níveis tróficos; fotossíntese; influência no equilíbrio radiativo. Dinâmica da Geosfera: tectónica de placas; isostasia; vulcanismo; meteorização. Ciclos biogeofísicos e biogeoquímicos: escalas de tempo; reservatórios e fluxos; ciclos da água, carbono, azoto, fósforo e enxofre. Forçamento e retroacção: variações forçadas e variações livres; forçamento externo (galáctico, orbital e da radiação solar); ciclos de Milankovitch; forçamento interno.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Formation of the Earth: the Solar System, formation of the Earth and Moon, Meteorites; primitive Earth composition, evolution and differentiation; escape of atmospheric gases. Radiative balance: vertical structure of the atmosphere; fundamental constituents; radiative balance; one layer greenhouse model; aerosols. Atmospheric and oceanic circulation: atmospheric general circulation; oceanic circulation; Hydrosphere and glaciations: water reservoirs on Earth; dynamics of the cryosphere; glaciations; sea level change. Biosphere: trophic levels; photosynthesis; influence in radiative equilibrium. Dynamics of the Geosphere: plate tectonics; isostasy; volcanism; weathering. Biogeophysical and biogeochemical cycles: time scales; reservoirs and flows, cycles of water, carbon, nitrogen, phosphorus and sulfur. Forcing and feedback: variations forced and free variations; external forcing (galactic orbital and solar radiation); Milankovitch cycles; internal forcing.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos cobrem os aspectos mais importantes sobre os principais processos físicos, químicos e biológicos que condicionam a mudança climática e demonstram claramente a sua importância.*

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

*The syllabus covers the most important aspects about the main physical, chemical and biological processes that influence climate change and clearly demonstrate its importance.*

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



**Aulas teóricas expositivas.Exame final.****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):  
Lectures.Final exam.****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos 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+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): 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; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+1OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Ahrens, C. Donald, Meteorology Today, 2007. An Introduction to Weather, Climate and the Environment", 8ª edição, Thomson Brooks/Cole, 537 pp Brimblecombe, P. and Lein, A. Yu, 1989. Evolution of the Global Biogeochemical Sulphur Cycle. Wiley, Chichester. Drewry, D., 1986. Glacial Geologic Processes, Edward Arnold, London. Graedel T. E. e P J Crutzen, 1993. Atmospheric Change, An Earth System Perspective. W H Freeman and Company, New York, pp 1-446. Jacobson, M, Charlson RJ, Rodhe H, Orians GH, 2008. Earth System Science, from Biogeochemical Cycles to Global Change. International Geophysics Series, Vol72. Elsevier.*

**Mapa IX - Álgebra II / Algebra II****6.2.1.1. Unidade curricular:  
Álgebra II / Algebra II****6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):  
Gracinda Maria Dos Santos Gomes Moreira Da Cunha - 90h****6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:  
Não há outros docentes envolvidos.****6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):  
Domínio das noções e resultados básicos sobre anéis, factorização em domínios de integridade e teoria dos corpos.****6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:  
To master the basic notions and results for rings, factorization in integral domains and fields theory.****6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

**1. Cardinais 2. Anéis comutativos com identidade 3. Factorização em domínios de integridade 4. Corpos: extensões de corpos, orpos algebricamente fechados e fecho algébrico de um corpo. Construções geométricas**

com régua e compasso. 5. Outras estruturas algébricas

6.2.1.5. Syllabus:

*1. Cardinal arithmetic. 2. Commutative rings with identity. 3. Factorization in integral domains. 4. Fields: extensions, algebraically closed fields and algebraic closure of a field. Ruler and Compass constructions. 5. Other algebraic structures.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos são os clássica e internacionalmente considerados para unidades de ensino com o mesmo objectivo.*

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

*The syllabus are classical and internationally considered for courses with the same scope.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas e teórico-práticas. A avaliação será feita ou por dois testes (sendo um realizado no meio do semestre e o outro na data da 1ª chamada do exame final) ou por exame final.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures and tutorial classes will be presented. Final exam. The final exam may be replaced by two partial tests.*

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

*Os estudantes aprendem a utilizar os resultados apresentados na disciplina. Os conceitos introduzidos serão relacionados com outros já do conhecimento dos alunos e também se chamará a atenção para outras matérias a estudar mais tarde e que com estas estão interligadas.*

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

*The students learn how to use the results presented in the course. The concepts presented will be related with others previously studied and also with some topics interrelated that will be presented later in the degree.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Gracinda M. S. Gomes, Anéis e Corpos - uma introdução, Textos de Matemática 22, Departamento de Matemática, FCUL, 2012. Manuela Sobral, Álgebra, Universidade Aberta, 1996 John M. Howie, Fields and Galois Theory, Springer, 2006*

Mapa IX - Análise Matemática IV / Mathematical Analysis IV

6.2.1.1. Unidade curricular:

*Análise Matemática IV / Mathematical Analysis IV*

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria Teresa Faria Da Paz Pereira - 90h*

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Ana Rita Dias Martins (TP23 - 45 h), Susana Duarte Cordeiro Correia Dos Santos (TP22 - 45 h),*

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

*Pretende-se que os alunos obtenham conhecimentos básicos sobre o integral de linha e de superfície com relevo para os resultados de cálculo vectorial (teoremas de Green e Stokes), teoria básica das equações diferenciais ordinárias lineares e ainda resultados gerais sobre equações não lineares de primeira ordem. Termina-se com elementos da teoria clássica das séries de Fourier. Os alunos devem ficar a manejar estes temas com o fim de os poder aplicar em outros cursos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*We pretend that the students can obtain basic notions on the path integral and the surface integral with application to Green and Stokes theorems, on the basic theory of linear ordinary differential equations and on some general results on first order ordinary differential equations. We conclude with some general topics on the classical theory of Fourier series. The students should learn to handle this themes in order to apply in other courses.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Linhas e Integral de Linha. Superfícies elementares, Integral de Superfície e Teoremas do Cálculo Vectorial. Equações Diferenciais Lineares. Equações Diferenciais de Primeira Ordem. Tópicos sobre Séries de Fourier.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Paths and Path Integral. Elementary surfaces, Surface Integral and Theorems of Vector Calculus. Linear Differential Equations. Differential Equations of the First Order. Topics on Fourier Series.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens referidos nos objectivos da UC e são, na minha opinião, suficientes para um aluno médio ficar com os conhecimentos base.*

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

*We are offering standard material to accomplish the objectives of the course. They are, in our view, sufficient for the average student to learn the basic material.*

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

*Aulas teóricas de exposição, ilustradas com exemplos, e resolução acompanhada de exercícios previamente propostos, em aulas teórico-práticas. Teste escrito opcional sobre parte da matéria a meio do semestre com dispensa eventual de parte do exame escrito final. Exame final escrito, com duas datas possíveis e oral opcional, e uma época específica de recorrência para alunos em condições especiais .*

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

*Classical theoretical classes and problem solving classes. Partial and optional written examination in the middle of the semester and final written examination with optional oral examination.*

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

*A divisão entre aulas teóricas e teórico-práticas, onde exemplos aprofundados da teoria são discutidos, permite ao aluno médio ficar habilitado a resolver os problemas tipo.*

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

*In the recitation classes, we discuss examples that help understand the theory (exposed in the theoretical classes) and give the means for the student to solve the standard problems of the course.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*António Bivar, Linhas e Superfícies (páginas 1 a 16 e 55 a 117). Manuscrito do autor, 2007. Miguel Ramos, Curso Elementar de Equações Diferenciais, Textos de Matemática nº14, Edição do Departamento de Matemática da FCUL, 2002. Luís Sanchez, Tópicos sobre Séries de Fourier (16 páginas). Manuscrito do autor, 1999. Tom. A. Apostol, Mathematical Analysis (2nd ed) . Addison-Wesley, 1974.*

**Mapa IX - Estatística / Statistics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estatística / Statistics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Teresa Dos Santos Hall De Agorreta De Alpuim - 45h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Inês Marques Proença(PL21 - 15 h), Inês Marques Proença(TP21 - 30 h), João Miguel Paixão Telhada(PL22 - 15 h), João Miguel Paixão Telhada(TP22 - 30 h),*

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

*O objectivo da disciplina é introduzir os conceitos básicos de Estatística. Deste modo serão introduzidos conceitos simples de estatística descritiva, modelo estatístico, noção de estatística e correspondente distribuição de amostragem, verosimilhança e métodos clássicos de inferência.*

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

*The objective is to introduce the basic concepts of Statistics with mathematic rigor, such as the concept of statistical model, statistics and corresponding sampling distribution, likelihood and classical inferential methods.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Capítulo I: Introdução: Breve referência à Estatística Descritiva; população; amostra aleatória, modelo estatístico; estatística; distribuição de amostragem de uma estatística; Capítulo II: Estimação Pontual: noções básicas de estimação; método dos momentos e método da máxima verosimilhança; propriedades. Capítulo III: Estimação por intervalos; conceito de intervalo de confiança e de coeficiente de confiança; construção de intervalos; aplicação para o caso do modelo normal e modelo binomial. Capítulo IV: Testes de hipóteses; formulação de um teste de hipóteses; erros de 1ª e 2ª espécie; estatística de teste, região de rejeição. Testes para os parâmetros da distribuição normal; conceito de valor  $p$ . Capítulo V: O modelo de regressão linear; recta de mínimos quadrados.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Chapter 1. Introduction; descriptive statistics; Random sample, statistical models and likelihood; the concept of statistics and their sampling distributions; Sampling from normal populations. Chapter 2. Estimation; basic notions; concept of estimator and its properties; methods of estimation; method of moments and maximum likelihood method. Chapter 3. Confidence intervals: basic notions; construction of confidence intervals; application to the normal and binomial models. Chapter 4. Hypothesis testing: The elements of a statistical test. Test statistics; rejection region; significance level;  $p$ -value; application to the normal model. Chapter 5: The linear model; the minimum square straight line.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Esta é a primeira disciplina de estatística que os alunos vão ter. Sendo a disciplina dirigida a estudantes de Matemática, ela deve ser dada apresentando os conceitos de um modo rigoroso. Os conteúdos programáticos são aqueles que se encontram em qualquer livro de introdução à Estatística Matemática, onde o objectivo é introduzir os conceitos básicos de estatística um modo formal.*

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

*This is the first time the students have a discipline of Statistics at the University. Since they are students from a course on Mathematics, all the basic concepts should be introduced in a formal way and, as much as possible, with mathematical rigor. These are the syllabus one finds in any good book on Introduction to Mathematical Statistics directed to students of mathematics.*

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

*As aulas teóricas são dadas de um modo formal; Slides são apenas usados para ilustrar figuras, tabelas ou outros elementos de trabalho. As aulas teórico-práticas são usadas para ilustrar os conceitos teóricos; os alunos terão que resolver exercícios de índole mais teórica. As aulas práticas de laboratório serão usadas para cimentar os conceitos aprendidos, trabalhando com dados de natureza variada, de modo a poder dar uma perspectiva das aplicações da estatística. Dois testes parciais e exame final*

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

*The lectures are given in a formal way using the blackboard. Slides are only used to display pictures, tables or other working material. The concepts are illustrated with examples and worked both in lectures and in tutorials. Two partial tests and final exam*

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

*Sendo os objectivos da disciplina a apresentação de conceitos de estatística do ponto de vista matemático, estes terão de ser apreendidos de um modo formal. As aulas dadas no quadro permitem ao professor apresentar o raciocínio de um modo cuidado permitindo aos alunos o acompanhamento rigoroso das ideias e conceitos, havendo no entanto necessidade de os mesmos serem trabalhados na prática.*

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

*Since the objective of the discipline is the presentation of the statistical concepts from a mathematical point of view, these have to be thought in such a way that students can follow all the details of the construction of the methods and the reasoning behind the ideas and concepts. However working with examples is an important task to cement the theory and understand the importance of Statistics in the real world.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*ALPUIM, T.: "Introdução à Estatística". Apontamentos da disciplina não publicados. DAVISON, A, Statistical Models, published by Cambridge University Press, 2003 DEGROOT, M.: "Probability and Statistics". 2ª Ed. Addison-Wesley, 1986. HOEL, P.G.: "Introduction to Mathematical Statistics". John Wiley and Sons, 1984. HOGG, R.V. e*

**CRAIG, A.T.:** "Introduction to Mathematical Statistics". MacMillan, 1978. **LARSON, H.J.:** "Introduction to Probability Theory and Statistical Inference", John Wiley and Sons, 1982. **MENDENHALL, W., WACKERLY, D.D. e SCHEAFFER, R.L.:** "Mathematical Statistics with Applications". PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1989. **MOOD, A.M., GRAYBILL, F.A. e BOES, D.C.:** "Introduction to the Theory of Statistics". McGraw-Hill, 1974. **MURTEIRA, B.J.F e Antunes, M.:** "Probabilidades e Estatística". Vol I e II. Escolar Editora, 2012.

## Mapa IX - Geometria / Geometry

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geometria / Geometry*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ilda Perez Fernandez Silva - 120h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Carlos Alberto Martins André (TP23 - 45 h),*

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

*Desenvolver a capacidade de raciocinar, resolver problemas, reconhecer conceitos e aplicar resultados no âmbito da Geometria Plana e do Espaço, utilizando sobretudo o ponto de vista sintético. Tomar contacto com o estudo da Geometria do ponto de vista axiomático.*

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

*To develop the ability to construct arguments, solve problems, recognize concepts and apply results in the framework of plane and spatial geometry, by using a synthetic, rather than analytic, point of view. To become acquainted with the study of Geometry from an axiomatic viewpoint.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução ao estudo da Geometria Euclideana plana pela via axiomática. Construções de régua e compasso. Transformações geométricas do plano. Referência a outras geometrias não Euclidianas.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to the axiomatic study of planar Euclidean Geometry. Ruler and compass constructions. Geometric transformations of the plane. Reference to non-Euclidean geometries.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens referidos nos objectivos da UC e são, na minha opinião, suficientes para um aluno médio ficar com os conhecimentos base.*

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

*We are offering standard material to accomplish the objectives of the course. They are, in our view, sufficient for the average student to learn the basic material.*

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

*Tradicional. Aulas teóricas expositivas e aulas teórico-práticas baseadas na resolução de problemas de aplicação da matéria lecionada. Dois testes ou um Exame final.*

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

*Traditional. Expository lectures and problem solving classes, where lectured content is applied. Two tests or a final exam.*

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

*A divisão entre aulas teóricas e teórico-práticas, onde exemplos aprofundados da teoria são discutidos, permite ao aluno médio ficar habilitado a resolver os problemas tipo.*

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

*In the recitation classes, we discuss examples that help understand the theory (exposed in the theoretical classes) and give the means for the student to solve the standard problems of the course.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Recomendada: 1. Paulo V. Araújo, Curso de Geometria, Gradiva (1998) Outros Elementos de Estudo: 2. J. J. Dionísio, Fundamentos da Geometria, Textos de Matemática, Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 3. Harold R. Jacobs, Geometry, Publisher: W.H. Freeman & Company (1986) 4. Luís Sanchez, Notas para um curso de Geometria elementar, <https://sites.google.com/site/luissanchezfcu/> 5. Elon Lages Lima, Isometrias, Coleção do Professor de Matemática, SBM (1996) 6. E. Lages Lima, Coordenadas no Plano, Coleção do Professor de Matemática, SBM (1996) 7. E. Lages Lima, Coordenadas no Espaço, Coleção do Professor de Matemática, SBM (1996)*

**Mapa IX - Análise Complexa e Equações Diferenciais / Complex Analysis and Differential Equations****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Complexa e Equações Diferenciais / Complex Analysis and Differential Equations*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luís Fernando Sanchez Rodrigues - 75h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maria da Conceição Vieira de Carvalho - 30h (pós laboral)*

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

*Familiarizar o estudante com a teoria básica das funções de uma variável complexa, com os fundamentos da teoria das equações diferenciais ordinárias e com uma iniciação ao estudo das equações com derivadas parciais. Pretende-se que o estudante seja capaz de resolver problemas de nível introdutório e médio nos tópicos abordados. Em particular, deve ser capaz de utilizar equações diferenciais na construção de modelos matemáticos simples ligados às ciências*

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

*To familiarize the student with the basics of one complex variable, with the fundamentals of ordinary differential equations and an introduction to the study of partial differential equations. The student is expected to be able to solve problems at an introductory and slightly advanced level. In particular, he should be able to use differential equations as mathematical models in the applied sciences.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1) Análise complexa. 2) Equações diferenciais ordinárias. 3) Introdução às equações com derivadas parciais.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1) Complex Analysis. 2) Ordinary Differential Equations. 3) Introduction to Partial Differential Equations.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Trata-se de um curso que incide em matérias clássicas, consolidadas, e com inquestionável interesse na formação de um matemático. Os tópicos do curso são facilmente reconhecíveis em cursos congéneres de universidades em todo o mundo. O programa descrito não admite alternativa no capítulo sobre variável complexa, já reduzido a dimensões mínimas. Poderiam admitir-se pequenas variações nos capítulos sobre equações diferenciais, mas elas não corresponderiam a um afastamento significativo deste modelo. Os tópicos seleccionados correspondem, obviamente, à iniciação do estudante nas matérias de variável complexa e equações diferenciais, e fazem-no de modo a incluir familiarização com modelos lineares e não lineares de um modo coerente.*

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

*The course focuses on a classical content whose importance in the formation of pure or applied mathematicians is beyond doubt. Its topics are easily recognized to coincide with topics in similar courses of universities worldwide. The program we have selected has no alternative regarding complex variables. Small variations would make sense in the chapters on differential equations, without significantly changing our setting. We believe we have selected a number of topics that coherently introduce the student to both linear and nonlinear differential equations.*

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

*Aulas teóricas expositivas com incidência nos métodos e no significado dos resultados principais. Aulas teórico-práticas de resolução comentada de problemas. Os alunos são estimulados a resolver problemas de dificuldade variável, desde a rotina ao desafio, para testarem o seu grau de domínio da matéria. Auto-avaliação: os estudantes entregam exercícios resolvidos em determinados prazos e o professor entrega correcções. Teste escrito facultativo*

**realizado em Novembro com classificação 10 /20. Exame final com classificação 20/20 ou 10/20 para estudantes com aprovação no teste e que querem utilizar a nota nele obtida.**

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

*Expository lectures with emphasis in methods and significance of the main results. Exercise sessions allowing free comments and dialogue between students and teacher. Students are invited to solve problems of varying difficulty, from routine to challenge, in order to test their mastering of the subject. Auto evaluation: students solve problems from given lists with given deadlines. The instructor delivers the papers after correction. Written test in November (optional). Written examination at the end. Students approved in the test may choose to submit to a short version of the examination and the final classification will be the mean of the results of test and examination.*

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

*A experiência mostra que nas sessões teóricas a ênfase deve ser posta nas ideias e nos métodos mais importantes. As demonstrações mais simples são sistematicamente expostas, e ocasionalmente o mesmo sucede com as mais complexas que suportam resultados de fundo. Recomenda-se sistematicamente aos alunos o estudo pessoal dos teoremas que expostos em detalhe ocupariam inutilmente demasiado tempo lectivo. As sessões de exercícios permitem discussões informais relacionando diferentes partes da matéria. A resolução de exercícios escolhidos, a corrigir pelo professor constitui uma actividade de auto-avaliação e ultrapassagem de dificuldades, muito bem aceite pelos estudantes.*

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

*Our practice shows that lectures should concentrate on the main ideas and methods. The simplest proofs are systematically exposed, and some of the more complex, or parts of them, too. The students are recommended to examine deeply the theorems that would need too much time to be completely described in class. Exercise sessions allow informal discussions and to relate different parts of the course. Solving selected problems to be corrected by the instructor allows self-evaluation and overcoming difficulties; this is quite welcome by students.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Luís Barreira, Análise Complexa e Equações Diferenciais, IST Press 2009. J. Marsden, Basic Complex Analysis. Nagle and Saff, Fundamentals of Differential Equations, Addison Wesley 1996. M. Ramos, Curso elementar de equações diferenciais, Textos de Matemática, 14, FCUL 2000. M. Braun, Differential Equations and Their Applications, Springer 1993. F. Pestana da Costa, Equações diferenciais ordinárias, IST Press 1998. L. Sanchez, Ficheiros disponibilizados em <http://moodle.fc.ul.pt/course/view.php?id:113>*

**Mapa IX - Economia e Gestão / Economics and Management**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Economia e Gestão / Economics and Management*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Fernando Miranda Borges Gonçalves - 60h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Inês Marques Proença(TP21 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP22 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP23 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP24 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP25 - 9.9 h), João Miguel Paixão Telhada(TP21 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP22 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP25 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP24 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP23 - 10.2 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP21 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP24 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP23 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP22 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP25 - 9.9 h),*

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

*A Unidade Curricular (UC) de Introdução e Fundamentos da Economia e Gestão visa dotar os seus alunos com capacidades para a compreensão da lógica e funcionamento das actividades económicas; a percepção tanto dos fundamentos do planeamento e das funções nucleares da gestão empresarial, como da importância da inovação em tal contexto. Fornecendo, por esta via, um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos, cuja articulação proporcionará capacidades de interlocução em diferentes matérias de economia e de gestão, suportando a possibilidade de posterior desenvolvimento de conhecimentos nestas áreas do saber.*

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

*The Introduction and Fundamentals of Economics and Management Teaching Unit (TU) aims to provide its students*

*with skills for understanding the logic and functioning of economic activities, with the perception both of nuclear planning and business management functions, and the relevance of innovation in that context. Therefore, a set of theoretical and practical knowledge is provided, which will reveal joint interaction capabilities in different fields of economics and management, supporting the possibility of further development of knowledge in these areas.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

