

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

A3. Ciclo de estudos:

Bioquímica

A3. Study programme:

Biochemistry

A4. Grau:

Licenciado

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):

Despacho n.º 14059/2012, Diário da República, 2.ª série, n.º 209, 29 de outubro de 2012

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Bioquímica

A6. Main scientific area of the study programme:

Biochemistry

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):

421

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:

90

A11. Condições de acesso e ingresso:

Podem candidatar-se ao curso através do Concurso Nacional do Ensino Superior os estudantes que concluíram com aproveitamento o 12.º ano. As provas específicas requeridas são:

- *Biologia e Geologia, ou*
- *Física e Química, ou*
- *Física e Química e Matemática,*

Nota de candidatura: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)

Prova de ingresso: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)

Fórmula de Cálculo:

Média do Ensino Secundário: 60%

Provas de ingresso: 40%

A11. Entry Requirements:

A11. Entry Requirements:

The program accepts candidates that have completed the 12th year of secondary school through the National University Access Call. The specific courses required are:

- *Biology and Geology, or*
- *Physics and Chemistry, or*
- *Physics and Chemistry and Mathematics.*

Application mark: 95 / 200

Admission examination: 95 / 200

Computation Rule:

Secondary School Grade Average: 60%

Admission examinations: 40%

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):

Não

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I -

A13.1. Ciclo de Estudos:

Bioquímica

A13.1. Study programme:

Biochemistry

A13.2. Grau:
Licenciado

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

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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*
Biologia / Biology	B	18	0
Bioquímica / Biochemistry	Bq	42	0
Ciências Humanas e Sociais / Social Sciences and Humanities	CHS	3	0
Física / Physics	F	6	0
Genética / Genetics	G	6	0
Matemática / Mathematics	M	12	0
Química / Chemistry	Q	54	0
Biologia / Bioquímica / Genética / Química / Engenharia Química / Biology / Biochemistry / Genetics / Chemistry / Chemical Engineering	B / Bq / G / Q / EQ	12	18
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	6
Competências Complementares / Transferable Skills	CC	3	0
(10 Items)		156	24

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1.º Ano/1.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Bioquímica

A14.1. Study programme:
Biochemistry

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

	Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	Observações /
--	-------------------	-----------	------------------	------------------	---------------

Unidades Curriculares / Curricular Units	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	ECTS	Observations (5)
Matemática Geral / General Mathematics	M	Semestral/ Semester	168	T:42;PL:42	6	Obrigatória / Mandatory
Biologia Celular C / Cell Biology C	B	Semestral/ Semester	168	T:21;TP:24; PL:3;OT:2	6	Obrigatória / Mandatory
Introdução à Bioquímica / Introduction to Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	166	TP:42;PL:15	6	Obrigatória / Mandatory
Química Geral / General Chemistry	Q	Semestral/ Semester	166	T:28;TP:21; PL:15	6	Obrigatória / Mandatory
Técnicas de Laboratório / Laboratory Techniques	Q	Semestral/ Semester	84	TP:8; PL: 30	3	Obrigatória / Mandatory
Competências Transversais em Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology	CC	Semestral/ Semester	80	TP:10;PL:50	3	Obrigatória / Mandatory
(6 Items)						

Mapa II - - 1.º Ano/2.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Bioquímica

A14.1. Study programme:

Biochemistry

A14.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano/2.º 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)
Introdução à Biofísica / Introduction to Biophysics	F	Semestral/ Semester	168	T:42;PL:21	6	Obrigatória / Mandatory
Bioinorgânica / Bioinorganic Chemistry	Q	Semestral/ Semester	168	TP:42;PL:15	6	Obrigatória / Mandatory
Química Orgânica / Organic Chemistry	Q	Semestral/ Semester	168	TP:42;PL:21	6	Obrigatória / Mandatory
Química-Física / Physical Chemistry	Q	Semestral/ Semester	168	TP:42;PL:21	6	Obrigatória / Mandatory
Bioquímica / Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	168	T:28;TP:21; PL:15	6	Obrigatória / Mandatory
(5 Items)						

Mapa II - - 2.º Ano/3.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Bioquímica

A14.1. Study programme:

Biochemistry

A14.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano/3.º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year/3rd 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)
Estatística / Statistics	M	Semestral/ Semester	168	TP:64	6	Obrigatória / Mandatory
Química Analítica / Analytical Chemistry	Q	Semestral/ Semester	168	TP:42; PL:20	6	Obrigatória / Mandatory
Mecanismos de Reações Químicas e Biológicas / Organic and Biological Reaction Mechanisms	Q	Semestral/ Semester	168	T:28; TP:35	6	Obrigatória / Mandatory
Metabolismo e Regulação / Metabolism and Regulation	Bq	Semestral/ Semester	168	TP:42; PL:16	6	Obrigatória / Mandatory
Enzimologia / Enzymology	Bq	Semestral/ Semester	168	T:21; TP:27; PL:15	6	Obrigatória / Mandatory
(5 Items)						