**• Introdução à Economia • Cálculo Financeiro e Actuarial • Consumo Privado e Investimento • Finanças Públicas • Contabilidade Nacional • Comércio Externo e Balança de Pagamentos • Moeda e a Função Financeira • Política Económica • Introdução à Gestão • Gestão de Recursos Humanos • Gestão da Produção • Análise e Gestão Financeira • Gestão do Aproveitamento • Planeamento Empresarial • Organização Empresarial • Gestão e Controlo • Tópico de Economia e Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação • Análise da Política de CT&I • Tópicos de Marketing Empresarial • Estudos de Mercado / Tratamento de Dados • Análise de Projecto**

#### 6.2.1.5. Syllabus:

**• Introduction to Economics • Financial and Actuarial Calculus • Private Consumption and Investment • Public Finances • National Accounts • Foreign Trade and Payments Balance • Currency and the Financial Function • Introduction to Economic Politics • Introduction to Management • Human Resources Management • Production Management • Financial Analysis and Management • Inventory Management • Business Planning • Business Organization • Management and Control • Topics of Economics and Management of Science, Technology and Innovation • STI Politics Analysis • Business Marketing Topics • Market Research • Project Analysis**

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os diversos temas incluídos na linha programática permitem ir capacitando o aluno de uma visão globalizante da economia e da gestão. O foco em diversos assuntos permite ir criando uma noção interligada dos vários conceitos. Por outro lado, os tópicos da componente teórico-prática servirão para ir reforçando as capacidades específicas ao serviço das aplicações no campo da Economia e Gestão.*

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

*The various subjects included in the program empowers the student with a global vision of Economics and Management. The focus on various subjects allows to create an interconnected notion of the various concepts. On the other hand, the topics of the practical component will support the capacities of the applications in the field of Economics and Management.*

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

*As aulas serão de natureza expositiva, com recurso ocasional a casos reais. Nas aulas teórico-práticas serão, muitas vezes, realizados exercícios de aplicação. A avaliação é realizada através de exame final escrito.*

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

*The classes will be expository in nature, featuring occasionally some real cases. Case-based exercises are often carried out in practical classes. Evaluation is done by a final written exam.*

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

*A apreensão de conceitos abstractos da Economia e Gestão só pode ser amplamente alcançada através de uma exposição com rigor e detalhe. Por outro lado, os casos reais são fundamentais para alicerçar e interligar os diferentes conceitos introduzidos.*

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

*The apprehension of abstract concepts of Economics and Management can only be widely achieved through an exposition with accuracy and detail. On the other hand, case-based scenarios are essential to build and interconnect the various concepts that are introduced.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

— **Amaral, João Ferreira do; Louçã, Francisco; Caetano, Gonçalo; Fontainha, Elsa; Ferreira, Cândida; Santos, Susana – Introdução à Macroeconomia; Escolar Editora, 2ª edição, 2007** — **Carvalho, José Eduardo – Gestão de Empresas, Princípios Fundamentais, Edições Sílabo, 2009.** — **Apontamentos das aulas (dossier electrónico)**

### Mapa IX - Geometria Diferencial / Differential Geometry

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:



## Geometria Diferencial / Differential Geometry

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):  
*Pedro Miguel Nunes Da Rosa Dias Duarte - 75h + 30h (PL)*

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:  
*Não há outros docentes envolvidos.*

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):  
*Complementar a formação de Geometria Euclideana em dimensão dois e três abrindo a perspectiva ao estudo das variedades. Dar ao aluno a formação geométrica básica para qualquer estudo avançado em Análise, Geometria e Topologia. Desenvolver a intuição geométrica pelo estudo de vários exemplos de variedades orientáveis e não orientáveis. Direcção o aluno para as aplicações da Geometria Diferencial à Relatividade Geral, à modelação geométrica, à Geometria simpléctica e Mecânica, à computação.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:  
*To complement the formation in Euclidean Geometry in dimension 2 and 3 opening the perspective to the study of abstract manifolds. To offer the basic geometric material for any advanced study in Analysis, Geometry or Topology. To improve the geometric intuition through the study of various examples of orientable and non orientable manifolds. To direct the students to the applications of Differential Geometry to General Relativity, to geometric modelation, to symplectic geometry and mechanics, to computer vision.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:  
*Curvas em  $R^3$ . O Aparatus de Frenet ao longo de uma curva regular. Aplicação à classificação das curvas em função da curvatura e da torção. Estudo das hélices circulares e generalizadas. O Teorema Fundamental da Teoria das Curvas. Superfícies em  $R^3$ . Cartas locais. Superfícies parametrizadas. Variedades de dimensão superior. A categoria das variedades diferenciáveis. Subvariedades. O fibrado tangente. Campos vectoriais, parêntesis de Lie. Tensores e formas diferenciais. Derivação covariante. Orientação e integração de formas diferenciais. Regresso às superfícies. Teorema de Stokes. Curvatura e Teorema de Gauss. Aplicação de Gauss, primeira e segunda forma fundamental. Teorema Fundamental da Teoria das Superfícies. Assíptotas, curvas principais e geodésicas sobre uma superfície. Transporte paralelo. Estudo detalhado de algumas superfícies.*

6.2.1.5. Syllabus:  
*Curves in  $R^3$ . Vector bundles. Frenet's Aparatus along a regular curve. Application to the classification of curves depending on the curvature and the torsion. Study of circular helices and generalized helices. The Fundamental Theorem of Curve Theory. Surfaces in  $R^3$ . Local chart. Parametrized surfaces. Manifolds of dimension  $n$ . The category of differentiable manifolds. Submanifolds. The tangent and the normal bundles. Vector fields and Lie brackets. Tensors and differential forms. Covariant derivation. Orientation and integration of differential forms. Back to surfaces. Stokes Theorem. Curvature and Gauss Theorem. Gauss Mapping, first and second fundamental form. Fundamental Theorem of Surface Theory. Asymptotics, principal curves and geodesics on a surface. Parallel transport. Study of some surfaces.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.  
*Os conteúdos são os ministrados internacionalmente nas disciplinas deste tipo.*

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.  
*The syllabus are the internationally taught in similar courses.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):  
*Aulas semanais teóricas e teórico-práticas, estas últimas destinadas à discussão e apresentação de exercícios previamente propostos. Alguns exercícios mais laboriosos serão destinados a uma avaliação contínua, para os alunos que se sintam mais à vontade. Será realizado um teste intermédio que poderá contar como parte do exame final. A avaliação final constará de prova escrita, e possibilidade de realização de uma prova oral em casos de nota limite (elevada ou baixa) na escrita.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):  
*Weekly theoretical teaching and exercises sessions, the last ones to discuss and present the solution to exercises previously proposed. Some harder exercises can be chosen by the students as a continuous evaluation. There will be an intermediate proof which can be used as part of the final exam. The final evaluation consists in a written exam which can be followed by an oral exposition for limit classifications, good or close to failure.*

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

curricular.

*A metodologia usada prepara os alunos para resolverem sozinhos problemas teóricos ou práticos em que usem geometria diferencial elementar.*

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

*The used methodology prepares the students to solve by themselves theoretical or practical problems where they need elementary differential geometry.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*1. do Carmo, Manfredo (1976). Differential Geometry of Curves and Surfaces. Classical geometric approach to differential geometry without tensor analysis. 2. F. Warner Foundations of Differential manifolds and Lie Groups. Springer GTM, 1983. 3. Barret O'Neill, Differential Geometry, Academic Press 4. Theodore Shiffrin, Differential Geometry, a first course in curves and surfaces, Web notes.*

## Mapa IX - História da Matemática / History of Mathematics

6.2.1.1. Unidade curricular:

*História da Matemática / History of Mathematics*

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*José Francisco Da Silva Costa Rodrigues - 75h*

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*O objectivo essencial desta cadeira está na sensibilização dos alunos à evolução histórica das ideias e teorias matemáticas, à sua contextualização crítica, dando-lhes meios de análise das conjecturas matemáticas não só num dado momento espaço-temporal, mas também numa perspectiva diacrónica*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The main aim of this unit is to make students aware of the historical evolution of mathematical ideas and theories, its critical contextualization, making available methods of analysis of the mathematical conjectures both in a single moment in space and time but also in a diachronic perspective*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Tema: História da Matemática Grega, de Tales a Arquimedes 1. Introdução: A escola da Jónia. 2. A escola de Pitágoras 3. A Álgebra Geométrica 4. Problemas levantados pela noção de contínuo 5. Os três problemas famosos da Matemática Grega 6. Platão e Aristóteles 7. Eudócio de Cnido 8. Os "Elementos" de Euclides 9. O estudo das secções cônicas 10. Arquimedes*

6.2.1.5. Syllabus:

*Theme: History of Greek Mathematics, from Thales to Archimedes 1. Introduction: The Jonian School 2. Pythagoras School 3. Geometric Algebra 4. Problems due to the notion of continuity 5. The three famous problems of Greek Mathematics 6. Plato and Aristotle 7. Eudoxius of Cnido 8. Euclids Elements 9. Conic Sections 10. Archimedes*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O curso está estruturado para abranger alguns séculos de história da matemática grega e incluindo momentos chave da evolução dessa matemática, pelo que o aluno fica capacitado para entender a historicidade dos conceitos e práticas matemáticas,*

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

*The unit is structured to include several centuries of Greek history of mathematics, and includes the more important moments of that history, so the student becomes concious of the historicity of the mathematical concepts and practices*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas a aulas teórico-práticas, onde o conteúdo das aulas teóricas é analisado em maior detalhe. Exame final escrito, que pode ser complementado por uma prova oral*

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

*Theoretical classes, plus theoretical-practical classes, where the contents of the theoretical classes is analysed in more detail Final written examination, which can be complemented by an oral examination*

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

*As aulas são dadas com a participação dos alunos para estes serem levados a redescobrirem os rumos da matemática grega*

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

*The classes are taught with the participation of the students, and in this way they are led to rediscover Greek mathematics*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*C. B. BOYER, A History of Mathematics, Princeton University Press, New Jersey, 1968. (existe tradução brasileira) C. E. EDWARDS, The Historical Development of the Calculus, Springer-Verlag, New York, 1979. H. EVES, An Introduction to the History of Mathematics, Saunders College Publ., Philadelphia, 1990. (existe tradução brasileira) J. FAUVEL, J. GRAY (editores), The History of Mathematics: a Reader, Mac Millan Press, 1987 T. L. HEATH, A History of Greek Mathematics (2 vols), Dover Publ. Inc., New York, 1981. T. L. HEATH (editor, tradução e notas), The Works of Archimedes, Dover Publ. Inc., New York, s/data (1ª publicação: 1912). T. L. HEATH (editor, tradução e notas), The Thirteen Books of the "Elements" (3 vols), Dover Publ. Inc., New York, 1956. V. KATZ, A History of Mathematics. An Introduction, HarperCollins College Publishers, New York, 1993. M. KLINE, Mathematical Thought from Ancient to Modern Times, volume I, Oxford University Press, New York, 1972.*

**Mapa IX - Integral e Aplicações / Integrals and Applications****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Integral e Aplicações / Integrals and Applications*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Armando Henrique Prazeres Machado - 75h + 30h (PL)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Familiarização com conceitos e argumentos fundamentais da Teoria da Medida e do integral de funções no contexto desta, com particular ênfase no manuseamento do integral de Lebesgue em  $\mathbb{R}^n$ . Comparação com as propriedades do integral de Riemann. Compreensão do papel da medida e do integral na definição de espaços importantes de funções.*

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

*Familiarisation with the main concepts and fundamental methods of Measure Theory and of the integral in its framework, with a special emphasis in applications to Lebesgue integral in  $\mathbb{R}^n$ . Comparison with the properties of the Riemann integral. Understanding the role of measure and integral in the definition of important function spaces.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Medidas abstractas definidas em  $\sigma$ -álgebras. O teorema fundamental de prolongamento de medidas em semianeis. Construção da medida de Lebesgue em  $\mathbb{R}^n$ . Integral em espaços de medida abstracta. Teoremas de convergência. Medida produto, teoremas de Tonelli e Fubini. Os espaços  $L_p$  com  $p$  entre 1 e  $\infty$ . Convolução em  $\mathbb{R}^n$ . O teorema de mudança de variáveis em  $\mathbb{R}^n$ .*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Abstract measures defined on  $\sigma$ -algebras. The fundamental theorem of extensions of measures defined in semirings. Lebesgue measure in  $\mathbb{R}^n$ . The integral in the context of an abstract measure space. Convergence theorems. Product of measures; theorems of Tonelli and Fubini. The spaces  $L_p$  with  $p$  between 1 and  $\infty$ . Convolution in  $\mathbb{R}^n$ . The change of variables theorem.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

***Este programa contempla as matérias internacionalmente ensinadas no âmbito de disciplinas com este objectivo.***

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

***This syllabus contains the subjects internationally taught in courses with the same scope.***

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

***Exposição dos resultados básicos e apresentação de exemplos motivadores e de aplicação nas aulas teóricas. Exercícios de aplicação e complementos a serem tratados pelos estudantes nas aulas teórico-práticas. Exame escrito final com prova oral nas situações limite e no caso das notas mais altas.***

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

***Exposition of the basic results and presentation of motivating and application examples in the theoretical course. Exercises of application and complements to be examined by the student in the repetition course. Final written exam with an oral complement for the limit situations and for the higher marks.***

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

***Os estudantes com classificação média estão habilitados a utilizar sem dificuldades os conhecimentos adquiridos sobre integração.***

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

***The average students are enabled to use without difficulty the concepts they learned on integration.***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***Armando Machado, Medida e Integração, Textos de Matemática, Dep. de Matemática FCUL. Walter Rudin, Real and Complex Analysis Halmos, Measure Theory Lang, Real Analysis***

**Mapa IX - Introdução à Teoria dos Conjuntos / Introduction to Set Theory**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

***Introdução à Teoria dos Conjuntos / Introduction to Set Theory***

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***Luís Fernando Rodrigues De Sequeira - 75h + 30h (PL)***

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

***Não há outros docentes envolvidos.***

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

***Introduzir o aluno aos conceitos fundamentais da teoria dos conjuntos, assim como à fundamentação da matemática por via da axiomática de Zermelo-Fraenkel (com o axioma da escolha). Deste modo, abordar-se-á a construção das principais estruturas da matemática (os números naturais e a recta real) assim como certos princípios típicos da teoria dos conjuntos (p. ex., indução e recursão transfinita, ordinais, aléfes, etc.) e a hierarquia cumulativa. Depois desta disciplina opcional, o aluno aprendeu os princípios fundamentais da teoria dos conjuntos (que perpassam muita matemática), suficientes para estudos mais avançados e/ou para estar à vontade e a par de certos temas fundamentais das fundações e filosofia da matemática.***

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

***To introduce the student to the fundamental concepts of axiomatic set theory, and to explain how set theory (Zermelo-Fraenkel with the axiom of choice) can be considered as a framework for the foundations of mathematics. The course will cover the construction of the fundamental structures of mathematics (the natural and real numbers) as well as certain principles and techniques typical of set theory (e.g., transfinite induction and recursion, ordinals, alephs, etc.) and the cumulative hierarchy. After this elective course, the student has mastered the fundamental principles of set theory (underlying much of mathematics), enough to proceed to more specialized courses and/or be at ease with some basic themes in the foundations and philosophy of mathematics.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***Revisão dos conceitos básicos da linguagem dos conjuntos. Estruturas de Dedekind-Peano. Os teoremas da recursão e do isomorfismo de Dedekind. Breves notas sobre a construção do sistema dos números reais (cortes de***

*Dedekind). A unicidade dos números reais. Noções básicas de cardinalidade: o finito, o numerável e o contínuo. Os teoremas de Cantor e de Schroeder-Bernstein. Aritmética cardinal básica. O paradoxo de Russell. Classes próprias. Teoria axiomática dos conjuntos: as teorias Z, ZF e ZFC. A formalização da matemática em teoria dos conjuntos. O axioma da escolha. Boas ordens. Indução e recursão transfinita. Ordinais de von Neumann. Aritmética ordinal. O colapso dum boa ordem. O número de Hartogs dum conjunto. O lema de Zorn e seus equivalentes. O axioma da escolha na prática matemática. Os números aléfos. O universo cumulativo. (Outros tópicos à escolha do professor, caso haja tempo.)*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Brief review of the basic concepts and terminology related to sets. Dedekind-Peano domains. Dedekinds recursion and the isomorphism theorem. Brief notes on the construction of the real number system (Dedekind cuts). The uniqueness of the real numbers. Basic cardinality: the finite, the countable and the continuum. The theorems of Cantor and Schroeder-Bernstein. Basic cardinal arithmetic. Russells paradox. Proper classes. Axiomatic set theory: Z, ZF and ZFC. The formalization of mathematics in set theory. The axiom of choice. Well-orderings. Transfinite induction and transfinite recursion. Von Neumann ordinals. Ordinal arithmetic. The collapse of a well-ordering. The number of Hartogs of a set. Zorns lemma and its equivalents. The use of the axiom of choice in mathematics. The alephs. The cumulative universe. (Other topics, time permits.)*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O material do curso é robusto e já muito experimentado na FCUL e internacionalmente.*

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

*The syllabus is standard, internationally speaking.*

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

*Apresentação da matéria com projecção de slides preparados em computador; demonstração de teoremas e desenvolvimento de exemplos no quadro durante a aula teórica. Aula prática de perguntas, respostas e soluções de exercícios.(1) Exame final escrito, ou (2) Avaliação com componente contínua e periódica e um exame final escrito. A avaliação contínua exige a presença em 2/3 das aulas. A avaliação periódica consiste em 5 mini-testes de 1 valor cada. Os mini-testes têm a duração de 15m e são feitos de surpresa nas aulas TP. Esta componente vale 25% da nota. Porém, para ter aproveitamento, é necessário ter pelo menos 7,5 valores (em 20) no exame final. O professor reserva-se o direito de efectuar orais.*

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

*Computer-driven presentation together with proofs and examples done in the blackboard in the theoretical class. Exercise classes with questions and answers.(1) Final written exam, or (2) Three leg evaluation: in class, quizzes and final written exam. It is mandatory to be in class at least 2/3 of the time. There are 5 surprise quizzes worth 1 point each. The quizzes take 15m. This two-leg component is worth 25% of the final grade. However, to pass the class the student must have at least 7,5 points (in 20) in the final exam. Oral examinations at the discretion of the professor.*

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

*Acredito que a apresentação de slides preparados em computador, concomitante com a exposição e realização de exemplos e demonstrações no quadro é a melhor maneira para apresentar o material, dada a minha personalidade como professor. Permite-me oferecer uma aula dinâmica e viva. É claro que esta forma de exposição pressupõe que os alunos tenham acesso ao manual e/ou a material escrito. Os exercícios são importantes para a compreensão do material e as aulas teórico/práticas ajudam os estudantes nisso.*

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

*I believe that a screen presentation together with examples and proofs done on the blackboard is the best way to convey the material, given my personality as a teacher. It allows for a more dynamical and lively classroom. Of course, that presupposes the availability of a textbook and/or written notes. Exercises are important for the understanding of the material and the recitation classes help students with that.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*(a) Ferreira, Fernando: Conjuntos e Fundamentos. Manuscrito em preparação. (b) Fernando Ferreira: Breviário de Teoria Elementar dos Conjuntos. Manuscrito.*

### Mapa IX - Introdução à Teoria dos Números / Introduction to Number Theory

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

**Introdução à Teoria dos Números / Introduction to Number Theory**

- 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
**Carlos Alberto Martins André - 75h**
- 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
**Não há outros docentes envolvidos.**
- 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
**Formação básica em Matemática. Formação complementar em Matemática com o objectivo de proporcionar um sólido conhecimento matemático. Desenvolvimento das técnicas algébricas essenciais da Teoria dos Números e sua aplicação à resolução de equações Diofantinas. Formação preparatória para o ensino das disciplinas da área da Álgebra nos 2º e 3º ciclos.**
- 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
**Basic formation in Mathematics. Complementary formation in Mathematics with the objective of strengthening a general mathematical knowledge. Development of the fundamental algebraic techniques of Number Theory and their application to the resolution of Diophantine equations. Preparatory formation for the 2nd and 3rd cycle courses in the area of Algebra.**
- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
**1. Números primos e factorização em números primos. 2. Congruências. 3. Criptografia de chave pública. 4. Reciprocidade quadrática. 5. Fracções continuadas. 6. Curvas elípticas.**
- 6.2.1.5. Syllabus:**  
**1. Prime numbers and prime factorization. 2. Congruences. 3. Public-key cryptography. 4. Quadratic reciprocity. 5. Continued fractions. 6. Elliptic curves.**
- 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
**O programa contempla os pontos essenciais num ensino a nível internacional de disciplinas com o mesmo objectivo.**
- 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
**The syllabus takes in account the main points at an international level for courses with the same scope.**
- 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
**As aulas teóricas são expositivas procurando a interacção permanente com os alunos. Nas aulas teórico-práticas os alunos são chamados a participar activamente na resolução e discussão dos exercícios. Os recursos utilizados nas aulas são disponibilizados na plataforma Moodle. Exame escrito ou duas provas escritas intercalares. Exame oral quando o docente considerar necessário.**
- 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
**Hours per week: 2h T (exposition and discussion of the theory) + 3h TP (resolution of proposed exercises). Evaluation: homework and final written exam. Possibility of oral examination. Final exam or two middle tests. Oral examination whenever the teacher finds it necessary.**
- 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
**A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos problemas nas aulas teórico-práticas.**
- 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
**In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the examples classes.**
- 6.2.1.9. Bibliografia principal:**  
**I. Niven, H. S. Zuckerman & H. L. Montgomery. An Introduction to the Theory of Numbers. 5th ed. Wiley Text Books, 1991. ISBN: 0471625469. H. Davenport. The Higher Arithmetic: An Introduction to the Theory of Numbers. 7th ed. Cambridge University Press, 1999. ISBN: 0521634466.**