Mapa II - - 2.º Ano/4.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Bioquímica

A14.1. Study programme:

Biochemistry

A14.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year/4th 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)
Biologia Molecular B / Molecular Biology B	B	Semestral/ Semester	168	T:21; PL:36; OT:2	6	Obrigatória / Mandatory
Microbiologia B / Microbiology B	B	Semestral/ Semester	168	T:21; PL:36; OT:2	6	Obrigatória / Mandatory
Métodos de Separação / Separation Methods	Q	Semestral/ Semester	168	TP:42; PL:20	6	Obrigatória / Mandatory
Fisiologia / Physiology	Bq	Semestral/ Semester	168	T:35; TP:28	6	Obrigatória / Mandatory
Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society	CHS	Semestral/ Semester	80	TP:32; S:8	3	Obrigatória / Mandatory
Opção A / Option A	Q / Bq	Semestral/ Semester	84	depende da UC escolhida/ dependent of choice	3	Optativa / Optional
(6 Items)						

Mapa II - - 2.º Ano/4.º semestre – Grupo de Opções A

A14.1. Ciclo de Estudos:
Bioquímica

A14.1. Study programme:
Biochemistry

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2.º Ano/4.º semestre – Grupo de Opções A

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year/4th Semester – Option A Group

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)
Químio-informática / Chemoinformatics	Q	Semestral/ Semester	84	TP: 28	3	Optativa / Optional
Bioquímica Ambiental / Environmental Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	84	T: 28	3	Optativa / Optional
(2 Items)						

Mapa II - - 3.º Ano/5.º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Bioquímica***A14.1. Study programme:***Biochemistry***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3.º Ano/5.º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/5th 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)
Genética Molecular B / Molecular Genetics B	G	Semestral/ Semester	161	T:21; PL:42; OT:8	6	Obrigatória / Mandatory
Espetroscopia em Bioquímica / Spectroscopy in Biochemistry	Q	Semestral/ Semester	161	T:21; TP:14; PL:21; S:7	6	Obrigatória / Mandatory
Bioquímica Analítica / Analytical Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	168	T:28; TP:14; PL:20	6	Obrigatória / Mandatory
Opção B / Option B	Bq / B / Q	Semestral/ Semester	167	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Unidade Curricular do Bloco Livre / Unrestricted Elective	QAC	Semestral/ Semester	165	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
(5 Items)						

Mapa II - - 3.º Ano/5.º semestre – Grupo de Opções B**A14.1. Ciclo de Estudos:***Bioquímica***A14.1. Study programme:***Biochemistry***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year/5th Semester – Option B Group

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)
Bioquímica Farmacêutica / Pharmaceutical Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	168	T: 28; TP: 24; PL: 4	6	Optativa / Optional
Toxicologia Molecular / Molecular Toxicology	B	Semestral/ Semester	167	T: 30; TP: 30; OT: 5; S: 12	6	Optativa / Optional
Biossíntese de Produtos Naturais / Biosynthesis of Natural Products	Q	Semestral/ Semester	168	T: 35; PL: 28	6	Optativa / Optional
(3 Items)						

Mapa II - - 3.º Ano/6.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Bioquímica

A14.1. Study programme:
Biochemistry

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3.º Ano/6.º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year/6th 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)
Fundamentos de Bioquímica Estrutural / Fundamentals of Structural Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	168	T:20; TP:26; PL:10; S:8	6	Obrigatória / Mandatory
Projeto de Bioquímica / Biochemistry Project	B / Bq / G / Q / EQ	Semestral/ Semester	329	OT:28	12	Obrigatória / Mandatory
Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program	B / Bq / G / Q / EQ	Semestral/ Semester	80	OT:7	3	Obrigatória / Mandatory
Opção C / Option C	Bq / Q / EQ / B	Semestral/ Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção D / Option D	Q / G / CHS	Semestral/ Semester	84	depende da UC escolhida/ dependent	3	Optativa /

(5 Items)

Mapa II - - 3.º Ano/6.º semestre - Grupo de Opções C**A14.1. Ciclo de Estudos:***Bioquímica***A14.1. Study programme:***Biochemistry***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3.º Ano/6.º semestre - Grupo de Opções C***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/6th Semester – Options C Group***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)
Bioeletroquímica / Bioelectrochemistry	Q	Semestral/ Semester	168	T:28; PL:20; OT:14	6	Optativa / Optional
Tecnologia de Enzimas / Enzyme Technology	EQ	Semestral/ Semester	168	T:28; TP:25; PL:8	6	Optativa / Optional
Síntese Orgânica / Organic Synthesis	Q	Semestral/ Semester	168	T: 35; PL: 28	6	Optativa / Optional
Engenharia Genética / Genetic Engineering	B	Semestral/ Semester	168	T: 21; PL: 48; OT: 2	6	Optativa / Optional
(4 Items)						