## Mapa IX - Mecânica Racional / Rational Mechanics

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Mecânica Racional / Rational Mechanics*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria Carlota Da Rocha Xavier Rebelo Gonçalves - 75h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*A mecânica clássica, como um exemplo chave e protótipo da modelação matemática, ainda constitui o melhor exemplo da matemática aplicada em acção, constituindo ainda uma fonte de inspiração da unidade da matemática fundamental. Este curso de licenciatura visa desenvolver e consolidar conhecimentos básicos de álgebra linear, cálculo infinitesimal, equações diferenciais e introduzir o cálculo das variações.*

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

*Classical mechanics, as the key example and prototype of mathematical modeling, still provides the best example of applied mathematics in action as well as a source of inspiration and unity of fundamental mathematics. This undergraduate course intends to develop and consolidate and develop basic knowledge of the prerequisites of linear algebra, multivariate calculus, ordinary differential equations and introductory calculus of variations motivated by classical mechanics.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Mecânica Newtoniana Mecânica de Lagrange*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Newtonian Mechanics Lagrange's Mechanics*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*O programa contém os tópicos considerados internacionalmente em disciplinas deste âmbito.*

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

*The syllabus covers the topics internationally considered in courses with the same scope.*

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

*As aulas teóricas são expositivas procurando a interacção permanente com os alunos. Nas aulas teórico-práticas os alunos são chamados a participar activamente na resolução e discussão dos exercícios. Os recursos utilizados nas aulas são disponibilizados na plataforma Moodle. A avaliação será feita por exame final escrito, ficarão aprovados os alunos que nesse exame tenham nota superior ou igual a 9,5. Os alunos que obtenham nota superior ou igual a 18 nesse exame terão de fazer um exame oral, caso não o façam ficarão com a nota final de 17. Os alunos que obtenham uma nota entre 8 e 9,4 no exame escrito poderão fazer um exame oral com vista a serem aprovados na disciplina.*

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

*The lectures are expositive while in the exercise classes the students solve some problems proposed before. The list of the exercises is in the moodle platform. Final exam. Students with grades between 8 and 9.4 or more than 17 in the written exam must do an oral exam.*

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

*Seguimos uma estrutura standard para um curso deste tipo.*

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

*We follow a standard approach for a course of this type.*

### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*J. Rezende, Mecânica Racional, Apontamentos FCUL não publicados mas disponibilizados aos alunos R. D. Gregory, Classical mechanics, Cambridge University Press, Cambridge, 2006 M. Lunn, A First Course in Mechanics,*

Oxford University Press, Oxford, 1991

Mapa IX - Métodos Matemáticos nas Ciências / Mathematical Methods in Science

6.2.1.1. Unidade curricular:

*Métodos Matemáticos nas Ciências / Mathematical Methods in Science*

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ana Rute Do Nascimento Mendes Domingos - 75h + 30h (PL)*

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Aquisição das competências essenciais nos campos: - do cálculo das variações, de modo a obter o conhecimento básico teórico e operacional na resolução de problemas de optimização; - da teoria de valores próprios para as equações diferenciais lineares, com uma introdução aos espaços de Hilbert, e na teoria de Sturm-Liouville; - das equações às derivadas parciais clássicas da Física-Matemática (equação da corda vibrante, equação do calor, equação de Laplace), com manipulação das técnicas básicas e método de Fourier.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To acquire basic knowledge in the areas of - Calculus of variations, leading to the theoretical and operational knowledge and application to optimization problems; - Eigenvalue theory to linear differential equations, with an introduction to Hilbert Spaces, and Sturm-Liouville Theory; - Basic techniques of resolution of some classical partial differential equations arising in Mathematical-Physics (vibrating string, heat equation, Laplace equation), in particular the Fourier method.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Introdução ao Cálculo das Variações e elementos de Análise Convexa. 2. Introdução aos espaços de Hilbert. Teoria de valores próprios para equações lineares. Problemas de Sturm-Liouville 3. Introdução às Equações com Derivadas Parciais da Física-Matemática. Separação de variáveis e método de Fourier na resolução de problemas com valores na fronteira*

6.2.1.5. Syllabus:

*1. Introduction to the Calculus of Variations and elements of Convex Analysis. 2. Introduction to Hilbert spaces. Theory of eigenvalues for linear equations. Sturm-Liouville problems. 3. Introduction to partial differential equations of Mathematical-Physics. Separation of variables; Fourier series to solve boundary value problems.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos desta unidade, destinada a alunos de 1º ciclo na área da matemática, são os usuais numa disciplina universitária deste âmbito. De facto, as noções e técnicas básicas para: o cálculo das variações, esp. de Hilbert, problemas de Sturm-Liouville (S-L) e as EDPs que importa destacar são as associadas a: cálculo de variações (equação de E-L), esp. de Hilbert e problemas de S-L (base hilbertiana de funções próprias, suc. de val. próprios e de funções próprias para os problemas de S-L e propriedades), e introdução às EDPs (mét. de Fourier).*

*Considera-se que os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Análise Mat. IV e Análise Complexa e EDP são os adequados para que o aluno evolua e adquira as competências pretendidas.*

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

*The contents of this course, designed for students of a 1st cycle (undergraduate degree) in Mathematics, are standard for a university level third course in Mathematics. Indeed, the concepts and basic techniques for Hilbert spaces, for Sturm-Liouville theory and for partial differential equations that should be emphasised are related to the proposed topics: calculus of variations (Euler-Lagrange equation), Hilbert spaces and Sturm-Liouville problems (the existence of eigenvalues and eigenfunctions for Sturm-Liouville problems, and properties), and an introduction to partial differential equations (Fourier method). It is considered that the knowledge acquired in the courses of Mathematical Analysis IV and Complex analysis and Partial differential equations are appropriate for the students to evolve and acquire the required skills*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Os conteúdos programáticos são expostos nas aulas teóricas, fazendo-se uma motivação aos diversos assuntos, demonstrações, exemplos e aplicações. Nas aulas teórico-práticas exploram-se resoluções de exercícios e de problemas sobre os conteúdos da componente teórica. Exclusivamente através de avaliação escrita (exame final*



*escrito ou dois testes parciais). Ou através de avaliação contínua parcial, facultativa, por meio de resolução de problemas pelos alunos, nas aulas TP, complementada por avaliação escrita realizada por testes parciais ou exame final.*

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

*The course contents are taught and motivation, examples, proofs and applications are provided and explained in the lectures. In the problem sessions students solve exercises and problems related to the theoretical material presented. Exclusively by written evaluation (final written test or two partial written tests). Or by partial continuous evaluation through solving proposed problems by the students in TP classes, and written evaluation either via so partial written tests or final exam.*

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

*Tradicionalmente o ensino da Matemática ao nível universitário envolve dois tipos de aulas. Nas aulas teóricas os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos. A resolução de exercícios, cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição desses conceitos, é feita nas aulas teórico-práticas. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, é nas aulas teórico-práticas que os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas. Esta é a metodologia de ensino que se tem implementado nesta unidade curricular.*

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

*Usually Mathematics courses taught at a university level consist of two types of classes. In the lectures concepts and methods are explained and exemplified to the students. In the problem sessions students, divided into smaller groups, solve carefully selected exercises in order to consolidate their knowledge. Although student participation is encouraged in the lectures, it is in the problem sessions that students take a more active role, collaborating in the solving of exercises and seeking clarification of their questions. This is the methodology that has been implemented in this course.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Boyce, W., DiPrima, R., Elementary Dif. Eq. and Boundary Value Problems. NY John Wiley & Sons, Inc., 8th ed., 2005. B. van Brunt, The Calculus of Variations, Springer, NY, 2006. R. Courant, D. Hilbert, Methods of mat. physics. Vol. I, Interscience Publishers, Inc., NY, 1937 Figueiredo, D.G. de, Análise de Fourier e eq. dif. parciais. IMPA, Proj. Euclides, 1987. Y. Pinchover, J. Rubinstein, An Introduction to Partial Differential equations. Cambridge University Press, 2005. M.C. Póvoas, Métodos Mat. da Física, Colecção "Textos de Matemática", vol.17, DM da FCUL, 2002. Ramos, M., Curso elementar de Equações Diferenciais. Colecção "Textos de Matemática", vol.14, DM da FCUL, 2000. J. Sotomayor, Lições de eq. dif. ordinárias, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1979.*

### Mapa IX - Modelos Biomatemáticos / Biomathematical Models

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Modelos Biomatemáticos / Biomathematical Models*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*João Pedro Silva Brito Boto - 75h*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Esta disciplina ilustra como as técnicas matemáticas podem ser instrumentos úteis para investigar alguns problemas biológicos, principalmente no âmbito da dinâmica populacional. Depois de introduzir alguma terminologia, formulam-se os problemas, que são sucessivamente abordados usando modelos simples que envolvem equações diferenciais ordinárias (escalares e no plano) e equações às diferenças (escalares e matriciais). Os alunos aprendem a utilizar o programa computacional MatLab, o qual é usado para explorar numericamente alguns modelos.*

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

*This course shows how mathematical techniques can be useful tools to address biological problems, mainly from, population dynamics. We introduce some terminology, formulate the problems, and then address them by using simple models that make use of ordinary differential equations (scalar or planar) or difference equations (scalar*

*or matrix equations). Students learn to use the computer program MatLab to explore numerically some models.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Modelos populacionais discretos e contínuos. Introdução à genética matemática. Introdução à epidemiologia. Modelos espaciais em biologia.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Discrete and continuous population models. Introduction to mathematical genetics. Introduction to epidemiology. Spacial models in biology.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são exactamente aqueles que permitem atingir os objectivos da unidade curricular.*

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

*The contents of the unit are exactly designed to fulfill the purposes stated.*

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

*Aulas espositivas, nas aulas teórico-práticas e nas aulas de laboratório os alunos resolvem problemas com a usando o MATLABExame final escrito*

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

*Lectures, in the problems classes and in the laboratory the students solve problems using MATLABFinal written exam*

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

*As aulas teóricas são centradas em redor dos modelos mais importantes nas várias áreas da biologia que são abordadas no curso. São desenvolvidas com detalhe as técnicas matemáticas necessárias para estudar esses modelos e nas aulas práticas são aplicadas essas técnicas nesses e noutros modelos. O Matlab é aí usado como ferramenta indispensável de cálculo e exploração, permitindo aos alunos desenvolverem a intuição e a capacidade de raciocinarem criticamente.*

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

*The lectures are centered on the most important models in the various topics treated. The mathematical techniques needed to study these models are developed with detail and in the problem sessions they are applied in these models and in other as well. Matlab is used there as a tool for calculus and exploration, allowing the students to develop intuition and critical thinking.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Britton, N.F. - Essential Mathematical Biology, Springer (2003)Edelstein-Keshet, L. - Mathematical Models in Biology, SIAM (2005)Vries, G ; Hillen, T. ; Lewis, M. ; Müller, J. ; Schön?sh, B. - A Course in Mathematical Biology, SIAM (2006)*

**Mapa IX - Teoria de Galois / Galois Theory**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Teoria de Galois / Galois Theory*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Owen John Brison - 75h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Formação básica em Matemática. Formação complementar com o objectivo de proporcionar um sólido conhecimento matemático. Formação preparatória para o ensino das disciplinas da área da Álgebra nos 2º e 3º ciclos.*

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

*Basic formation in Mathematics. Complementary formation with the objective of strengthening the general mathematical knowledge. Preparatory formation for the 2nd and 3rd cycle courses in the area of Algebra.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Critério para igualdade de polinómios mínimos. Extensões simples. Corpos de decomposição; extensões normais e extensões separáveis. Corpos finitos. O Teorema do Elemento Primitivo. Revisão de conceitos e resultados necessários da Teoria dos Grupos. O Grupo de Galois; Correspondência de Galois. Resolubilidade por radicais e exemplo de um polinómio não resolúvel por radicais.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Criterion for equality of minimal polynomials. Simple extensions. Splitting fields. Normal extensions; separable extensions. Finite fields Primitive Element Theorem. Revision of necessary concepts and results from Group Theory. Galois group and Galois correspondence. Solubility by radicals and example of a non-soluble polynomial.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos são os considerados internacionalmente em disciplinas com o mesmo objectivo.*

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

*The syllabus is internationally used in courses with the same scope.*

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

*Aulas tradicionais.exame final*

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

*Traditional lectures.final exam*

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

*A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos exercícios nas aulas teórico-práticas.*

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

*In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the examples classes.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*"Teoria de Galois" por Owen J. Brison, Dep Matemática, FCUL, 4ª edição, ISBN 972-8394-05-5*

**Mapa IX - Teoria dos Códigos / Code Theory****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Teoria dos Códigos / Code Theory*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos Alberto Martins André - 75h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Este curso tem por objectivo apresentar aos estudantes a Teoria dos Códigos. Consideraremos problemas de comunicação básicos e alguns métodos para os resolver como exemplos de álgebra aplicada. Como pré-requisitos exige-se apenas álgebra linear e álgebra abstracta ao nível do 1º ciclo. Outros tópicos tais como Teoria dos Corpos Finitos, Anéis de Polinómios e Grupos de Permutação discutir-se-ão à medida que forem necessários. Um dos grandes objectivos do curso será apresentar exemplos que mostram como usar sistemas de álgebra computacional (tais como GAP ou Magma) para resolver problemas em Teoria dos Códigos.*

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

*The aim of the course is to introduce students to the algebraic theory of coding. We will look at basic communication problems, and some methods to solve them as examples of applied algebra. Only linear algebra and undergraduate abstract algebra will be assumed as a prerequisite. Other topics, such as the theory of finite fields, polynomial rings, and permutation groups will be discussed as needed. An important aim of the course is to show examples of how computational algebra systems (such as GAP or Magma) can be used to solve problems in coding theory.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução à Teoria dos Códigos. 2. Códigos Lineares. 3. Códigos Cíclicos. 4. Códigos Combinatoriais.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Introduction to Coding Theory. 2. Linear Codes. 3. Cyclic Codes. 4. Combinatorial Codes.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O programa contempla os pontos essenciais num ensino a nível internacional de disciplinas com o mesmo objectivo.*

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

*The syllabus takes in account the main points at an international level for courses with the same scope.*

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

*Aulas tradicionais. Exame escrito ou duas provas escritas intercalares. Exame oral quando o docente considerar necessário.*

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

*Traditional lectures. Final exam or two middle tests. Oral examination whenever the teacher finds it necessary.*

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

*A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos problemas nas aulas teórico-práticas.*

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

*In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the examples classes.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*J. Adámek. Foundations of Coding. John Wiley & Sons, Inc., 1991. P. J. Cameron & J. H. van Lindt. Graphs, Codes and Designs. Cambridge University Press, 1980. J. H. Conway, N. J. Sloane & E. Bannai. Sphere Packings, Lattices, and Groups. 3rd edition, Springer, 1999. A. Helez & M. L. Villela. Códigos Corretores de Erros. IMPA, 2002. F. MacWilliams & N. Sloane. The Theory of Error-Correcting Codes. North-Holland Mathematical Library, Vol. 16, North-Holland, 1977. R. Roth. Introduction to Coding Theory. Cambridge University Press, 2006. J. H. van Lindt. Introduction to Coding Theory. 3rd edition, Springer, 1999. Handbook of Coding Theory, vol I, pp. 871-961. Elsevier, 1998.*

**Mapa IX - Topologia / Topology**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Topologia / Topology*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Manuel Duque Pereira Monteiro Marques - 75h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Mário João de Jesus Branco - 30h (pós laboral)*

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

*Conhecimento e prática do uso de instrumentos topológicos na abordagem de problemas em Matemática e, particularmente, em Análise Matemática. Análise nos espaços métricos. Destaque para os conceitos abstractos de*

**continuidade, compacidade e conexão e de completude nos espaços métricos. Introdução aos espaços normados e aos espaços de Banach.**

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

**Knowledge and practical use of topological instruments in mathematical problems, in special in Mathematical Analysis. Analysis in metric spaces. Special emphasis for the abstract concepts of continuity, compactness, connectedness and for completeness in metric spaces. Introduction to normed and Banach spaces.**

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

**1. Espaços métricos. Conceitos básicos métricos e topológicos.2. Espaços topológicos: Conceitos básicos e a convergência de sucessões. O papel especial das sucessões nos espaços métricos.3. Espaços topológicos separados.4. Subespaços topológicos.5. Aplicações contínuas e homeomorfismos.6. Produtos finitos de espaços topológicos. Métricas num produto de espaços métricos.7. Espaços topológicos compactos. A equivalência com a compacidade sequencial nos espaços métricos.8. Espaços topológicos conexos e conexos por arcos.9. Espaços vectoriais normados. Exemplos de espaços funcionais e de espaços de aplicações lineares e multilineares. Espaços normados de dimensão finita.10. Espaços métricos completos e espaços de Banach.**

**6.2.1.5. Syllabus:**

**1. Metric spaces: Basic topological and metric concepts.2. Topological spaces: Basic concepts and the convergence of sequences. The special role of sequences in metric spaces.3. Hausdorff topological spaces.4. Topological subspaces.5. Continuous maps and homeomorphisms.6. Finite products of topological spaces. Metrics in the product of metric spaces.7. Compact topological spaces. The equivalence with sequential compactness for metric spaces.8. Connected and arcwise connected topological spaces.9. Normed vector spaces. Examples of function spaces and of linear and multilinear maps spaces. Finite dimensional normed spaces.10. Complete metric spaces and Banach spaces.**

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

**Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens mencionados nos objectivos da unidade curricular e têm uma profundidade adequada a que os alunos atinjam as competências estabelecidas.**

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

**The syllabus covers every item of the objectives of the course and its depth is adequate for the students to accomplish the stated skills.**

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

**Aulas teóricas com o desenvolvimento dos assuntos e aulas teórico-práticas onde os estudantes resolvem exercícios de aplicação, analisam demonstrações e exemplos e são convidados a obterem resultados do mesmo tipo de forma autónoma. Exame final com uma prova oral para situações limite e um trabalho extra para confirmar as classificações mais elevadas.**

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

**Theoretical classes where the subject is developed and and Practical classes where the students solve exercises, analyse proofs and examples and try to obtain other results by themselves. Final written exam with an oral complement for limit situations and an extra final work for confirmation of higher grades.**

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

**As metodologias de ensino usadas são classica e trivialmente coerentes com os objectivos.**

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

**The teaching methodologies are classically and trivially coherent with the objectives.**

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

**J. Kelley, General Topology, Van Nostrand, 1955E. Lages Lima, Espaços Métricos, Projecto Euclides, IMPA 1976S. Lang, Real and Functional Analysis, Springer, 1993A. Machado, Introdução à Análise Funcional, Escolar Editora 1991L. Schwartz, Analyse - Topologie Générale et Analyse Fonctionnelle, Hermann, 1970.**

**Mapa IX - Física / Physics**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

**Física / Physics**

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Lin Yun - 75h + 30h (PL)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*- Oferecer uma formação intermédia em Física.- Ilustrar a visão Matemática do mundo dada pela Física.- Os estudantes adquirem a capacidade de usar raciocínio físico e traduzir problemas ou situações físicas em expressões matemáticas.*

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

*- To provide an intermediate formation in Physics.- To illustrate the mathematical view of the world as given by Physics.- The students acquire skills to apply physical reasoning and translate physical problems into mathematical expressions.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A Matemática e os fenómenos físicos.Forças e movimentos.Campos e Ondas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The Mathematics of the physical phenomena.Forces and motion.Fields and waves.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Auto-evidente e já com provas dadas em leccionação anterior.*

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

*Self-evident and with proofs given in previous years.*

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

*- Apresentação das matérias nas aulas teóricas acompanhada de exemplos ilustrativos.- Treino de resolução de problemas nas aulas teórico-práticas.- Teste parcial.- Exame final.*

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

*- Lectures where the subjects are presented and illustrated.- Training in problem-solving.- Mid-term exam.- Final exam.*

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

*Auto-evidente e já com provas dadas em leccionação anterior.*

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

*Self-evident and with proofs given in previous years.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*- R. Serway, Physics for Scientists and Engineers (with Modern Physics), Brooks Cole, 2003.- Marcelo Alonso e Edward J. Finn, Física, Addison-Wesley, 1999.*

**Mapa IX - Análise Matricial / Matrix Analysis**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise Matricial / Matrix Analysis*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ilda Perez Fernandez Silva - 75h + 30h (PL)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos.*

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

*Compreender e saber utilizar conceitos e resultados de decomposições de matrizes e desigualdades, envolvendo valores próprios e valores singulares e teoria de Perron-Frobenius.*

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

*To understand and apply concepts and results pertaining to decompositions of matrices, inequalities involving eigenvalues and singular values and Perron-Frobenius theory.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Teoremas de decomposição de matrizes complexas. Teoria das matrizes hermiticas Semelhança de matrizes Teorema de Gershgorin Teoria de Perron-Frobenius*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Decomposition theorems for complex matrices. Theory of Hermitian matrices Matrix similarity Gershgorin's theorem Perron-Frobenius theory*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os objectivos da unidade curricular consistem na aprendizagem e apropriação dos conceitos enunciados nos conteúdos programáticos, como se pode verificar pelas respectivas descrições.*

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

*The aims of the curricular unit consist upon the learning and appropriation of the concepts described in the program of the course, as can be readily seen by the descriptions of each item.*

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

*Aulas teóricas expositivas e aulas práticas com trabalho individual e em conjunto. Testes ou exame final, com eventual componente oral.*

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

*Theoretical lectures and lab sections with both individual and group work. Miderms or final exam, eventually with an oral examination.*

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

*As aulas teóricas servem para a exposição dos conteúdos programáticos, com eventual diálogo, e as teóricas práticas para o trabalho em grupo e apresentação de resoluções de exercícios, feitos na aula ou em casa. Assim é facilitada quer a aprendizagem quer a apropriação dos conteúdos programáticos.*

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

*In the theoretical sessions, the contents of the program are exposed, with eventual dialog with the students. In the lab sections, there is group work and presentation of solutions of exercises, either done at home or in class. Thus this facilitates the learning and the acquisition of the contents of the program.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Matrix Analysis, R Horn and C Johnson. Cambridge Univ. Press, 1990. The Theory of Matrices, Peter Lancaster. Academic Press, 1969. The Theory of Matrices, F R Gantmacher. Chelsea Publishing Company, 1960. Matrix Analysis, Rajendra Bhatia. Springer, 1997 Matrices - Theory and Applications, Denis Serre. Springer, 2002. Linear Algebra, Peter D Lax, Wiley-Interscience. 1997. Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, Carl Meyer. SIAM, 2000.*

**Mapa IX - Análise de Dados / Data Analysis****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Análise de Dados / Data Analysis*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria Fernanda Adão Dos Santos Fernandes De Oliveira - 30h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maria Isabel Calisto Frade Barão(TP11 - 22.5 h), Maria Isabel Calisto Frade Barão(PL11 - 22.5 h),*

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

*O objectivo da disciplina de Análise de Dados (para a Licenciatura em Matemática Aplicada) é permitir que os alunos sejam capazes de comparar duas ou mais populações num contexto não paramétrico. Pretende-se que os estudos referidos anteriormente sejam feitos manualmente ou 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 discipline of Data Analysis is to give the students knowledge to do simple statistics studies, mainly in comparing two or more populations paired or independent in a non-parametric setting. The former studies may be carried on by hand or using a powerful statistic software such as SPSS. The students should be able, knowing the assumptions of the problem, to choose the right way to solve the problem and after having the outputs, they should analyze it and give the right conclusions.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Estatística Descritiva; Análise de Dados Discretos; Testes de ajustamento; Comparação de proporções de duas populações; Modelos Não-Paramétricos: Testes de hipóteses para uma única amostra; Comparação de duas, ou mais amostras independentes. Teste de homogeneidade e de independência em tabelas de contingência. Teste de Spearman e Teste de Friedman.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Descriptive statistics, Tables and diagrams; Goodness of fit tests. Comparing two or more populations using non parametric tests. Tests of independence and homogeneity in contingency tables. Spearman test and Friedman test.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos 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 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 e aulas práticas de resolução de exercícios. Alternativa 1 (Apenas para os alunos que assistam a, pelo menos, 80% das aulas práticas)• Avaliação Formativa: a decorrer nas aulas práticas• Avaliação Sumativa Dois testes ( um a meio e outro no fim do semestre) Alternativa 2• Exame final teórico-prático*

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

*Theoretical and practical lessons. Alternativa 1 Only for those who attend at least 80% of the practical classes)• Formative Evaluation: during the classes• Sumative Evaluation Two tests (one in the middle of the semester and other in the end) Alternativa 2• Final examination*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos 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 e/ou trabalho computacional, 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; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2hT+1,5hTP+1,5h PL+1hOT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objetivos 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; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2hT+1,5hTP+1,5h PL+1hOT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Conover, W.J. (1999) – Practical Nonparametric Statistics. John Wiley & Sons. New York. Murteira, B. et al (2002) – Introdução à Estatística, McGraw Hill. De Portugal. Rohatgi, M., and Wolfe, D.A. (1999) - Nonparametric Statistical Methods. New York: John Wiley & Sons. Siegel, S., and Castellan, N.Y. (1988) - Nonparametric Statistics for the Behaviour Sciences, 2nd ed. New York: McGraw Hill. Sprent, P. (1993) - Applied Nonparametric Statistical Models, 2nd ed. London: Chapman & Hall*

**Mapa IX - Estatística Aplicada / Applied Statistics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estatística Aplicada / Applied Statistics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João José Ferreira Gomes - 75h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos*

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

*Compreender o conceito de Análise de Variância. Saber identificar os diferentes tipos de Análise de Variância. Aplicar o conceito de Análise de Variância a casos de estudo. Saber realizar contrastes sempre que se justifique. Elaborar e interpretar conclusões. Compreender o conceito de Regressão Linear. Saber estimar o modelo de Regressão Linear através dos métodos mínimos quadrados e máxima verosimilhança. Fazer inferência estatística sobre o modelo estimado. Aplicar o conceito de Regressão Linear a casos de estudo. Avaliar a qualidade do modelo com base em diferentes instrumentos/conceitos. Interpretar conclusões. Fazer predição a partir do modelo*

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

*Understand the concept of Analysis of Variance. Know how to identify different types of Analysis of Variance. Apply the concept of Analysis of Variance to case studies. Know how to perform contrasts, in appropriate cases. Know how to validate the Model. Understand the concept of Linear Regression. Know how to estimate the Model of Linear Regression by Least Squares and maximum likelihood methods. Make statistical inferences about the Estimated Model. Apply the concept of Linear Regression to case studies. Know how to assess the Fit of the Model. Know how to make Predictions from the Model.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Análise de Variância Análise da Variância simples. Comparações planeadas. Contrastes. Contrastes ortogonais. Análise de variância a dois factores, equilibrada. 2. Regressão Linear O método dos mínimos quadrados. Propriedades estatísticas dos estimadores de mínimos quadrados. Testes de Hipóteses e Intervalos de Confiança. Predição. Análise dos resíduos e avaliação do ajustamento. Tabela ANOVA e Testes F. Selecção de Variáveis.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Analysis of Variance One-Way Analysis of Variance. Planned comparisons. Contrasts. Orthogonal contrasts. Balanced two-Way Analysis of Variance. 2. Linear Regression Least Squares Method. Least Squares estimator's properties. Confidence Intervals and Hypothesis Tests. Prediction. Residual analysis and goodness of fit. The ANOVA table and F tests. Variable Selection.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos foram seleccionados tendo em conta que se trata de uma disciplina de nível intermédio, os fundamentos teóricos principais, os conhecimentos de estatística previamente adquirido e a sua*

*experiência na aplicação deste. Exemplo de evidência de coerência: Objectivos "Saber estimar o modelo de Regressão Linear através dos métodos mínimos quadrados e máxima verosimilhança. Fazer inferência estatística sobre o modelo estimado. Avaliar a qualidade do modelo com base em diferentes instrumentos/conceitos." vs. Conteúdos programáticos "Regressão Linear: O método dos mínimos quadrados. Propriedades estatísticas dos estimadores de mínimos quadrados. Testes de Hipóteses e Intervalos de Confiança. Predição. Análise dos resíduos e avaliação do ajustamento. Tabela ANOVA e Testes F."*

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

*The contents were selected taking into account the intermediate level of the course, the main theoretical foundations, the statistical background of the students and their experience in analyzing data. Example of evidence of consistency: Objectives "Know how to estimate the linear regression model using least squares methods and maximum likelihood. Statistical inference on the estimated model. To assess the quality of the model based on different tools / concepts. " vs. Syllabus " Linear Regression: the method of least squares. Statistical properties of least square estimators. Hypothesis Tests and Confidence Intervals. Prediction. Residuals and Goodness of Fit of the model. ANOVA table and tests F. "*

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

*Desenvolvimento da aprendizagem recorrendo ao método interrogativo-activo com base em processos teórico-práticos onde cada tema será apresentado com apoio em casos estudo. Esses casos estudo serão originários da bibliografia de apoio ou da vivência dos alunos, nomeadamente dos que decorrem de casos reais. A avaliação será efectuada de forma contínua através da observação directa dos alunos além da realização de dois testes com consulta ou exame final.*

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

*Development of teaching using the interrogative-active method, based in theoretical and practical elements where each topic is presented with support in case studies. These case studies will be based in the bibliography of support or in the experience of students, particularly those arising from actual cases. The evaluation will be carried out continuously and includes two tests or final exam.*

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

*As metodologias de ensino e avaliação foram elaboradas e implementadas tendo em conta a especificidade da disciplina de Estatística Aplicada, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos de base dos alunos. Exemplo de evidência da coerência: Objectivos "Saber estimar o modelo de Regressão Linear através dos métodos mínimos quadrados e máxima verosimilhança. Fazer inferência estatística sobre o modelo estimado. Avaliar a qualidade do modelo com base em diferentes instrumentos/conceitos." vs. Metodologias "Desenvolvimento da aprendizagem recorrendo ao método interrogativo-activo com base em processos teórico-práticos onde cada tema será apresentado com apoio em casos estudo."*

#### 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, the degree of intellectual development and the level of basic knowledge of the students. Example of evidence of coherence: Objectives "Know how to estimate the linear regression model using least squares methods and maximum likelihood. Statistical inference on the estimated model. To assess the quality of the model based on different tools / concepts. " vs. Methodologies " Development of teaching using the interrogative-active method, based in theoretical and practical elements where each topic is presented with support in case studies."*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*DRAPER, N.R. e SMITH, H. Applied Regression Analysis, 3ª edição. John Wiley and Sons, 1998. Faraway, J.J.. Linear Models with R. Chapman & Hall/CRC. 2004. FREUND, R.J. e WILSON, W.J. Regression Analysis. Statistical Modeling of a Response Variable. Academic Press 1998. Hosmer, D. W. e Lemeshow, S. Applied Logistic Regression, 2nd Ed.. Wiley. 2000. LINDMAN, H.R. Analysis of Variance in Experimental Design. Springer, 1991. MENDENHALL, W. e SINSICH, T. A Second Course in Statistics: Regression Analysis. Prentice Hall, 1993. MONTGOMERY, D.C. Design and Analysis of Experiments, 4ª Ed.. John Wiley and Sons, 1997. SEN, A. e SRIVASTAVA, M. Regression Analysis. Theory, Methods and Applications. Springer. 1990. SCHEFFÉ, H. The Analysis of Variance. Wiley Library Classics Edition. John Wiley and Sons. 1999. WONNACOTT, T.H. e WONNACOTT, R.H. Regression: A Second Course in Statistics. John Wiley and Sons, 1981.*

### Mapa IX - Optimização / Optimization

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Optimização / Optimization*

- 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
***Maria Eugénia Vasconcelos Captivo - 48.75h***
- 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
***Fernando João Pereira De Bastos(PL21 - 11.25 h), Fernando João Pereira De Bastos(PL22 - 11.25 h), Fernando João Pereira De Bastos(T21 - 15 h), Fernando João Pereira De Bastos(TP21 - 11.25 h),***
- 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
***Esta disciplina deve garantir que os licenciados nesta área de Matemática Aplicada sabem reconhecer, formular e resolver problemas de Optimização Não Linear ou Discreta encontrados nas mais variadas situações práticas da vida real. Postos perante problemas reais é nosso objectivo que estes licenciados saibam como modelar matematicamente o problema, quais as melhores ferramentas para resolver o modelo construído e como interpretar correctamente os resultados obtidos. Devem também ficar com um conhecimento correcto de diferentes casos, que podem ser abordados como problemas de optimização em rede, das características que o permitem, ou não, e das situações a que se aplicam.***
- 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
***The objective of this course is to make the students of Applied Mathematics able to identify and adequately use the nonlinear or discrete characteristics of some situations in order to solve the corresponding nonlinear or discrete optimization model efficiently. Facing real problems, the students should be able to build a mathematical model, choose the best tools to solve it and correctly interpret the results obtained. They should also obtain a correct knowledge of different situations that can be adequately formulated as network optimization models, knowing the characteristics of the situation that allow this to be, or not, a correct approach, and the cases where it can be applied.***
- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
***1: Optimização Não Linear Introdução. Conceito de conjunto convexo e de função convexa. Problema de Programação Convexa. Condições de optimização. Dualidade Lagrangeana. Condições de Karush-Kuhn-Tucker. Introdução aos métodos de optimização para problemas sem restrições (Newton e Quasi-Newton). Introdução aos métodos de optimização para problemas com restrições (penalidades). 2: Optimização Discreta Introdução Exemplos de Problemas Discretos com solução naturalmente inteira. Modelos de Fluxo em Rede:- Fluxo máximo numa rede. Formulação. Aplicações. Algoritmo de Ford-Fulkerson.- Fluxo de Custo Mínimo. Formulação. Aplicações. Algoritmo Out-of-Kilter Exemplos de Problemas Combinatórios. Programação Inteira:- Formulação, Relaxação Linear. - Técnicas de Resolução Exacta: Pesquisa em Árvore, Enumeração Implícita, Planos de Corte.- Heurísticas Simples Constructivas e Melhorativas.***
- 6.2.1.5. Syllabus:**  
***1: Nonlinear Optimization Introduction. Convex sets and functions: a brief introduction. Convex Programming Problem. Optimality conditions. Lagrangean Duality. Karush-Kuhn-Tucker conditions. Methods for solving unconstrained nonlinear problems (Newton e Quasi-Newton). Methods for solving constrained nonlinear problems (penalty methods). 2: Discrete Optimization Introduction Discrete Optimization Problems with Integer Solution. Network Flows: - Maximal flow from s to t: Mathematical Model. Definitions and Properties. Applications. Ford-Fulkerson Algorithm. - Minimal Cost Flow Problem: Mathematical Model. Applications. Properties. Complementary Slackness. Out-of-Kilter Algorithm. Examples of Combinatorial Optimization Problems. Integer Programming: - Mathematical Model, Linear Relaxation. - Exact Solution Procedures: Branch and Bound, Implicit Enumeration, Cutting Planes. - Simple Heuristic Procedures - Constructive and Improving.***
- 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
***Os objectivos acima enunciados estão explicitamente divididos pelos dois grupos de conteúdos programáticos (módulos). Os conteúdos programáticos são explorados quer de forma independente (geral), quer de forma dependente (específica) do potencial contexto de aplicação.***
- 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
***The objectives listed above are explicitly divided by the two thematic groups (modules) of the syllabus. The syllabus topics are explored both in general terms, as well as referring to potential application contexts.***
- 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
***Aulas teóricas e teórico-práticas. Práticas em laboratório de computadores. Nota Final : Média das notas nos dois módulos. Nota mínima de 7 valores (em 20) em cada módulo. Possível exame oral. Módulo 1: Exame final escrito cotado para 14 valores + trabalho obrigatório (com eventual discussão) cotado para 6 valores. Nota mínima em ambas as componentes (5 e 2). Módulo 2: Exame final escrito cotado para 14 valores + trabalho obrigatório (com eventual discussão) cotado para 6 valores. Nota mínima em ambas as componentes (5 e 2).***

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

*Lectures, tutorial and lab. Final Grade : Average of both grades (NLO and DO) Minimum grade 7 (in 20) in each part. Possible oral examination. Part 1: Final written examination (14) + compulsory assignment, eventually with oral presentation (6). Minimum grade in both (5 and 2). Part 2: Final written examination (14) + compulsory assignment, eventually with oral presentation (6). Minimum grade in both (5 and 2).*

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

*Trata-se de uma disciplina cuja natureza programática e objectivos recomendam a utilização de software pertinente, sem descurar a aquisição e demonstração de conhecimentos independentes do recurso a uso de computador. Esses requisitos estão obviamente satisfeitos.*

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

*The syllabus and objectives of this type of curricular unit require the usage of appropriate software while assuring the acquisition and demonstration of knowledge not involving any computer usage. These requirements are obviously met.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Bazaraa, M.S.; Jarvis, J.J. & Sherali, H.D., "Linear Programming and Network Flows", John Wiley & Sons, NY, 1993  
Bazaraa, M.S.; Sherali, H.D. & Shetty, C.M., "Nonlinear Programming, Theory and Algorithms", John Wiley & Sons, NY, 1993, 2nd edition  
Hillier, F. S. & Lieberman, G. J., "Introduction to Operations Research", 7th edition, McGraw-Hill Publishing Company, New York, 2001  
Murty, K. "Linear and Combinatorial Programming", John Wiley & Sons, 1976  
Ravindran, A.; Phillips, D.T. & Solberg, J.; "Operations Research: Principles and Practice", John Wiley and Sons, New York, 1987, 2nd edition  
Taha, H.A. "Operations Research : An Introduction", 6th edition Prentice Hall, London, 1997  
Winston, W.L. "Introduction to Mathematical Programming" PWS-KENT, Várias edições*

**Mapa IX - Grafos e Redes / Graphs and Networks****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Grafos e Redes / Graphs and Networks*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luis Eduardo Neves Gouveia - 120h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos*

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

*Pretende-se: i) aumentar o conhecimento do aluno sobre conceitos de grafos (conhecimento esse já inicializado na disciplina de IO); ii) desenvolver propriedades sobre os conceitos apresentados e resultados que relacionam diversos conceitos com o objectivo de obrigar os alunos a praticar e melhorar o desenvolvimento do raciocínio matemático.*

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

*Main objectives are: i) to increase the students knowledge of graph theoretical concepts (such knowledge has been initiated in the first year with the discipline IO); ii) to develop proprieties about graph concepts and to establish theoretical results relating them to improve the development of mathematical reasoning.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*0. Introdução e Revisão de Conceitos. 1. Árvores de Suporte 2. Conexidade. 3. Grafos Hamiltonianos 4. Grafos Eulerianos 5. Grafos Planares 6. Coloração de um Grafo 7. Caminho Óptimo*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*0. Introduction. 1. Spanning Trees 2. Conexidade. 3. Hamiltonian Graphs 4. Eulerian Graphs 5. Planarity 6. Graph Colorings 7. Optimal paths*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os tópicos da disciplina adequam-se a 1.*

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

*Topics of the discipline are adequate for 1.*

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

*Aulas Teóricas onde os conceitos, e resultados sobre eles, são dados e exemplificados. Aulas Teórico-Práticas para aplicação e manipulação dos conceitos estudados. Nota Final : Max {NE, AI} em que NE : Nota do Exame final avaliado para 20 valores AI : Avaliação Intercalar. A Avaliação Intercalar consiste em  $x+1$  mini testes com duração de no máximo 1 hora (com eliminação de matéria) feitos ao longo do semestre. É necessário fazer pelo menos  $x$  testes. No caso de serem feitos mais do que  $x$  testes, apenas os  $x$  mais bem cotados serão contabilizados.*

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

*Theoretical classes where concepts and results about them are given and exemplified. Theoretical/Practical classes where the concepts are manipulated and applied. Nota Final : Max {NE, AI} em que NE : Nota do Exame final avaliado para 20 valores AI : Avaliação Intercalar. A Avaliação Intercalar consiste em  $x+1$  mini testes com duração de no máximo 1 hora (com eliminação de matéria) feitos ao longo do semestre. É necessário fazer pelo menos  $x$  testes. No caso de serem feitos mais do que  $x$  testes, apenas os  $x$  mais bem cotados serão contabilizados.*

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

*As aulas teóricas em conjunto com os exercícios propostos devem permitir ao aluno aumentar o conhecimento sobre conceitos de grafos e desenvolver propriedades sobre os conceitos apresentados e desenvolver resultados que relacionam diversos conceitos.*

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

*Theoretical classes together with exercises should allow the student to increase the knowledge of graph theoretical concepts as well to develop properties about graph concepts and to establish theoretical results relating them.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Gouveia, L., (2011), "Folhas de Apoio - Tópicos de Grafos".*

**Mapa IX - Processos Estocásticos e Simulação / Stochastic Processes and Simulation****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Processos Estocásticos e Simulação / Stochastic Processes and Simulation*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Kamil Feridun Turkman - 75h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos*

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

*O objectivo do curso é o de dar conceitos básicos de processos estocásticos dando alguns modelos mais utilizados tais como processo Gaussiano, processos de contagem e cadeias de Markov e mostrar a importância das suas aplicações no mundo real, tal como no estudo de filas de espera, processos de nascimento e morte.*

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

*The objective of the discipline is to give basic concepts of stochastic processes and the most common models such as the Gaussian process, counting processes and Markov chains. The importance of such stochastic processes is exhibited by looking at queues and birth and death processes.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*I: Fundamentos de Processos Estocásticos: Descrição da estrutura probabilística; Um pouco de teoria da medida; Processos em tempo discreto e contínuo; Distribuições com dimensão finita de um processo estocástico discreto; Extensão para o caso contínuo; conceito de separabilidade II: Processo estacionários e estacionários de 1ª e 2ª ordem; Conceito de estacionaridade; Processos Gaussianos; Propriedades das trajectórias; Movimento Browniano e processo de Wiener III: Processos de contagem: O processos de Poisson e de renascimento; Processos de Poisson generalizados e de Poisson compostos; Breve introdução aos processos de renascimento; Teoremas limite IV: Cadeias de Markov (MC); O conceito de MC; MC em tempo discreto; Probabilidades de transição; as equações de Chapman-Kolmogorov; V: Cadeias de Markov em tempo contínuo; Probabilidades de*

*transição e intensidades; Processos de nascimento e morte; teoria de filas de espera*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*I: Fundamentals of stochastic processes; Probability structure of a stochastic process; A touch of measure theory; Discrete and continuous time stochastic processes; Finite dimensional distributions of a discrete time stochastic processes; Extensions to continuous time stochastic processes, concept of separability II: Covariance stationary and Gaussian processes; Concept of stationarity; Sample path properties; Brownian motion and the Wiener process III: Counting Processes: The Poisson and the renewal counting processes; Point versus counting processes. Importance and limitations of the Poisson process and its axiomatic derivation; Non-homogeneous generalized and compound Poisson processes; Introduction to renewal counting processes; The renewal equation; Limit theorems IV: Markov Chains (MC); Discrete time MC; Transition probabilities, Chapman-Kolmogorov equation; Gamblers ruin Problem; Long run and stationary behavior of MC's*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos vão de encontro aos objectivos de apresentar modelos mais simples e comuns de processos estocásticos dando uma panorâmica das suas aplicações.*