Mapa II - - 3.º Ano/6.º semestre - Grupo de Opções D**A14.1. Ciclo de Estudos:***Bioquímica***A14.1. Study programme:***Biochemistry***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º Ano/6.º semestre - Grupo de Opções D

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year/6th Semester – Option D Group

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)
Química Computacional / Computational Chemistry	Q	Semestral/ Semester	84	TP: 28	3	Optativa / Optional
Processos, Desenvolvimento e Monitorização / Processes, Development and Monitoring	Q	Semestral/ Semester	84	TP: 28;S:6	3	Optativa / Optional
Genómica e Evolução Molecular / Genomics and Molecular Evolution	G	Semestral/ Semester	84	T: 10; TP: 18; S: 1; OT: 3	3	Optativa / Optional
Gestão de Empresas / Business Management	CHS	Semestral/ Semester	84	TP:42	3	Optativa / Optional
(4 Items)						

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

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

Maria Cristina Oliveira Costa

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

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

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 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.

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e 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 e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

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

[A19_Reg_Cred_Comp_DRn7_10_01_2013.pdf](#)

A20. Observações:

Nenhuma observação

A20. Observations:

No observation

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.

1. *Dar uma formação científica de base em Ciências Naturais e Exactas, em interacção com a Bioquímica, que permita a compreensão física e química dos processos envolvidos na Vida;*
2. *Ter equivalência reconhecida com ciclos de estudos leccionados por instituições europeias de ensino do mesmo grau;*
3. *Estimular o intercâmbio de alunos com Universidades Europeias;*
4. *Preparar os licenciados para uma futura integração no mercado de trabalho global, nacional ou internacional;*
5. *Facultar uma formação sólida e integrada em Bioquímica, que poderá ser complementada com um segundo ciclo em diversas áreas de especialização.*

1.1. study programme's generic objectives.

1. *Give a scientific base for Exact and Natural Sciences, in interaction with Biochemistry, enabling the understanding of physical and chemical processes involved in life;*
2. *A recognized equivalence with other programs from European institutions that offer the same degree;*
3. *Encourage the exchange of students with European Universities;*
4. *Prepare graduates for future integration into the global labour market, national or international;*
5. *Provide a solid and integrated in Biochemistry, which can be supplemented with a second cycle in various areas of expertise;*

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

Os objetivos definidos para o ciclo de estudos são coerentes com a missão e estratégia da FCT/UNL, tal como estabelecida nos seus Estatutos, na sua Política de Qualidade e nas orientações estratégicas adotadas pela Escola. Em particular, observa-se um alinhamento de objetivos através da promoção de um ensino de excelência a nível de primeiro ciclo, veiculado por um programa curricular único e competitivo, com o mérito como medida essencial de avaliação e contribuindo para a formação de estudantes altamente qualificados. A valorização do capital acumulado pela FCT/UNL no domínio da Bioquímica contribui para a formação de mais e melhores graduados numa área científica com elevado potencial a nível fundamental e aplicado.

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

The objectives for the study cycle are consistent with FCT mission and strategy, as set out in its Status, Quality Policy and the strategic guidelines adopted by the School. In particular, there is an alignment of goals through the promotion of teaching excellence at the first cycle, through a singular and competitive curriculum, with merit as the key measure for evaluating and contributing to the formation of highly qualified students. The value of the knowledge accumulated by FCT / UNL in the field of Biochemistry contributes to the formation of more and better graduates in an area with high scientific potential at fundamental and applied levels.

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

A divulgação dos objetivos do 1.º ciclo de Bioquímica aos docentes e o acompanhamento da sua execução faz-se através de reuniões com a Coordenação da Licenciatura, em reuniões de Conselho de Departamento e através de informação veiculada pelas Comissões Científica e Pedagógica.

Os objetivos estão igualmente sintetizados em <http://www.fct.unl.pt/candidato/1o-ciclo-licenciaturas/licenciatura-em-bioquimica>, onde consta o Regulamento Geral dos Ciclos de Estudos conducentes ao grau de Licenciado da FCT-UNL e a informação relativa à Licenciatura.

Alunos e candidatos têm acesso a toda a informação através do Guia Informativo, disponível em http://www.unl.pt/guia/2013/fct/UNLGI_getCurso?set_language=pt&curso=817 e é distribuído no início do 1.º ano lectivo.

O contacto aluno-docente é muito próximo, em particular com a coordenadora, permitindo um esclarecimento por parte dos alunos, sempre que requerido.