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

*The syllabus of the course is constructed to attain the objectives of giving the most common and simpler models of stochastic processes and explain show how they are used in the real applications.*

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

*O ensino é feito de um modo formal. Devido à natureza teórica do curso pretende-se que os alunos compreendam os conceitos e formulem os problemas de um modo rigoroso. Nas aulas teórico práticas e práticas serão resolvidos exercícios com nível de dificuldade variada para que os alunos consolidem os conhecimentos e conceitos fundamentais. Dois testes parciais e exame final*

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

*Teaching is done at a formal level. Due to the theoretical nature of the course it is intended that the students should understand the concepts and formulate problems in a rigorous fashion. In practical classes theoretical problems will be solved to consolidate the fundamental concepts. Assessment: Two partial tests and final exam.*

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

*O objectivo do curso é o de dar conceitos básicos de processos estocásticos. Assim o método de ensino tem três componentes.: dar as noções e resultados de um modo rigoroso do ponto de vista matemático na componente teórica, cimentar os conceitos com exemplos nas aulas teórico-práticas e deixar os estudantes resolver problemas relacionados nas aulas práticas para ganharem confiança na aprendizagem desses conceitos.*

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

*The objective of the course is to give the basic notions of stochastic processes. Therefore the method of teaching has 3 components: to give the notions and results in a mathematically rigorous way in the theoretical componets, highlight these concepts with examples in theory-practice sessions and then let students solve problems in the related subjects to gain confidence in learning these concepts.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*References, \_ Sheldon M. Ross(1972, 6th edition) Introduction to Probability models. Academic Press \_ E. Parzen(1962) Stochastic Processes. Holden-Day. \_ H. Tijms(2003) A first course in Stochastic models. Wiley \_ S. Resnick(1992)Adventures in Stochastic processes Birkhauser \_ Cramer and Leadbetter(1967) Stationary and related stochastic processes. Wiley. \_ S. Resnick(1998) A probability Path. Birkhauser \_ Turkman, Scotto and de Zea Bermudez(2013?) Nonlinear time series analysis. Springer Verlag.*

**Mapa IX - Programação Matemática / Mathematical Programming**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Programação Matemática / Mathematical Programming*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Maria Duarte Silva Alves Paias - 90h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Pedro Martins Pereira Serrão De Moura(PL22 - 15 h), Pedro Martins Pereira Serrão De Moura(TP22 - 30 h),*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Introdução de diversos problemas, modelos e técnicas em Programação Matemática dando-se principal ênfase à classe dos problemas de Programação Linear (PL). Os alunos deverão ser capazes de modelar em programação matemática. Deverão também ser capazes de resolver problemas de programação linear e de fazer análise sensitiva.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
*Introduction to Mathematical Programming problems, models and techniques. Focus on the class of Linear Programming (LP) problems. The students should be able to model in mathematical programming. They should also be able to solve linear programming instances and to perform sensitivity analysis.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
*1. Introdução à Programação Matemática 2. Programação Linear: Formulações 3. Programação Linear: Aspectos geométricos e algébricos 4. Programação Linear: Algoritmo Simplex 5. Programação Linear: Dualidade e Pós-otimização 6. Problemas de Transportes*

**6.2.1.5. Syllabus:**  
*1. Introduction to Mathematical Programming 2. Linear Programming Formulations 3. The geometry and the algebra of linear programming 4. Simplex algorithm 5. Duality theory and sensitivity analysis 6. Transportation problems*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
*O objetivo da cadeira é permitir aos alunos adquirir conhecimentos metodológicos e técnicos que lhes permitam utilizar da forma mais adequada as técnicas de Programação Matemática e em particular da Programação linear. Para tal introduzem-se vários problemas que podem ser formulados em Programação Matemática e técnicas para os resolver.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
*The objective of this course is to give the students the methodological and technical skills to make them able to correctly use Mathematical Programming. This can be accomplished by introducing problems that can be formulated as a Mathematical Program, and by showing techniques to solve them*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Aulas teóricas, teórico-práticas e práticas. Os alunos são avaliados por um exame final.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**  
*Lectures, tutorial and computational laboratory. Final Examination.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**  
*Os modelos e técnicas apresentados nas aulas teóricas conjugados com os exercícios propostos nas aulas teórico-práticas permitem aos alunos modelar e resolver problemas semelhantes que surjam no âmbito da Programação Matemática*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**  
*The models and techniques presented in the theoretical lessons together with the exercises given in the practical lessons give the students the knowledge to model and solve similar problems arising in the area of Mathematical Programming.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**  
*HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. "Introduction to Operations Research" McGraw-Hill International Editions, 2005, 8th edition. ROTHENBERG, R.I. "Linear Programming" North-Holland Inc. New York, 1979. WINSTON, W.L. , "Operations Research: Applications and Algorithms", Duxbury, 1994 (3rd edition). TAHA, H.A. "Operations Research : An Introduction", 6th edition Prentice Hall, London, 1997. RAMALHETE, M.; GUERREIRO, J. & MAGALHÃES, A. "Programação Linear" Volumes I e II. McGraw-Hill, Lisboa, 1984. BAZARAA, M.S. ; JARVIS, J.J. & SHERALI, H.D. "Linear Programming and Network Flows" John Wiley and Sons, New York, 1990, 2nd edition. BRADLEY, S.; HAX, A. and MAGNANTI, T.L. "Applied Mathematical Programming", Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 1977. CHVATAL, V. "Linear Programming" W.H. Freeman & Company, New York, 1983.*

## Mapa IX - Análise e Simulação de Sistemas / Systems Analysis and Simulation

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Análise e Simulação de Sistemas / Systems Analysis and Simulation*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*António José Lopes Rodrigues - 75h*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não há outros docentes envolvidos*

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

*Proporcionar uma visão abrangente da Investigação Operacional, na confluência de diversas disciplinas de análise e resolução de problemas, e reforçar os aspectos de modelação e representação, e de programação em computador; dar ênfase ao estudo de modelos estocásticos dinâmicos e acentuar a dualidade e complementaridade das abordagens analítica e numérica.*

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

*To provide a broad view of Operational Research, in the confluence of several areas of analysis and problem-solving, and to strengthen the aspects of modelling and representation, and of computer programming; to emphasize the study of dynamic stochastic models and to bring forward the duality and complementarity of the analytical and numerical approaches.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Modelação e simulação de sistemas de acontecimentos discretos (SSAD) 2. Sistemas de aprovisionamento 3. Redes de actividades 4. Sequenciação e escalonamento de operações*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. Discrete-event systems modelling and simulation (DESS) - Activity cycle diagrams; - Basic concepts: activities; queues; pseudo-random numbers; - Programming, validation and experimentation methodologies. 2. Inventory systems - Characterization of problems; - Deterministic and stochastic inventory control models: continuous review vs periodic review; - Service level vs. operation costs; - Simulation. 3. Activity networks - Introduction to project planning and management; - Temporal analysis and time-cost analysis -- deterministic or stochastic durations; - Resource-constrained projects: sequencing heuristics; - Generalized activity networks; - Simulation. 4. Job sequencing and scheduling - Characterization of problems; - Feasibility of schedules; performance measures; - Simple optimal constructive methods; - Sequencing heuristics and DESS strategies.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Todos os tópicos do programa destinam-se a, conforme os objectivos enunciados, proporcionar uma visão abrangente da Investigação Operacional, na confluência de diversas disciplinas de análise e resolução de problemas, reforçando os aspectos de modelação e representação, e de programação em computador, dando ênfase ao estudo de modelos estocásticos dinâmicos e acentuando a dualidade e complementaridade das abordagens analítica e numérica.*

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

*All of the syllabus topics aim at, according to the objectives indicated, provide a broad view of Operational Research, in the confluence of several areas of analysis and problem-solving, while strengthening the aspects of modelling and representation, and of computer programming, emphasizing the study of dynamic stochastic models and bringing forward the duality and complementarity of the analytical and numerical approaches.*

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

*Aulas teóricas e teórico-práticas, com coordenação e interligação total entre elas. Exame escrito obrigatório, e exercícios para avaliação complementar opcionais.*

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

*Regular ("theoretical") lectures, as well as practical classes, with full coordination and interaction between them. Final written examination (compulsory); optional homework assignments (more demanding exercises), for complementary evaluation and grading.*

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

*As metodologias de ensino e as componentes da avaliação, incluindo os trabalhos, visam a aquisição e*



**consolidação de conhecimentos metodológicos e experimentais nos tópicos da unidade curricular por forma a cumprir os objectivos enunciados.**

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

***The teaching methodologies and the evaluation components, including the home assignments, aim the acquisition and consolidation of methodological and experimental knowledge on the unit topics towards meeting the objectives indicated.***

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

***F.S. Hillier & G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, 9th Ed.. McGraw-Hill, 2010. H.A. Taha, Operations Research: An Introduction, 6th ed.. Prentice Hall, 1996. J.R. Evans & D.L. Olson, Introduction to Simulation and Risk Analysis, Prentice Hall, 1998. M. Pidd, Computer Simulation in Management Science, 5th ed.. Wiley, 2004. S. French, Sequencing and Scheduling: An Introduction to the Mathematics of the Job-Shop. Ellis Horwood, 1982.***

**Mapa IX - Física Moderna / Modern Physics**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

***Física Moderna / Modern Physics***

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

***Ana Maria Formigal De Arriaga - 90h***

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

***Não há outros docentes envolvidos***

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

***Introdução dos conceitos de Física Moderna que permitem compreender os fenómenos físicos, os modelos do Universo e o funcionamento de vários dispositivos e tecnologias essenciais às sociedades modernas.***

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

***Introduction of the Modern Physics concepts that allow an understanding the physical phenomena, the models of the Universe and the operation of the various devices and technologies essential to modern societies.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

***1. Relatividade 2. Luz, ondas e Corpúsculos. 3. Átomos e Electrões. 4. Introdução à Mecânica Quântica 5. Estrutura dos átomos 6. O núcleo atómico e a radioactividade. 7. O estado sólido.***

**6.2.1.5. Syllabus:**

***Relativity, Light, waves and corpuscles. Atoms and electrons. Introduction to quantum mechanics. The atomic nucleus and radioactivity. The solid state.***

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

***No programa são abordados conceitos essenciais da Física Moderna. Estes conceitos possibilitam uma visão geral sobre a física contemporânea, essencial não só para a compreensão de matérias mais avançadas, mas também como formação base em tópicos atuais para alunos de outras áreas.***

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

***On the program are discussed key concepts of modern physics. These concepts enable an overview of contemporary physics, not only essential for the understanding of more advanced materials, but also as training based on current topics for students of other areas.***

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

***Aulas teóricas, que se destinam à exposição dos temas, e aulas teórico-práticas, que se destinam à resolução de problemas sobre a matéria leccionada. A avaliação é constituída por dois testes ou por um exame final. O 1º teste é realizado a meio do semestre e o 2º teste na 1ª data de exame.***

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

***Lectures which provide the exposition of material, and classes which are used to solve sets of problems related to***

*the material in the lectures. Tests and final exam*

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

*A metodologia utilizada permitirá aos estudantes abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.*

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

*The methodology will allow students to address issues developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*- R. A. Serway, C. J. Moses and C. A. Moyer, Modern Physics, 3rd ed., Thompson, 2005 A.P.French, Special Relativity. S.Gasiorowicz, The Structure of Matter: a Survey of Modern Physics. - A.P.French, Special Relativity. - S.Gasiorowicz, The Structure of Matter: a Survey of Modern Physics.*

**Mapa IX - Termodinâmica e Teoria Cinética / Thermodynamics and Kinetic Theory**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Termodinâmica e Teoria Cinética / Thermodynamics and Kinetic Theory*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Margarida Maria Telo Da Gama - 45h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Paulo Jorge Fernandes Velho(TP11 - 22.5 h),*

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

*Apresentar os conceitos e leis da termodinâmica, assim como uma introdução à teoria cinética dos gases.*

*Transmitir aos alunos um conhecimento funcional da termodinâmica teoria cinética para que não só assimilem os conceitos como sejam capazes de resolver problemas de nível introdutório e intermédio.*

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

*Introduce the concepts and laws of thermodynamics and an introduction to the kinetic theory of gases. It is aimed to provide the students with a practical knowledge of thermodynamics and kinetic theory, so that they understand the basic concepts, and acquire the skills to solve problemas at an introductory and intermediate level.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1 – Introdução. 2 - Temperatura e Princípio Zero. 3 - Energia e Primeiro Princípio. 4 - Ciclos e Segundo Princípio. 5- Teorema de Clausius. Entropia. 6- Formalismo Termodinâmico. Equação Fundamental. 7- Potenciais Termodinâmicos. 8- Terceiro Princípio. 9- Equilíbrio e Estabilidade. 10- Teoria Cinética dos Gases. 11- A distribuição de Maxwell. 12- O Movimento Browniano.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1 - Introduction. 2 - Temperature and Law zero.3 - Energy and First Law. 4 - Cycles and Second Law. 5 - Theorem of Clausius. Entropy. 6 - Thermodynamic Formalism. Fundamental Equation.7 - Thermodynamic Potentials. 8 - Third Principle. 9 - Equilibrium and Stability. 10 - Kinetic Theory of Gases. 11 - The distribution of Maxwell. 12 - Brownian Motion.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referencia neste assunto.*

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

*The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.*

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

*Exposição da matéria nas aulas teóricas e resolução de problemas nas aulas teórico-práticas. Teste intercalar (40%)*

e exame final (60%).

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

*Exposition of the subject in lectures and problem solving in exercise classes. Test and final exam.*

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

*O ênfase é nas aplicações dos conceitos e das leis, através de exemplos e da resolução de problemas. Os conceitos e as leis são estabelecidos claramente nas aulas teóricas onde são ilustrados vários exemplos de aplicações.*

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

*The emphasis is on applications of the concepts and laws, through examples and problem solving. The concepts and laws are set out clearly in the classroom where several examples of applications are also considered.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Termodinâmica: Fundamentos de Termodinâmica do Equilíbrio, J. Guemez, C. Fiolhais e M. Fiolhais, Fundação Calouste Gulbenkian Equilibrium Thermodynamics, (Third Edition) C. J. Adkins, Cambridge University Press Heat and Thermodynamics, (Seventh Edition), M. Zemansky e H. Dittman, McGraw Hill Pre-requisito: Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, (Seventh Edition), J.W. Jewett e R.A. Serway Teoria Cinética: The Feynman Lectures on Physics, R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. Sands, Pearson Addison-Wesley <http://www.feynmanlectures.info/> Com simulações Numéricas: Statistical and Thermal Physics, H. Gould and J. Tobochnik, Princeton University Press*

**Mapa IX - Mecânica Quântica / Quantum Mechanics**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Mecânica Quântica / Quantum Mechanics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ana Maria Ribeiro Ferreira Nunes - 45h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Francisco Sabelio Nobrega Lobo (TP11 - 22.5 h),*

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

*Compreensão das ideias fundamentais da teoria e domínio das técnicas básicas, preparando desenvolvimentos e aplicações mais sofisticados.*

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

*To understand the fundamental ideas of the theory and to grasp the basic technical tools, setting the stage for further developments and applications in more advanced courses.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Experiências e conceitos fundamentais 2. Equação de Schrödinger 3. Formalismo e postulados da Mecânica Quântica. 4. Momento angular e spin. 5. Informação quântica e aspectos conceptuais da mecânica quântica.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Foundational experiments and concepts 2. The wave function and Schrödinger equation. 3. Formalism and postulates of Quantum Mechanics 4. Angular momentum and spin. 4. Quantum Information and conceptual problems of quantum mechanics.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os objectivos da Unidade Curricular são a aquisição das competências que o conhecimento aprofundado do Programa proporciona.*

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

*The course objectives are to lead the students to develop the skills inherent to a deep understanding of the course topics, tested in concrete applications also covered in the course.*

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

*Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. A avaliação baseia-se num exercício de desenvolvimento apresentado durante o semestre, e num exame final escrito. Exame escrito final.*

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

*Teaching methods: Expository lectures and problem sessions. Paper presentation during the semester, and final examination.*

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

*A metodologia de ensino assenta na exposição e discussão dos conceitos e técnicas sobre os quais incide o Programa, e em aulas teórico-práticas em que essas técnicas são aplicadas em exemplos concretos.*

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

*The course is organized as a series of lectures devoted to the presentation and discussion of the main concepts and techniques, and a parallel series of problem classes to work out the more challenging aspects of problem lists.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Quantum Mechanics A I M Rae IOP, 2002 Quantum Mechanics Volume 1 C Cohen-Tannoudji, B Diu, F Laloë Wiley-VCH, 1992*

**Mapa IX - Ondas e Óptica / Waves and Optics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Ondas e Óptica / Waves and Optics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Vladimir Vladlenovich Konotop - 67.5h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não há outros docentes envolvidos*

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

*Óptica ondulatória e geométrica*

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

*Wave optics and geometrical optics*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Movimento harmónico: Ondas electromagnéticas no vácuo: Ondas electromagnéticas num meio Óptica geométrica Interferência: Difraccção: Guias de ondas:*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Harmonic motion: Infinite network of the coupled oscillators: Wave equation. Gaussian wavepacket. Doppler effect. Transverse and longitudinal waves: Electromagnetic waves in vacuum: Electromagnetic waves in a medium: Geometrical optics: Diffraction: Waveguides:*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referencia neste assunto.*

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

*The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.*

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

*Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução*

*e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. Exame escrito final. O método opcional: avaliação contínua com base no desempenho do aluno nas TPs (10% da nota final), um exame escrito presencial que engloba toda a matéria leccionada (90% da nota final). A avaliação contínua implica a presença em 2/3 de todas as aulas TPs.*

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

*Theoretical Lectures, and practical classes, which are used for resolution and discussion series on the subject of problems given in theoretical classes*  
Final exam

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

*A resolução de problemas e a sua discussão pública põe o acento tónico da avaliação na aplicação dos conceitos teóricos.*

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

*Problem solving and its public discussion puts the emphasis in the evaluation application of theoretical concepts.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*H.J. Pain, "The Physics of Vibrations and Waves" (John Wiley & Sons, 1999); E. Hecht, "Optics" (Addison Wesley, 2002). M. Born, E. Wolf "Principles of optics" (Pergamon Press, 1980)*

### 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

---

#### 6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

*Em grande parte das UCs há aulas teóricas, de exposição dos conceitos e resultados, recorrendo-se a ampla discussão de exemplos; e aulas teórico-práticas, em que os alunos são solicitados / encorajados a desenvolver autonomia na resolução de problemas propostos de aplicação das matérias expostas nas aulas teóricas. Algumas UC têm também uma componente prática, de laboratório de computação.*

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

*In most courses there are lectures in which concepts and results are presented, making use of the extensive discussion of examples; and examples classes, in which students are asked / encouraged to develop independence in solving problems proposed as application of the material exposed in lectures. Some UC also have a practical component in the computer lab.*

#### 6.3.2. 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 na FCUL 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. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

*The program is organized in semesters, each corresponding to 30ECTS . An academic year is composed by 60ECTS. By decision of the Senate of the UL, 1ECTS 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 objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

**A avaliação nas disciplinas dos dois primeiros anos inclui testes parciais realizados num período que tende a ser pré-fixado de modo a não colidir com as actividades lectivas normais. Estes testes complementam o exame final, para o qual existe uma época normal e uma de recurso, (além de outras reservadas a situações excepcionais previstas na lei), favorecem a continuidade do compromisso do estudante com o acompanhamento das disciplinas e permitem ao docente a percepção das dificuldades do estudante em tempo útil. Algumas disciplinas do 3º ano também incluem, na sua avaliação, um teste parcial.**

**6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes. The evaluation in the two first years courses includes partial examinations within a fixed period which tries not to collide with the normal teaching activities. These examinations complement the final examination for which there are one normal periods and a special one ( as well as other periods reserved to exceptional situations legally entitled), which benefit the continuity of the student's commitment with the work required by the courses and allow the teacher to understand the difficulties in useful time. Some 3d year courses also include partial examinations in their evaluation.**

**6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas. Realizam-se periodicamente palestras de divulgação matemática em que os estudantes são convidados a participar e a interagir. A informação é dada na webpage do Departamento, mas também através das redes sociais. Durante as aulas, é dada a motivação para os conceitos ensinados assim como alguma história dos mesmos, deitando luz sobre o processo de construção das teorias matemáticas e incentivando os alunos a experimentarem a descoberta.**

**6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities. Periodically series of mathematical and related sciences public awareness lectures are organized in which the students are invited to participate. All the information is carried by the webpage of DM as well as by the social networks. As part of the teaching work, the motivation of the concepts and some of their history is given, enlightening the process of construction of mathematical theories, encouraging the students to the discovery.**

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

##### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	10	15	8
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	4	6	4
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	4	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	3	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	2	2	1

#### Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

**7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.**

**Os resultados analisados respeitam o ano de 2012/2013.**

**Na sua grande maioria, as disciplinas optativas científicas fora da área da matemática apresentam uma taxa de sucesso de 50% de aprovados sobre inscritos e de 85% de aprovados sobre avaliados. Nas disciplinas FCSE, a taxa de sucesso é muito elevada. Nas áreas científicas de matemática, mais precisamente de álgebra, geometria e análise, há uma oscilação de sucesso não identificável por área, sendo a percentagem de sucesso de aprovados sobre inscritos levemente abaixo da média (48%) e a percentagem de aprovados sobre avaliados de 77%.**

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

**The results under analysis concern the academic year 2012/2013.**

**The great majority of optional courses in scientific areas out of maths reveals a success rate around 50% of**

*approved over registered students and of 85% of approved over evaluated students. In the FCSE courses the success rate is very high. In the scientific areas of maths, namely algebra, geometry and analysis, one observes an oscillation independent of the area giving a success rate slightly under 50% (48%), but the rate of approved over evaluated students is 77%.*

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

*No final de cada semestre, são inseridos pela Unidade Informática da FCUL, nos relatórios de unidade curricular, as taxas de sucesso por UC (taxas de aprovados de entre os inscritos e de entre os avaliados). No final de cada ano letivo, os Coordenadores de curso elaboram relatórios.*

*Os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados pela coordenação do curso para detetar eventuais problemas relacionados com as diferentes unidades curriculares do plano de estudos. Em função dos problemas detetados são ouvidos os docentes e os alunos envolvidos na disciplina, e são encontradas soluções. Nas disciplinas com piores valores, muito fora da média das UC, procura-se encontrar alguma situação específica que explique esse comportamento e, caso se encontre uma explicação causal, esta é abordada com os regentes. 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, the Computing Unit inserts in the reports of each UC the success rates. At the end of each school year, the course coordinator prepares a final report where other success rates are calculated. 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 actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

## 7.2. Resultados das actividades 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 respectiva classificação.

*Centro de Álgebra (Muito Bom)*

*Centro de Estruturas Lineares e Combinatórias (Muito Bom)*

*Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais (Excelente)*

*Grupo de Física-Matemática (Excelente)*

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

*Centro de Álgebra (Very Good)*

*Centro de Estruturas Lineares e Combinatórias (Very Good)*

*Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais (Excellent)*

*Grupo de Física-Matemática (Excellent)*

#### 7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

243

#### 7.2.3. Outras publicações relevantes.

*Há 147 outras publicações relevantes, das quais se destacam*

*70 artigos de investigação em Atas de congressos, 10 livros, 6 capítulos de livros, 2 teses de doutoramento, resenhas críticas, artigos de divulgação e de opinião.*

#### 7.2.3. Other relevant publications.

*There are 147 other relevant publications, including*

*70 research papers in Proceedings of Congress, 10 books, 6 book chapters, 2 doctoral theses, book reviews, public awareness articles, and opinion articles.*

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

*Dada a especificidade da Licenciatura em Matemática, o impacto será sobretudo sentido na inserção em instituições de ensino e investigação de profissionais altamente preparados. Além disso, temos exemplos de constituição ou colaboração em empresas onde a preparação científica dos nossos alunos é uma mais valia crucial.*

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

*Given the specificity of the First Cycle in Mathematics, the impact is mostly felt in the insertion in institutions for teaching and research of highly prepared professionals. In addition, we have examples of incorporation or collaboration in companies where the scientific preparation of our students is a crucial asset.*

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

*Os docentes da licenciatura em Matemática do Dep. de Matemática da FCUL colaboram ativamente em trabalhos de investigação (projetos, artigos, organização de conferências e seminários) com colegas de todas as Universidades públicas Portuguesas e ainda com colegas da Universidade Lusófona e da Universidade Aberta. Do mesmo modo, existe uma colaboração com Universidades e Institutos de Investigação estrangeiros em especial com as Universidades de Carnegie-Mellon, Austin e Stanford nos USA, Warwick, St. Andrews e Oxford no UK, École Polytechnique de Palaiseau, Paris VI, Montpellier e Nice em França, Libre de Louvain na Bélgica, Pádua, Pisa e Milão em Itália, Complutense e Autónoma de Madrid em Espanha e La Trobe na Austrália. Também o Labo. J L Lions (Paris) e o IMPA do Rio de Janeiro. Três docentes são editores ou editores associados de revistas internacionais. Projetos FCT liderados por docentes: PTDC/MAT/105448/2008, PTDC/MAT/120354/2010, PTDC/MAT/69635/2006, PTDC/MAT/104716/2008.*

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

*The teaching staff of the Department of Mathematics FCUL actively collaborate in research (projects, articles, conferences and seminars) with colleagues from all Portuguese public universities and with colleagues of the Universidade Lusófona. Similarly, there is a close collaboration with Universities and Research Institutes of foreign universities that include Carnegie-Mellon, Stanford and Austin in the USA, Warwick, St. Andrews and Oxford in the UK, École Polytechnique Palaiseau, Paris VI, Montpellier and Nice in France, Libre de Louvain in Belgium, Padova, Pisa and Milan in Italy, Complutense and Autónoma de Madrid in Spain and La Trobe in Australia. We also add the Labo. J L Lions in Paris and IMPA in Rio de Janeiro. Three faculty members are editors or associate editors of international journals. FCT projects led by faculty members: PTDC/MAT/105448/2008, PTDC/MAT/120354/2010, PTDC/MAT/69635/2006, PTDC/MAT/104716/2008.*

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

*A actividade científica do Departamento de Matemática tem sido monitorizada fundamentalmente através da avaliação dos Centros de Investigação, por painéis internacionais constituídos por peritos de reputação mundial, nomeados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia. A recente implementação do Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da FCUL constitui, agora, outra fonte de monitorização e certamente que vem incentivar a publicação em revistas e a participação em conferências internacionais de elevado nível.*

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

*The scientific activity of Department of Mathematics is monitored through periodic evaluation of the Research Centers by international panels, comprising reputed worldwide experts selected by the Foundation for Science and Technology. The recent implementation of the Rules of Performance Evaluation of Professors of FCUL is, currently, yet another form of monitoring. It will certainly also encourage the publication in international journals and the participation in high level conferences.*

### 7.3. Outros Resultados

---

#### Perguntas 7.3.1 a 7.3.3



### 7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

*No DM, vários docentes fazem pareceres de avaliação em concursos da FCT e concursos internacionais de recrutamento de docentes e investigadores, e vários têm sido arguentes em júris de teses e de agregação. Promovem ações de formação para professores do ensino secundário, fazem certificação de manuais do ensino básico e secundário, e participam em painéis de discussão sobre programas do ensino da matemática. Na divulgação, destacam-se a Bolsa de palestras (escolas), o Club Cinfinito (para docentes e a alunos universitários), Escola Aleph (com a UNL e o IST) para a preparação dos alunos participantes das Olimpíadas da Matemática; em 2011 e 2012 o ciclo de palestras "Matemática sem Limites" (público em geral). Organizam exposições tais como "Cálculo de Ontem e de Hoje" (2011), "Raiz do Cálculo" (itinerante), "Formas e Fórmulas" (MUHNAC). Colaboram no mestrado em Ensino de Matemática, em UC's de formação específica, e na orientação da Iniciação à Prática Profissional.*

### 7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

*In the Dept. Math., several faculty members participate as evaluators in assessments for the Foundation of Science and Technology and international recruitment of faculty and researchers, as well as arguing members of habilitations and PhD thesis. They promote advanced training for secondary school teachers, act as evaluators of books for school education, and participate in discussion panels on the teaching of mathematics. In dissemination of Mathematics: lectures (schools), Clube C infinito (for teachers and college students), Escola Aleph (with IST and UNL) to prepare students to participate in Mathematics Olympiads, in 2011 and 2012 the cycle of lectures "Matemática sem Limites" (general public). They organize exhibitions such as "Cálculo de Ontem e de Hoje" (2011), "Raiz do Cálculo" (itinerant), "Formas e Fórmulas" (MUHNAC). They collaborate in MA in Mathematics Teaching in UC's specific courses and supervision of "Iniciação à Prática Profissional."*

### 7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

*Como já foi citado, embora com pequeno número de diplomados, a qualidade dos nossos licenciados tem já dado provas de que pode ter a nível nacional um impacto significativo, seja nos quadros de professores dos ensino básico e secundário, seja no desenvolvimento científico, ou em iniciativas de nível empresarial.*

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

*As previously mentioned, although the number of graduates is small, the quality of our graduates has already proven that they can have a significant national impact in the ranks of medium and high school teachers, in the scientific development and on business initiatives.*

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

*A página da FCUL na internet (<http://www.fc.ul.pt>) apresenta informações com dados relevantes sobre o licenciatura, nomeadamente: objetivos, oportunidades profissionais, prazos, propinas e planos de estudo. Também pode encontrar-se aí informação sobre o ensino, planos curriculares, calendários, pessoal docente e documentação exigida para candidaturas. Finalmente, na página do Departamento de Matemática (<http://www.fc.ul.pt/pt/dm>) é anunciada informação específica relativa ao ciclo de estudos, atividades de investigação e divulgação.*

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

*The internet page of FCUL (<http://www.fc.ul.pt>) presents information with relevant data on the licence, including: objectives, career opportunities, deadlines, tuition and study plans. We can also find information on teaching, curriculum, calendars, staff and required documentation for applications. Finally, in the page of the Department of Mathematics (<http://www.fc.ul.pt/pt/dm>) it is announced specific information on the Master course, research and outreach activities.*

### 7.3.4. Nível de internacionalização

#### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	4
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 8.1.1. Pontos fortes

*Aquisição de conhecimentos nos vários ramos da matemática (Análise, Álgebra, Geometria e Análise Numérica) bem organizada com plano de estudos actualizado.*

*Possibilita o acesso a qualquer formação complementar (2º Ciclo) na área da matemática, quer esta seja dirigida para a investigação, quer para o ensino, quer para o mundo empresarial e dos serviços.*

*Aquisição de capacidade de aprendizagem autónoma dos conhecimentos, em particular teoria e modelos matemáticos de nível intermédio, selecção e consulta de bibliografia e o diálogo com especialistas.*

*Aquisição de competências de ponderação, sistematização, espírito crítico, argumentação e comunicação em situações de resolução de problemas e tomadas de decisão.*

*Corpo docente altamente qualificado e de reconhecida competência pedagógica e científica.*

#### 8.1.1. Strengths

*Acquisition of basic knowledge in several branches of mathematics (including Mathematical Analysis, Algebra, Geometry and Numerical Analysis) having a carefully organized and updated syllabus.*

*This degree enables students to gain access to graduate programs (2nd cycle) in Mathematics, either directed to research, education, public services or the private sector.*

*This course prepares the student for autonomous study, in particular in mathematics and mathematical models at an intermediate level, to select and consult published references, and to interact with experts. Graduates of the first cycle (Licenciados) in Mathematics will have obtained the skills required to successfully resolve problems and make decisions.*

*Highly qualified faculty, with recognized scientific and pedagogical skills.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

*Planos de estudo com disciplinas (FCSE, IOU e inglês) fora de contexto.*

*Fraca interacção com o tecido empresarial.*

*Algumas deficiências na formação na área.*

#### 8.1.2. Weaknesses

*Plans of study include subjects (FCSE, IOU and English) which are out of context.*

*Weak interaction with private companies.*

*Some deficiencies in students' acquired knowledge of mathematics.*

#### 8.1.3. Oportunidades

*A fusão entre a UL e a UTL pode contribuir para revitalizar o curso, quer com novos docentes quer através de uma nova imagem.*

*Possibilidade de atracção de melhores alunos.*

*A matemática é uma ciência transversal a todas as ciências pelo que atrairá sempre alunos e investigadores e os seus formandos serão sempre úteis à sociedade.*

*Melhoria da percepção das empresas relativamente valor da formação matemática.*

*Melhoria curricular.*

*Colaboração das universidades envolvidas em projectos de investigação, que se pode traduzir em competitividade acrescida.*

#### 8.1.3. Opportunities

*The merger between the University of Lisbon (UL) and Technical University of Lisbon (UTL) may contribute to revitalizing this cycle of studies, either with new teachers or through a new image.*

*Possibility of attracting talented students.*

*Mathematics is a science that crosses all sciences and will always attract students and researchers, and mathematics graduates will always be useful to society.*

*Improving the understanding of private companies on the value of mathematical training.*

*Improving curricula.*

*Collaboration between universities involved in research projects, which may bring added competitiveness.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

*A fusão UL-UTL não apresentou ainda as suas implicações com clareza. Será de temer o enfraquecimento de investimento neste curso em face de outros a vigorar noutras instituições.*  
*Decréscimo do número de candidatos com boas médias de entrada.*  
*Pesada burocracia, resultante de vários níveis de regulamentações e decretos-lei, torna qualquer atualização ou adaptação uma tarefa complexa e demorada. Pode-se dizer que qualquer melhoria acarreta uma reacção inibidora por causa da burocracia inerente à sua implementação.*  
*Dificuldades de contratação e de abertura de concursos sobrecarregam e desincentivam o corpo docente.*  
*Diminuição da procura de cursos resultante da crise actual.*

#### 8.1.4. Threats

*The consequences of the merger UL-UTL are not yet clearly understood. One may fear a reduction in the investment for this cycle of studies in comparison with other institutions.*  
*Decrease in the number of candidates with good entry grades.*  
*Heavy bureaucracy resulting from various levels of laws and regulations makes any upgrade or alteration a complex and time consuming task. It may be said that any improvements causes an inhibiting reaction because of the bureaucrat process associated with their implementation.*  
*Difficulty in hiring new members and promoting existing ones overload and discourage faculty.*  
*Decline in demand for higher education, due to the current economic crisis.*

## 8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

---

### 8.2.1. Pontos fortes

*Controlo através dos inquéritos pedagógicos. Existência de uma comissão pedagógica que tem sabido transmitir as dificuldades e colaborar com a coordenação do ciclo.*  
*Apreciação dos relatórios de disciplina e actualização das sinopses e atenção da coordenação sobre todos os aspectos da licenciatura em que pode intervir.*  
*Bom acompanhamento dos alunos pelos professores em geral.*  
*Apoio adequado do gabinete de controlo de qualidade da FCUL.*  
*Apoio adequado por parte dos serviços centrais da FCUL*  
*Dedicação dos docentes à investigação tanto quanto possível, dentro dos limites do excesso de tarefas administrativas em que se têm de envolver, o que os mantém actualizados nas áreas que leccionam.*

### 8.2.1. Strengths

*Control through student inquiries. Existence of a committee that has been able to pass on educational difficulties and collaborate with the cycle's coordinators.*  
*Analysis of course reports and course syllabi updating.*  
*The coordination committee follows closely all aspects of the cycle of studies in which it can intervene.*  
*As a general rule, teachers carefully monitor students' progress and difficulties.*  
*Adequate support from FCUL's quality control committee.*  
*Adequate support from the central FCUL*  
*In general, faculty are devoted to research, within the constraints imposed by an excessive amount of administrative tasks, keeping them up to date in the areas they teach.*

### 8.2.2. Pontos fracos

*Admissão tardia de alunos do primeiro ano, quando entram em segunda ou terceira fase, que os faz perder as primeiras aulas e matérias fundamentais.*  
*Impacto reduzido do conteúdo dos inquéritos pedagógicos.*  
*Sobrecarga burocrática em quase todos os processos ligados à docência.*  
*Excesso de alunos em certas turmas teórico-práticas por falta de docentes.*  
*Grande tendência para o absentismo às aulas por parte dos alunos.*  
*Alguma falta de controlo sobre comportamentos disciplinares sobretudo nos primeiros anos.*

### 8.2.2. Weaknesses

*Late admission of first-year students, in second or third placement phase, which forces them to miss the first weeks of classes which cover foundational topics.*  
*Reduced impact of the content of students' inquiries.*  
*Bureaucratic burden in almost all processes related to teaching.*  
*Too many students in some lectures and discussion classes, due to scarcity of teachers.*  
*Students' noticeable tendency for absenteeism from classes.*  
*Some lack of control over disciplinary behavior, especially in the first and second years.*

### 8.2.3. Oportunidades

*Simplificação dos processos administrativos e melhoria da organização dos horários.*  
*Melhoria da qualidade dos inquéritos pedagógicos. O seu preenchimento está disponível para alunos inscritos que*

*nunca frequentaram a disciplina.*

*Reforço da interacção com ex-alunos de modo a termos a noção do percurso de trabalho dos nossos licenciados.*

*Reforço das ligações entre docentes das instituições universitárias envolvidas na fusão da UTL e da UL.*

*Manutenção da renovação do corpo docente.*

### 8.2.3. Opportunities

*Simplification of administrative procedures and improving the organization of class schedules.*

*Improving the quality of students' inquiries. Students who enroll in the courses may respond to inquiries even when they never attended classes.*

*Increase interaction with alumni in order to better understand the working path of our graduates.*

*Strengthening the connections among faculty from the universities involved in the fusion of UTL and UL.*

*Faculty renewal.*

### 8.2.4. Constrangimentos

*Entrada de alunos no 1º ano em 2ª e 3ª fases demasiado tardias.*

*Dificuldade de contratação de pessoal para realizar tarefas tanto regulares como excepcionais.*

*Grande dificuldade burocrática em proceder a alterações ou ajustamentos ou a criação de novos ciclos de estudo.*

*Mercado de emprego em decréscimo significativo.*

*Dificuldade enorme em realizar trabalho de investigação dada a dispersão em tarefas administrativas, excesso de aulas e múltiplas datas de exame por disciplina, por semestre.*

### 8.2.4. Threats

*Late admission of first-year students, in second or third placement phase.*

*Difficulty of hiring staff to perform regular and exceptional tasks.*

*Great bureaucratic difficulty to make changes or adjustments, or to introduce new cycles of study.*

*Labor market in significant decrease.*

*Enormous difficulty in performing research work given the excessive amount of time spent in administrative tasks, classes and multiple exam dates per subject, per semester.*

## 8.3. Recursos materiais e parcerias

---

### 8.3.1. Pontos fortes

*Instalações espaçosas. Há algum espaço de trabalho para os estudantes onde podem usar material informático.*

*Boas condições logísticas e bom funcionamento da plataforma Moodle.*

*As salas de aula são bem concebidas.*

*Existência de uma biblioteca no próprio departamento e de uma biblioteca central com acervo bibliográfico e facilidades suficientes.*

*Excelente localização da FCUL com bons acessos por transportes públicos. Proximidade de um centro desportivo universitário.*

*Gabinetes para docentes com boas condições.*

*Seminários frequentes (C Infinito) estimulantes, especialmente dirigidos a alunos e ao público em geral.*

*Vários docentes estão integrados em centros de investigação financiados pela FCT (CMAF, CELC, CAUL, GFM) e colaboram em projectos com financiamento nacional e internacional.*

### 8.3.1. Strengths

*Spacious facilities. There is workspace where students have access to computers.*

*The Moodle platform, used as support for classes, is reliable.*

*In general, the classrooms are well designed.*

*There exists a department library as well as a central library with adequate bibliographic resources and good facilities.*

*FCUL has an excellent location, with good access to public transportation. There exists a sports center on the grounds of the University.*

*Offices for faculty are adequate.*

*Series of stimulating seminars are organized regularly ("C Infinito"), especially targeted to students and the general public.*

*Several faculty members belong to research centers funded by FCT (CMAF, CELC, CAUL, GFM) and collaborate on nationally and internationally funded projects.*

### 8.3.2. Pontos fracos

*Orçamento reduzido do departamento, limitando actividades de divulgação.*

*Acesso reduzido a revistas científicas por razões orçamentais.*

*Restrições a bolsas e dificuldades financeiras dificultam o acesso e o aproveitamento dos estudantes.*

*Frequente mau funcionamento da climatização.*

**8.3.2. Weaknesses**

*The department has a reduced budget, which poses a constraint in organizing public awareness activities.  
Reduced access to scientific journals, also for budgetary reasons.  
Restrictions on scholarships and financial difficulties hinder access and students' achievement.  
The air conditioning system has frequent breakdowns.*

**8.3.3. Oportunidades**

*Melhorar a eficiência dos recursos informáticos.  
Melhor utilização das instalações de modo a permitir actividades de divulgação dirigidas a públicos mais alargados.  
A integração numa nova universidade permitirá usufruir/partilhar de novas estruturas de apoio e a interação entre os respectivos membros.*

**8.3.3. Opportunities**

*Improve efficiency of computing resources.  
Better use of facilities to allow public awareness activities aimed at broader audiences.  
The merger into a new university will bring new support structures and facilitate interactions between its members.*

**8.3.4. Constrangimentos**

*Dificuldade em integrar novas estruturas e ambientes, receio de perda de autonomia.  
Qualquer parceria eventualmente interessante com outra universidade obriga a uma pesada burocracia.*

**8.3.4. Threats**

*Difficulty in integrating new structures and environments, fear of loss of autonomy.  
Any possibly interesting partnership with another university requires a heavy bureaucracy.*

**8.4 Pessoal docente e não docente**

---

**8.4.1. Pontos fortes**

*O corpo docente de dedicação exclusiva e os professores convidados a tempo inteiro é totalmente composto de doutorados. Há um assistente convidado em tempo parcial (25%)  
Vários docentes possuem agregação. Apesar do peso excessivo de tarefas não ligadas à investigação, os docentes apresentam uma produtividade científica de qualidade.  
Os docentes são dedicados, as aulas estimulantes, há um bom contacto com os alunos que permite facilmente ultrapassar dificuldades.  
O pessoal não docente presta apoio correctamente, de forma disponível e dedicada.  
O apoio de secretariado tem sido assegurado por uma funcionária efectiva. Mais recentemente, o departamento tem também o apoio de uma bolseira. Ambas são licenciadas, e de grande dedicação.  
A bibliotecária ao serviço do departamento é eficiente e dedicada, sempre disponível a prestar assistência noutras tarefas (por ex., inserção de conteúdos online) quando para tal é solicitada.  
A ligação à área académica é feita correctamente.*

**8.4.1. Strengths**

*All faculty work full time and exclusively for the University. Most invited faculty work also full time and hold PhDs.  
There is one invited teaching assistant, working part-time (25%).  
Several professors hold the advanced degree of "Agregação". Despite the excess of non-research tasks, faculty have good scientific productivity.  
Teachers are devoted, classes are stimulating, and there is good contact between faculty and students, which leads to easily overcoming difficulties.  
Secretarial staff provides proper support and is available and dedicated.  
The secretarial support had consisted of one permanent worker. More recently, the department also has obtained the support of an intern. Both are college graduates, and greatly devoted.  
The librarian is efficient and dedicated, always available to assist in other tasks (eg., updates of the department webpage) when so requested.  
The connection to the school's academic services is reliable.*

**8.4.2. Pontos fracos**

*Escassez de pessoal de apoio às tarefas administrativas.  
O apoio informático é em grande parte assegurado pela boa vontade de um dos docentes.  
Tal não permite uma manutenção da página web com a qualidade adequada.  
Escassez de pessoal docente. Neste momento existem 10 professores catedráticos e 9 professores associados numa população total de 51 professores do departamento (incluindo 4 professores auxiliares convidados).  
Os professores catedráticos são em número insuficiente para os cargos de maior responsabilidade entre os quais*

*direcção do Departamento, avaliações, participações em júris, etc, a que são chamados.*

#### 8.4.2. Weaknesses

*Computer support is largely provided by the willingness of one faculty member.*

*As a result, the department's webpage suffers from inadequate maintenance.*

*Shortage of teaching staff. Currently, the department has 51 professors, including 10 full professors and 9 associate professors and 4 invited assistant professors.*

*Full professors are overwhelmed by the increasing tasks and responsibility including management of the Department, assessments, participation in juries, etc.*

#### 8.4.3. Oportunidades

*Renovar o corpo docente muito empobrecido pelo desaparecimento ou por passagem à reforma de vários elementos.*

*Promover os docentes que apresentam já excelentes currícula por meio de abertura de concursos.*

*Estimular a actividade de investigação proporcionando condições materiais para que ela se exerça, de modo a estarem integrados em unidades com financiamento.*

*Possibilitar a redução do número de alunos nas turmas teórico-práticas nos dois primeiros anos através de maior oferta de turmas.*

*Captar novos alunos mais vocacionados e com melhor preparação.*

#### 8.4.3. Opportunities

*Promoting faculty who already have excellent curricula by opening higher positions.*

*Stimulate research activity by providing material conditions, namely membership in funded research units.*

*Reduce the size of discussion classes in the first two years by offering more classes.*

*Attract new and talented and better prepared students.*

#### 8.4.4. Constrangimentos

*Diminuição do número de novos alunos devido à crise financeira instalada.*

*Impossibilidade de abrir concursos por falta de orçamento da universidade.*

#### 8.4.4. Threats

*Decrease in the number of new students due to the current financial crisis.*

*Inability to open new positions due to budgetary constraints.*

### 8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

---

#### 8.5.1. Pontos fortes

*Os alunos, no geral, durante a sua formação obtêm um nível elevado, sendo o percurso normal seguir para um mestrado.*

*Os nossos licenciados são bem acolhidos no mercado de trabalho.*

*Motivação dos estudantes confirmada por respostas a inquérito dirigido a uma amostra formada por alunos dos três anos.*

*Ambiente de trabalho disponibilizado aos alunos, com uma sala reservada para eles, além de uma biblioteca integrada no departamento, proporciona ambiente motivador e participativo para os alunos.*

*Estudantes interessados nos diversos temas abordados, e com dedicação razoável.*

*Ambiente de ensino/aprendizagem agradável, com bom contacto entre todas as partes.*

*Os seminários especialmente dedicados aos alunos são um momento de convívio sério e relaxado entre alunos e docentes.*

#### 8.5.1. Strengths

*Students geared towards a master's degree in mathematics usually obtain high grades in the first cycle.*

*Our graduates are welcomed in the labor market.*

*A survey of students of the three year cycle, confirms students' motivation.*

*Students benefit from access to a study room reserved for them, in addition, the departmental library provides motivating and participative environment for students.*

*Students are interested in the various topics covered and devote reasonable attention to classes and study.*

*Agreeable environment for teaching / learning, with good contact between all parties.*

*The seminars especially dedicated to students constitute a moment of serious and relaxed socializing among students and teachers.*

#### 8.5.2. Pontos fracos

*Diminuição do nível de preparação dos novos alunos, que entram com médias mais baixas.*

***Diminuição da procura em 2013/2014 devido a razões variadas entre as quais dificuldades materiais inerentes à crise.***

***Incapacidade financeira e prática de dinamizar algumas actividades transversais: por exemplo convidar cientistas de reconhecido gabarito para palestras para os estudantes.***

***Dificuldade em completar o ciclo no período normal.***

***Número reduzido de alunos estrangeiros.***

***Restrições a bolsas e dificuldades financeiras reduzem alunos.***

#### **8.5.2. Weaknesses**

***Decreased level of preparedness of new students who enter with lower grades.***

***Declining demand in 2013/2014 due to various reasons including financial difficulties inherent in the current crisis. Financial and practical inability to streamline some transversal activities such as inviting reputed scientists for lectures.***

***Many students do not complete the cycle of studies in the expected three year period.***

***Small number of students.***

***Restrictions on scholarships, and financial difficulties keep many potential students from seeking higher degrees.***

#### **8.5.3. Oportunidades**

***A fusão com a UTL poderá facilitar colaboração lectiva entre os corpos docentes, colmatando dificuldades com a distribuição de serviço e tornando mais atraentes os cursos de matemática.***

#### **8.5.3. Opportunities**

***The merger with UTL can facilitate collaboration among faculty, bridging difficulties with teaching assignments and making mathematics courses more attractive.***

#### **8.5.4. Constrangimentos**

***Quase ausência de contratação de novos professores e pessoal não docente devido a dificuldades orçamentais, o que reverte numa sobrecarga dos docentes.***

***Falta de estímulo por quase não haver estratégias e meios para progressão da carreira docente, o que não favorece a actividade de ensino na sua vertente dinâmica.***

#### **8.5.4. Threats**

***Almost no hiring of new teachers and non-teaching staff due to budget difficulties, which in turn carries an extra burden on teachers.***

***Stagnation of teaching, due to a lack of new strategies and means for career advancement.***

### **8.6. Processos**

---

#### **8.6.1. Pontos fortes**

***Existe uma adequação plena ao processo de Bolonha, tanto no âmbito do curso, como na implementação de programas de mobilidade.***

***Os conteúdos programáticos das disciplinas garantem a coerência e a actualidade da formação oferecida.***

***O terceiro ano integra disciplinas de um "minor" escolhido pelos alunos de entre um conjunto de ofertas.***

***Cada "minor" é uma proposta de formação numa área científica diferente, oferecida por outros departamentos da FCUL.***

***Possibilidade de aquisição de uma formação básica em física e outras áreas em que a matemática se aplica, por exemplo matemática financeira.***

***Objetivos de aprendizagem diferenciados entre aulas teóricas e aulas teórico-práticas em que os alunos experimentam o desafio da resolução individual de problemas.***

#### **8.6.1. Strengths**

***The cycle of studies is fully adjusted to the Bologna treaty guidelines, both within the cycle and in implementing mobility programs.***

***Each course syllabus is coherent and up-to-date.***

***Students may choose third year classes as a "minor" program.***

***Each "minor" is a proposal for studies in a different scientific area, offered by other departments in FCUL.***

***It is possible to study physics and other areas in which mathematics is applied, e.g. mathematical finance.***

***Learning objectives differentiated between theoretical and practical classes in which students experience the challenge of solving particular problems.***

#### **8.6.2. Pontos fracos**

***As UC's FCSE do primeiro ano (IOU e Inglês) estão pouco ajustadas se não desnecessárias ao contexto específico***

*do plano curricular do curso, impedindo outras formações desejáveis em matemática ou áreas afins, por exemplo uma formação adequada em geometria.*

*Algumas repetições de matérias em disciplinas diferentes.*

*Limitações curriculares impostas por Bolonha.*

*Excesso de disciplinas a realizar em cada semestre (5).*

#### 8.6.2. Weaknesses

*The two compulsory soft skill courses in the first year (Informatics from the User's Viewpoint (IOU) and English) are not only not adjusted to the specific context of the curriculum of the cycle but also altogether unnecessary, preventing the coverage of more desirable topics in mathematics or related fields, e.g. adequate study of geometry.*

*Some overlap of topics in different courses.*

*Curricular limitations imposed by Bologna.*

*Excessive number of courses per semester (5).*

#### 8.6.3. Oportunidades

*Correcção de sobreposição de programas e melhor distribuição das disciplinas por semestre.*

*Aumentar a oferta de opções no terceiro ano de modo a permitir uma formação mais profunda na área da matemática aos mais motivados e simultaneamente um leque de formações mais abrangente para os alunos que procuram um emprego a seguir à licenciatura.*

*Melhorar a programação dos testes e exames de forma a evitar perdas de períodos lectivos e consequente dispersão dos alunos.*

#### 8.6.3. Opportunities

*Alteration of syllabi in order to remove overlapping topics and better distribution of courses per semester.*

*Increase the choice of optional courses in the third year to allow for a deeper training in mathematics aimed at the more motivated students, as well as a broader range of programs for students seeking employment after the degree.*

*Improve scheduling of tests and examinations in order to avoid loss of teaching periods and consequent dispersion of students.*

#### 8.6.4. Constrangimentos

*Muitas disciplinas são de serviço para outros departamentos, o que limita eventuais alterações de semestre ou de programas.*

*Muitos alunos não optam por matemática como primeira opção e não têm hábitos de trabalho.*

*Fraca assiduidade de muitos alunos.*

*Excesso de burocracia, repetição constante de informações curriculares a dar pelos docentes.*

*Falta de centralização destas informações de modo a serem automaticamente acessíveis e actualizáveis.*

#### 8.6.4. Threats

*Many courses are offered as service to other departments, which constrains any alterations in either semester or syllabi.*

*Many students do not opt for mathematics as first choice and have no work/study habits.*

*Poor class attendance by a large number of students.*

*Excessive bureaucracy, constant repetition of course information to be given by teachers.*

*Lack of centralization of this information in order to be automatically accessible and updatable.*

## 8.7. Resultados

---

#### 8.7.1. Pontos fortes

*Uma boa empregabilidade dos licenciados em matemática, se bem que esta seja melhorada com a obtenção do grau de mestre.*

*O número de aprovações entre os alunos que são efectivamente avaliados é bastante satisfatório.*

*A aceitação de um número significativo de ex-alunos em programas doutorais em boas Universidades, em Portugal e no estrangeiro, onde têm um bom desempenho.*

*Produção científica de qualidade do corpo docente*

*Os docentes activos em investigação são internacionalmente reconhecidos.*

#### 8.7.1. Strengths

*Good employability of graduates in mathematics, although this is improved with the Master's degree.*

*The ratio between passing students and those who are evaluated is quite satisfactory.*

*A significant number of former students are accepted in doctoral programs in good universities in Portugal and abroad, and they usually do well.*

*Good quality of the faculty's scientific production.*



*Faculty active in research are internationally recognized.*

#### 8.7.2. Pontos fracos

*Algumas dificuldades para obter aprovação nas disciplinas de maior peso nos dois primeiros anos.*

*Demasiados alunos demoram mais do que três anos para concluir a licenciatura.*

*Muitos alunos faltam frequentemente às aulas.*

*Não aproveitam em geral as horas de atendimento dos docentes, preocupando-se apenas com o estudo para testes e exames.*

*A realização de testes, se bem que útil, causa por isso uma perturbação na sequência da actividade lectiva.*

*No entanto estes aspectos têm diminuído com a recomendada exigência de uma forte percentagem de presenças nas aulas teórico-práticas para ser possível a realização de testes parciais.*

*A licenciatura é um grau que aparenta ser insuficiente para a entrada no mercado de trabalho da área da matemática, sendo o percurso normal prosseguir para o 2º e o 3º ciclo.*

*Pessoal docente envelhecido e desmotivado.*

#### 8.7.2. Weaknesses

*Some difficulties in passing heaviest weighted courses in the first two years.*

*Too many students take longer than three years to complete the degree.*

*Many students often miss classes.*

*In general, students do not take advantage of teachers' office hours, and are concerned only with preparation for tests and exams.*

*Tests given during the class period, although useful, often cause some disturbance in the teaching sequence.*

*However, these aspects have decreased with the recommended requirement for a high percentage of attendance in discussion classes in order to be admitted to take midterm tests.*

*This cycle of studies (licenciatura) seems insufficient for direct entry into the labor market in the area of mathematics, the normal route being to proceed towards the 2nd (mestrado) and 3rd cycle (doutoramento).*

*Aging and unmotivated faculty.*

#### 8.7.3. Oportunidades

*Melhorar o conteúdo formativo da licenciatura de modo a melhorar a sua empregabilidade.*

*Procurar motivar mais empresas para os perfis dos nossos formandos.*

*Promover encontros entre o tecido empresarial e os alunos.*

*Estimular os alunos de modo a realizar o grau dentro dos três anos.*

*Melhorar o seu sucesso estimulando-os a aproveitar o atendimento para dúvidas.*

#### 8.7.3. Opportunities

*Improve the contents of undergraduate studies in order to improve their employability.*

*Improve companies' awareness to the profiles of our graduates.*

*Promote meetings between the business community and students.*

*Encourage students to complete their degree within three years.*

*Improve students' success by encouraging them to seek their teachers help in clarifying questions or problem solutions.*

#### 8.7.4. Constrangimentos

*A crise financeira instalada enfraqueceu a oferta de empregos e a conseqüente procura de licenciados em matemática pelas empresas.*

*Os alunos têm dificuldades materiais para prosseguir estudos.*

#### 8.7.4. Threats

*The current financial crisis has reduced the number of job offers and the consequent demand of graduates in mathematics by companies.*

*Students have difficulty finding the resources needed to pursue studies.*

## 9. Proposta de acções de melhoria

### 9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 9.1.1. Debilidades

*Planos de estudo com disciplinas (FCSE, IOU e inglês) fora de contexto.*

*Fraca interacção com o tecido empresarial.*

*Algumas deficiências na formação na área.*

**9.1.1. Weaknesses**

*Plans of study include subjects (FCSE, IOU and English) which are out of context.  
Weak interaction with private companies.  
Some deficiencies in students' acquired knowledge of mathematics.*

**9.1.2. Proposta de melhoria**

*Melhoria curricular, com disciplinas mais adaptadas às necessidades da sociedade actual e da investigação, de modo a que este ciclo seja habilitação suficiente para um emprego adequado.  
Colaboração das antigas universidades envolvidas na fusão na nova UL em projectos de investigação, de modo a aumentar a sua competitividade e visibilidade.*

**9.1.2. Improvement proposal**

*Improving the curriculum, with courses suited to the needs of today's society and research, so that this cycle is sufficient to enable graduates to find suitable jobs.  
Collaboration of the former universities involved in the merger the new UL in research projects, in order to increase their competitiveness and visibility*

**9.1.3. Tempo de implementação da medida**

*A melhoria curricular deve estar sempre em aberto.  
Alterações propostas devem permanecer por três anos pelo menos, e serem monitorizadas pela coordenação do ciclo.  
Para regulamentar a colaboração, um ano.*

**9.1.3. Implementation time**

*Proposed changes should remain for at least three years, and be monitored by the coordination committee.  
To regulate the collaboration, one year.*

**9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*A prioridade de todas as medidas é alta.*

**9.1.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High priority for all measures.*

**9.1.5. Indicador de implementação**

*Actualização do plano de estudos. Supressão das disciplinas descontextualizadas.  
Definição de regulamentação da interacção entre os ciclos de estudo de mesmo nível em particular entre FCUL e IST.*

**9.1.5. Implementation marker**

*Update the study plan.  
Suppression of courses which are out of context.  
Definition of regulatory interaction between study cycles of the same level particularly among FCUL and IST.*

**9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

---

**9.2.1. Debilidades**

*Admissão tardia de alunos do primeiro ano, quando entram em segunda ou terceira fase, que os faz perder as primeiras aulas e matérias fundamentais.  
Sobrecarga burocrática em quase todos os processos ligados à docência.  
Excesso de alunos em certas turmas teórico-práticas por falta de docentes.  
Grande tendência para o absentismo às aulas por parte dos alunos.  
Alguma falta de controlo sobre comportamentos disciplinares sobretudo nos primeiros anos.*

**9.2.1. Weaknesses**

*Late admission of first-year students, in second or third placement phase, which forces them to miss the first weeks of classes which cover foundational topics.  
Bureaucratic burden in almost all processes related to teaching.  
Too many students in some lectures and discussion classes, due to scarcity of teachers.  
Students' noticeable tendency for absenteeism from classes.  
Some lack of control over disciplinary behavior, especially in the first and second years.*

### 9.2.2. Proposta de melhoria

*Alterar datas das segunda e terceira fase de modo a não impedirem os alunos de aproveitar o início das actividades lectivas.*

*Possibilidade de realizar rapidamente contratos ou bolsas para realização de tarefas excepcionais.*

*Alteração dos requisitos para procedimentos de pequenas alterações aos ciclos de estudo.*

*Renovação do pessoal docente.*

*Incentivar empresas para oferta de estágios.*

### 9.2.2. Improvement proposal

*Change the dates of the second and third placement phases so that students do not miss the beginning of the semester.*

*Ability to quickly draw contracts or grants for sporadic assignments.*

*Modification of requirements for procedures for minor changes in cycles of study.*

*Renewal of the teaching staff.*

*Encourage businesses to offer internships.*

### 9.2.3. Tempo de implementação da medida

*A alteração das datas de ingresso deve ocorrer dentro de um ano.*

*A renovação do pessoal deve ocorrer dentro dos próximos 2 anos.*

*As restantes medidas devem ocorrer dentro dos próximos 3 anos.*

### 9.2.3. Improvement proposal

*Changing admission dates must occur within one year.*

*The personnel renewal must occur within the next two years.*

*The remaining steps must occur within the next three years.*

### 9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*É alta para todas as medidas.*

### 9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

*High priority for all measures.*

### 9.2.5. Indicador de implementação

*Antecipação das datas de ingresso de novos alunos.*

*Abertura de concursos para admissão de professores, em especial auxiliares.*

*Realização de encontros com empresas.*

### 9.2.5. Implementation marker

*Advance new students placement dates.*

*Tender for admission of teachers, especially auxiliaries.*

*Holding meetings with private companies.*

## 9.3 Recursos materiais e parcerias

---

### 9.3.1. Debilidades

*O edifício C6 requer reparação da climatização e por vezes das molas das portas de entrada.*

*Falta uma adicional sala de estudo para alunos.*

*Insuficiente colaboração com empresas e outras instituições de ensino superior.*

### 9.3.1. Weaknesses

*The air conditioning and some entrance doors in building C6 require repair.*

*Students request an additional study room.*

*Insufficient collaboration with companies and other institutions of higher education.*

### 9.3.2. Proposta de melhoria

*Maior investimento na manutenção dos edifícios.*

*Melhor gestão dos espaços.*

*Agilização e promoção de ligações às empresas e outras instituições de ensino.*

*Promoção dos programas de intercâmbio com instituições estrangeiras.*

**9.3.2. Improvement proposal**

*Greater investment in building maintenance.  
Better management of space.  
Streamline and promote links to businesses and other educational institutions.  
Promote exchange programs with foreign institutions.*

**9.3.3. Tempo de implementação da medida**

*Um ano para tomar iniciativas.*

**9.3.3. Implementation time**

*One year to take initiatives.*

**9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Prioridade média para as primeiras medidas.  
Alta para a quarta.*

**9.3.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium priority for the first measures.  
High for the fourth.*

**9.3.5. Indicador de implementação**

*Temperatura agradável e sem ruído ao longo do ano em todo o edifício.  
Encontros com grupos de empresas de modo a associá-las à formação do ciclo.  
Encontros entre estudantes de outros departamentos com vista a iniciativas conjuntas.  
Promoção de actividades lectivas partilhadas entre departamentos.*

**9.3.5. Implementation marker**

*Comfortable temperature and quiet environment throughout the year throughout the building.  
Meetings with groups of companies in order to associate them with the cycle of studies.  
Meetings between students from other departments to promote joint initiatives.  
Promote academic activities shared between departments.*

**9.4. Pessoal docente e não docente**

---

**9.4.1. Debilidades**

*Faltam professores auxiliares, professores associados e catedráticos.  
Não há uma distribuição equitativa de tarefas, tanto mais que as coordenações e chefia do departamento indicam a exigência da máxima graduação na hierarquia.*

**9.4.1. Weaknesses**

*Insufficient assistant professors, associate professors and full professors.  
Tasks are not adequately distributed, especially as the coordination and leadership of the department require maximum degree in the hierarchy.*

**9.4.2. Proposta de melhoria**

*Admissão de pelo menos 2 novos professores auxiliares (renovação do corpo docente) e abertura de concurso para dois professores associados e pelo menos um catedrático.  
Manutenção a longo prazo do serviço de secretariado actual, de forma a manter um bom atendimento aos alunos e docentes.  
Simplificação das tarefas burocráticas.*

**9.4.2. Improvement proposal**

*Admission at least two new assistant professors (faculty renewal) and opening of tender for two associate professors and at least one full professor.  
Long-term employment of the current secretarial staff, in order to maintain a good service to students and faculty.  
Simplification of administrative tasks.*

**9.4.3. Tempo de implementação da medida**

*Um ano para abertura de concursos.  
Um ano para simplificação de tarefas.*

**9.4.3. Implementation time**

*One year of tendering.  
One year to simplify tasks.*

**9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Todas as medidas são de prioridade alta.*

**9.4.4. Priority (High, Medium, Low)**

*All measures are of high priority.*

**9.4.5. Indicador de implementação**

*Entrada de novos professores.*

*Simplificação de procedimentos burocráticos como actualização de fichas de docentes, sinopses de disciplinas, etc. em que vários conteúdos são repetitivos (exemplo: demonstração da coerência de...).*

**9.4.5. Implementation marker**

*Admission of new faculty.*

*Simplification of bureaucratic procedures such as updating records of teachers, course abstracts, etc., in which various contents are redundant (eg, proof of coherency of ...).*

**9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

**9.5.1. Debilidades**

*Assiduidade deficiente, formação inicial geralmente deficiente, aulas teórico-práticas com alunos a mais nos primeiros anos, poucos hábitos de trabalho quotidiano.*

**9.5.1. Weaknesses**

*Poor class attendance, initial preparedness generally poor, large discussion classes in the first few years, poor daily working habits.*

**9.5.2. Proposta de melhoria**

*Incentivar as presenças nas aulas, incentivar o aproveitamento do acompanhamento pelos docentes, habituar os alunos à resolução individual de problemas.*

*Alargar o espaço de estudo.*

*Manter a biblioteca central bem fornecida e actualizada.*

**9.5.2. Improvement proposal**

*Encourage class attendance, encourage closer monitoring of students achievement by teachers, encourage autonomous study, and resolution of problems.*

*Increase the space available for study.*

*Keep the central library well provided and updated.*

**9.5.3. Tempo de implementação da medida**

*Um ano.*

**9.5.3. Implementation time**

*One year.*

**9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Prioridade média.*

**9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium priority.*

**9.5.5. Indicador de implementação**

*Maior assiduidade dos alunos.*

*Disponibilização de uma sala para estudo mais tranquila do que a actual que está sobrelotada.*

#### 9.5.5. Implementation marker

*Increased student's class attendance.*

*Providing a room for quiet study, in addition to the current room that is overcrowded.*

### 9.6. Processos

---

#### 9.6.1. Debilidades

*As UC's FCSE do primeiro ano (IOU e Inglês) desnecessárias e deficiência noutras formações.*

*Algumas repetições de matérias em disciplinas diferentes.*

#### 9.6.1. Weaknesses

*The soft skills courses in the first year (IOU and English) are unnecessary and students show unpreparedness in some high school topics.*

*Some repetition of topics in different classes.*

#### 9.6.2. Proposta de melhoria

*Suprimir IOU e Inglês.*

*Diminuir o número de disciplinas a realizar por semestre.*

#### 9.6.2. Improvement proposal

*Suppress IOU and English.*

*Reduce the number of courses per semester.*

#### 9.6.3. Tempo de implementação da medida

*Um ano.*

#### 9.6.3. Implementation time

*One year.*

#### 9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Prioridade média/alta.*

#### 9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

*Medium / high priority*

#### 9.6.5. Indicador de implementação

*Plano de estudos com mais espaço para formação em matemática adequada ao ciclo.*

#### 9.6.5. Implementation marker

*A plan of studies allowing for additional mathematical themes which are adequate to this cycle.*

### 9.7. Resultados

---

#### 9.7.1. Debilidades

*Falta de assiduidade por parte dos alunos e alguma indisciplina.*

*Insucesso escolar nas disciplinas principais.*

*A licenciatura é um grau que aparenta ser insuficiente para a entrada no mercado de trabalho da área da matemática, sendo o percurso normal prosseguir para o 2º e o 3º ciclo.*

*Pessoal docente envelhecido e desmotivado.*

#### 9.7.1. Weaknesses

*Lack of attendance by students and some classroom indiscipline.*

*Low rates of passing grades in the core disciplines.*

*The first cycle (licenciatura) seems insufficient for entry into the labor market in the area of mathematics, where the normal route is to proceed to the 2nd and 3rd cycles.*

*Aged and unmotivated faculty.*

#### 9.7.2. Proposta de melhoria

*Exigência de presença dos alunos nas aulas teóricas.*

**Maior preocupação pedagógica da parte dos professores.**  
**Melhoria da formação com vista a tornar o curso mais apto ao emprego.**  
**Renovação do pessoal docente.**

#### 9.7.2. Improvement proposal

**Requirement that students attend lectures.**  
**Higher pedagogical consideration.**  
**Improving the plan of studies in order to make the cycle more adequate for immediate employment.**  
**Renewal of teaching staff.**

#### 9.7.3. Tempo de implementação da medida

**Um ano.**

#### 9.7.3. Implementation time

**One year.**

#### 9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

**Alta.**

#### 9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

**High priority.**

#### 9.7.5. Indicador de implementação

**Sucesso escolar.**  
**Maior procura dos nossos formandos em termos de empregabilidade.**  
**Aumento da produtividade e da qualidade científica dos docentes.**

#### 9.7.5. Implementation marker

**High rates of passing students.**  
**Increased demand for our graduates in terms of employability.**  
**Increased productivity and scientific quality of teaching staff.**

## 10. Proposta de reestruturação curricular

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 10.1. Alterações à estrutura curricular

##### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

**No 3º ano:**

**Com o acordo do Dep. Física e da coordenação da licenciatura em Matemática Aplicada, muda-se para o 1º semestre a disciplina obrigatória Física e para o 2º semestre a opção Mecânica Racional.**

**Suprime-se a opção Teoria de Galois do 1º semestre, e introduz-se Álgebra III, no 2º semestre.**

**Os alunos escolhem duas opções no 1º semestre, uma no grupo A e a outra livre (\*) ou do grupo A.**

**No 2º semestre há dois grupos de opções. Os alunos escolhem três opções do grupo (B1): Geometria Diferencial, Introdução à Teoria de Números, Integral e Aplicações, Mecânica Racional e Álgebra III.**

**Do grupo (B2) constam Matemática Financeira, Métodos Matemáticos nas Ciências, Teoria dos Códigos e Economia e Gestão.**

**Os alunos escolhem uma opção nos grupos B1 ou B2 e uma opção livre (\*) ou dos grupos B1 ou B2.**

**(\*) Cada aluno fará no máximo uma opção livre, entre as UC da Universidade de Lisboa, cuja selecção, no 1º ou no 2º semestre, carece da aprovação prévia da coordenação de ciclo.**

##### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

**In the 3º year: with the agreement of the Dep. of Physics and coordination degree in Applied Mathematics, moves to the 1º semester required course for physics and 2º semester option Rational Mechanics. Suppresses the option Galois theory of the 1º half, and introduces Algebra III, in the 2º half . Students choose two options in the 1º half, one in Group A and the other free (\*) or group A. In the 2º semester there are two groups of options. Students choose three options group B1: Differential Geometry, Introduction to the Theory of Numbers, Integral and Applications, Rational Mechanics and Algebra III . Group B2 contained Financial Mathematics, Mathematical**

**Methods in Science, Theory of Codes and Economics and Management. Students choose an option in groups B1 or B2 and a free option (\*) or in groups B1 or B2.**

**(\*) Each student will make at most one free option between UC, University of Lisbon, whose selection in the 1º or 2º half, requires the prior approval of the coordination cycle.**

#### 10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

##### Mapa Matemática

###### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

**Matemática**

###### 10.1.2.1. Study programme:

**Mathematics**

###### 10.1.2.2. Grau:

**Licenciado**

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

**Matemática**

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

**Mathematics**

#### 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*
Matemática	MAT	93	42
Estatística e Investigação Operacional	EIO	21	0
Física	FIS	6	0
Informática	INF	6	0
Formação Cultural, Sociedade e Ética	FCSE	6	6
Economia	ECO	0	6
Opção Livre	OL	0	6
<b>(7 Items)</b>		<b>132</b>	<b>60</b>

##### Mapa Matemática com minor em outra área científica

###### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

**Matemática**

###### 10.1.2.1. Study programme:

**Mathematics**

###### 10.1.2.2. Grau:

**Licenciado**

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

**Matemática com minor em outra área científica**

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

**Mathematics with Minor in another scientific area**

#### 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*
Matemática	MAT	93	12
Estatística e Investigação Operacional	EIO	21	0
Física	FIS	6	0
Informática	INF	6	0
Formação Cultural, Sociedade e Ética	FCSE	6	6
Minor	MIN	0	30
<b>(6 Items)</b>		<b>132</b>	<b>48</b>

## 10.2. Novo plano de estudos

---

### Mapa XII – Novo plano de estudos - Comum aos dois ramos - 1ºano - 1º semestre

#### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

#### 10.2.1. Study programme:

*Mathematics*

#### 10.2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Comum aos dois ramos*

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

*Common to both branches*

#### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1ºano - 1º semestre*

#### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st year - 1st semester*

#### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear e Geometria Analítica I	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Análise Matemática I	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Elementos de Matemática	MAT	Sem	196	T: 30; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Informática na Óptica do Utilizador	FCSE	Sem	84	OT: 30 / eLearning	3	Obrigatória
Matemática Finita	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
<b>(5 Items)</b>						

### Mapa XII – Novo plano de estudos - Comum aos dois ramos - 1ºano - 2ºsemestre

#### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

#### 10.2.1. Study programme:

*Mathematics*

**10.2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Comum aos dois ramos*

**10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Common to both branches*

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*1ºano - 2ºsemestre*

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

#### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear e Geometria Analítica II	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Análise Matemática II	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Elementos de Programação	INF	Sem	168	T: 30; TP: 30; OT: 30	6	Obrigatória
Inglês	FCSE	Sem	84	OT: 30 / eLearning	3	Obrigatória
Investigação Operacional	EIO	Sem	196	T: 30; TP: 45; PL: 15; OT: 15	7	Obrigatória

**(5 Items)**

#### Mapa XII – Novo plano de estudos - Comum aos dois ramos - 2ºano - 1ºsemestre

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Matemática*

**10.2.1. Study programme:**  
*Mathematics*

**10.2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Comum aos dois ramos*

**10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Common to both branches*

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2ºano - 1ºsemestre*

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

#### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

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

Álgebra I	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Análise Matemática III	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Análise Numérica I	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Probabilidade	EIO	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Opção FCSE (5 Items)	FCSE	Sem	84	Ver quadro FCSE	3	Optativa

## Mapa XII – Novo plano de estudos - Comum aos dois ramos - 2ºano - 2ºsemestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

### 10.2.1. Study programme:

*Mathematics*

### 10.2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Comum aos dois ramos*

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

*Common to both branches*

### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*2ºano - 2ºsemestre*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd year - 2nd semester*

### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra II	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Análise Matemática IV	MAT	Sem	196	T: 45; TP: 45; OT: 15	7	Obrigatória
Estatística	EIO	Sem	196	T: 45; TP: 30; PL: 15; OT: 15	7	Obrigatória
Geometria	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção FCSE (5 Items)	FCSE	Sem	84	Ver quadro FCSE	3	Optativa

## Mapa XII – Novo plano de estudos - Matemática - 3ºano - 1ºsemestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

### 10.2.1. Study programme:

*Mathematics*

### 10.2.2. Grau:

*Licenciado*

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

**Matemática****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Mathematics****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****3ºano - 1ºsemestre****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)
Análise Complexa e Equações Diferenciais	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Topologia	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Física	FIS	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção A	MAT	Sem	168	---	6	Optativa
Opção A ou Opção Livre	---	Sem	168	---	6	Optativa

**(5 Items)**

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Matemática - 3ºano - 2ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:****Matemática****10.2.1. Study programme:****Mathematics****10.2.2. Grau:****Licenciado****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Matemática****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Mathematics****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****3ºano - 2ºsemestre****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)
Opção B1	MAT	Sem	168	---	6	Optativa
Opção B1	MAT	Sem	168	---	6	Optativa
Opção B1	MAT	Sem	168	---	6	Optativa
Opção B1 ou B2	---	Sem	168	---	6	Optativa
Opção B1 ou B2 ou Opção Livre	---	Sem	168	---	6	Optativa

**(5 Items)****Mapa XII – Novo plano de estudos - Matemática - Opções A - 3ºano - 1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:*****Matemática*****10.2.1. Study programme:*****Mathematics*****10.2.2. Grau:*****Licenciado*****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Matemática - Opções A*****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Mathematics - Options A*****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****3ºano - 1º semestre*****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:*****3rd year - 1st semester*****10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Análise Matricial	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Introdução à Teoria dos Conjuntos	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
História da Matemática	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Modelos Biomatemáticos	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa

**(4 Items)****Mapa XII – Novo plano de estudos - Comum aos dois ramos - Opções B1 - 3ºano - 2º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:*****Matemática*****10.2.1. Study programme:*****Mathematics*****10.2.2. Grau:*****Licenciado*****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Comum aos dois ramos - Opções B1*****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Common to both branches - Options B1*****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

**3ºano - 2ºsemestre****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)
Álgebra III	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Geometria Diferencial	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Introdução à Teoria dos Números	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Integral e Aplicações	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Mecânica Racional	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa

**(5 Items)**

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Matemática - 3ºano - Opções B2- 2ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:  
Matemática****10.2.1. Study programme:  
Mathematics****10.2.2. Grau:  
Licenciado****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
Matemática****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
Mathematics****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:  
3ºano - Opções B2- 2ºsemestre****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:  
3rd year - Options B2 -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)
Métodos Matemáticos nas Ciências	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Economia e Gestão	ECO	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Teoria dos Códigos	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa
Matemática Financeira	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Optativa

**(4 Items)**

**Mapa XII – Novo plano de estudos - Matemática com Minor em outra área científica - 3ºano - 1ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:  
Matemática**

**10.2.1. Study programme:*****Mathematics*****10.2.2. Grau:*****Licenciado*****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Matemática com Minor em outra área científica*****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Mathematics with Minor in another scientific area*****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****3ºano - 1ºsemestre*****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)
Análise Complexa e Equações Diferenciais	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Topologia	MAT	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Física	FIS	Sem	168	T: 30; TP: 45; OT: 15	6	Obrigatória
Opção de Minor	MINOR	Sem	168	---	6	Optativa
Opção de Minor	MINOR	Sem	168	---	6	Optativa

**(5 Items)****Mapa XII – Novo plano de estudos - Matemática com Minor em outra área científica - 3ºano - 2ºsemestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:*****Matemática*****10.2.1. Study programme:*****Mathematics*****10.2.2. Grau:*****Licenciado*****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Matemática com Minor em outra área científica*****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Mathematics with Minor in another scientific area*****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****3ºano - 2ºsemestre*****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)
Opção B1	MAT	Sem	168	---	6	Optativa
Opção B1	MAT	Sem	168	---	6	Optativa
Opção de Minor	MINOR	Sem	168	---	6	Optativa
Opção de Minor	MINOR	Sem	168	---	6	Optativa
Opção de Minor	MINOR	Sem	168	---	6	Optativa

(5 Items)

## Mapa XII – Novo plano de estudos - Comum aos dois ramos - Grupo de Opção - Formação Cultural, Social e Ética

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Matemática*

### 10.2.1. Study programme:

*Mathematics*

### 10.2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Comum aos dois ramos*

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

*Common to both branches*

### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*Grupo de Opção - Formação Cultural, Social e Ética*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*Option Group - Cultural, Social and Ethical Education*

### 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)
Astronomia e Astrofísica	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Bioética	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Ciência e Arte	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
Conhecimento e Filosofia das Ciências	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
Controvérsias Científicas	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
Curso de Competências Sociais e Desenvolvimento Pessoal	FCSE	S	84	TP:60; OT:15	3	Optativa
Evolução das Ideias em Física	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Geologia e Sociedade	FCSE	S	168	TP:45; OT:30	6	Optativa
Haverá Limites na Ciência?	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
História do Pensamento Biológico	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
História Experimental da Ciência	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Métodos de Estudo e Trabalho no Ensino Superior	FCSE	S	84	TP:45; OT:15	3	Optativa
Sociologia e Modernidade	FCSE	S	84	TP:45; OT:15	3	Optativa
Sustentabilidade Energética	FCSE	S	84	T:15; TP:22,5; OT:15	3	Optativa



Terra, Ambiente e Clima	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Ciência e Cultura	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
História da Matemática Recreativa	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Evolução do Pensamento Matemático	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Temas da Filosofia da Ciência Contemporânea	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
A Ciência da Antiguidade ao Renascimento	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
Competências Transversais para Empregabilidade	FCSE	S	84	TP:45	3	Optativa
Da Revolução à Big Science	FCSE	S	168	T:45; TP:22,5; OT:15	6	Optativa
História dos Jogos de Tabuleiro	FCSE	S	84	T:30; OT:15	3	Optativa
Perspectivas em Investigação e Desenvolvimento	FCSE	S	84	S:22,5; OT:15	3	Optativa

**(24 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 - Álgebra III / Algebra III

##### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Álgebra III / Algebra III*

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

*Owen John Brison - T: 30h; TP: 45h*

##### 10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

*<sem resposta>*

##### 10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*<no answer>*

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

*Esta unidade curricular pretende ensinar, ao nível do terceiro ano do primeiro ciclo, factos básicos sobre polinómios em várias indeterminadas e a Teoria de Galois.*

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

*The aim of this discipline is to teach, at the level of the third year of the first degree, basic facts on polynomials of several variables and Galois Theory.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:****POLINÓMIOS**

*Polinómios em várias indeterminadas. Fatorização de polinómios, critérios de irredutibilidade, polinómios com coeficientes em domínios de fatorização única. Polinómios simétricos. Teorema fundamental da Álgebra. Teorema da base de Hilbert. Variedades algébricas afins e topologia de Zarisky.*

**TEORIA DE GALOIS EM C**

*Extensões normais e corpos de decomposição. Separabilidade em C. Teorema do elemento primitivo. Grupo de Galois. Correspondência de Galois. Resolubilidade por radicais. Exemplo de um polinómio não resolúvel por radicais.*

**10.4.1.5. Syllabus:****POLYNOMIALS**

*Polynomials in several variables. Factorization of, and irreducibility criteria for, such polynomials. Polynomials with coefficients in a unique factorization domain. Symmetric polynomials. Fundamental Theorem of Algebra. Hilbert's Basis Theorem. Affine algebraic varieties and the Zariski topology.*

**GALOIS THEORY IN C**

*Normal extensions and splitting fields. Separability in C. The Primitive Element Theorem. The Galois Group. The Galois Correspondence. Solubility by radicals. Example of a polynomial which is not soluble by radicals.*

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos são os considerados internacionalmente em disciplinas com o mesmo objectivo.*

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

*The syllabus is internationally used in courses with the same scope.*

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

*Aulas teóricas expositivas e aulas teórico-práticas de resolução de exercícios sobre os conceitos e resultados discutidos nas aulas teóricas. Exame final.*

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

*Traditional lectures and examples classes. Final exam.*

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

*A exposição teórica dá a conhecer aos alunos os resultados e técnicas fundamentais, que são depois aplicadas na resolução dos exercícios nas aulas teórico-práticas.*

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

*In the lectures the students get to know the main results and techniques, which are then applied to solve the problems in the examples classes.*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Owen J. Brison, Teoria de Galois, 4ª edição, DMFCUL, 2003.*

*Pedro J. Freitas, Polinómios, DMFCUL, 2010.*

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Matemática Financeira / Financial Mathematics*

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

*João Pedro Silva Brito Boto - T:30; TP: 45*

**10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*<no answer>*

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

*Compreender modelos matemáticos usados na avaliação de opções financeiras e aplicá-los para o cálculo do valor das opções.*

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

*To understand mathematical models for financial option valuation and use the models to value options.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Valor financeiro do tempo. Opções e respectiva avaliação. Variáveis aleatórias. Modelos dos preços dos activos. Equação e fórmulas de Black-Scholes. Neutralidade face ao risco. Opções americanas e exóticas. Volatilidade implícita e histórica. Métodos binomial, de Monte-Carlo e de diferenças finitas.*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*Time value of money. Options and option valuation. Random variables. Asset price models. Black-Scholes PDE and formulas. Risk neutrality. American and exotic options. Implied and historical volatility. Binomial, Monte-Carlo and finite difference methods*

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Nos conteúdos programáticos estão incluídos os principais modelos e algumas técnicas matemáticas básicas para avaliação de opções.*

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

*The syllabus includes the main mathematical models for option valuation, as well as some basic mathematical techniques.*

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

*Exposição teórica, resolução de exercícios teórico-práticos e programação em MATLAB/Octave. A avaliação consiste num exame teórico-prático (80%) e num trabalho prático de programação, acompanhado de relatório escrito (20%). Para obter aprovação na cadeira, é necessária uma classificação mínima de 40% no exame escrito (8/20). O docente pode pedir uma prova oral a incidir sobre qualquer aspecto da cadeira.*

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

*Lecturing, resolution of exercises and programming in MATLAB/Octave. The evaluation is composed by a written exam (80%) and a programming project with a written report (20%). To pass the discipline, the written exam must have a minimum grade of 40% (8/20). An oral discussion about any part of the discipline may be demanded by the instructor.*

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

*A compreensão dos modelos matemáticos desenvolve-se a partir da exposição oral seguida da resolução de exercícios. A avaliação de opções inclui também uma componente de cálculo que nesta cadeira é programado em MATLAB ou Octave.*

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

*Lecturing and resolution of exercises develops the understanding of the mathematical models. Option valuation also includes numerical calculation that is programmed in MATLAB or Octave.*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

**Higham, D., *An Introduction to Financial Option Valuation: Mathematics, Stochastics and Computation*, Cambridge University Press, 2004.**

**Telhada J. e Fonseca, R., *Cálculo Financeiro (apontamentos de Gestão Financeira)*, 2012.**

**Vicente, L., *Introdução à Matemática Financeira*, Dep. de Matemática da Universidade de Coimbra, 2006/2007.**

**Hull, J., *Options, Futures and Other Derivatives*, 5th ed., Prentice Hall, 2003.**

**Mota, A.G. e Custódio, C., *Finanças da Empresa*, Booknomics, 2007.**