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

The dissemination of the objectives of the first cycle to the teachers and the monitoring of its implementation is done through meetings with the Undergraduate's Coordination, meetings in the Department Council and through information conveyed by the Pedagogical and Scientific Committees.

The objectives are also synthesized in <http://www.fct.unl.pt/candidato/1o-ciclo-licenciaturas/licenciatura-em-bioquimica>, where the regulation of all the first cycles from FCT-UNL is available.

Students and candidates have also access to all the information in The Guide that is distributed at the beginning of the academic year and is available at http://www.unl.pt/guia/2013/fct/UNLGI_getCurso?set_language=pt&curso=817.

Student-teacher contact is very close, facilitating communication and is usual to inform the students about doubts they have.

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.

Estrutura segundo os estatutos da UNL e FCT:

- Reitor, depois de ouvido o Colégio de Diretores, aprova o ciclo de estudos (CE)
- Conselho Científico da FCT pronuncia-se sobre a criação (ou revisão) do CE, plano de estudos e sobre as propostas de nomeação do Coordenador e Comissão Científica do curso; delibera sobre a distribuição do serviço docente (DSD);
- Conselho Pedagógico da FCT pronuncia-se sobre a criação do CE e plano de estudos; define orientações pedagógicas (e.g. métodos de ensino e de avaliação); promove inquéritos para avaliar o curso;
- Presidente do Departamento, ouvido o Conselho do Departamento, propõe criação (ou revisão) do CE e respetivos Coordenador e Comissão Científica; elabora a proposta de DSD;
- Coordenador do CE, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica: funções de direção e coordenação global do curso (e.g. propostas de alteração do plano de estudos, coordenação e atualização dos conteúdos programáticos, coordenação das avaliações dos estudantes).

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.

Structures (UNL and FCT statutes)

- The Rector, after hearing the Council of Deans, approves the study cycle (SC);
- Scientific Council of FCT issues pronouncements on the creation (or review) of the SC and corresponding plan, and on the proposal for appointment of the Coordinator and the Scientific Committee of the SC; approves allocation of academic service (DSD);
- Pedagogical Council of FCT issues pronouncement on the creation of the SC and the syllabus; sets pedagogical guidelines (e.g. teaching methods and students evaluation); promotes evaluation surveys;
- Head of Department, having heard the Department Council: proposes the creation of SC and the respective Coordinator and Scientific Committee; elaborates the DSD proposal; analyses proposals of SC reviews;
- SC Coordinator, assisted by Scientific and Pedagogical Committees: overall coordination of SC (e.g. regular monitoring, coordination/updating of modules, coordination of students evaluation, periodical review of SC).

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.

- Participação dos docentes (genérico): assegurada através da sua representação nos Conselhos Científico e Pedagógico da FCT, no Conselho de Departamento, nas Comissões Científica e Pedagógica dos Ciclos de Estudos, na Comissão da Qualidade do Ensino da FCT (CQE-FCT) e no Conselho da Qualidade do Ensino da UNL (CQE-UNL).
- Participação específica dos docentes: realização, no final de cada semestre, de inquéritos aos docentes que lecionaram unidades curriculares (UC) para avaliar a sua perceção sobre o respetivo funcionamento; elaboração de um relatório semestral de cada UC pelos respetivos Regente e Responsável.
- Participação dos estudantes: assegurada através da sua representação no Conselho Pedagógico da FCT, na Comissão Pedagógica do curso, na CQE-FCT e no CQE-UNL. Para além disso, são feitos inquéritos aos estudantes para avaliar a sua perceção sobre o funcionamento das UC, sobre o desempenho dos docentes nas diversas UC e sobre a sua satisfação global com o curso e a Faculdade.

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.

- Participation of academic staff (general): ensured by their representation in the Scientific and Pedagogical Councils, in the Department Council, in the Scientific and Pedagogical Committees of SC, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council.
- Specific involvement of academic staff: participation in surveys to assess their perception on the functioning of the modules they taught and on their satisfaction with the working conditions; preparation of an evaluation report for each module by the staff responsible for it.
- Participation of students: ensured through their representation in the Pedagogical Council, in the Pedagogical Committee of the study cycle, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council. In addition, participation in surveys to assess their perception about the modules and the performance of the lecturers, and in surveys aimed at assessing their overall satisfaction with the study cycle and the School.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Estruturas

- UNL: Conselho da Qualidade do Ensino; Gabinete de Apoio à Qualidade do Ensino
- Faculdade (FCT): Comissão da Qualidade do Ensino, Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino (RGQE), Unidade de Gestão da Qualidade (UGQ), Conselho de Departamento, Comissões Científica e Pedagógica do Ciclo de Estudos.

Principais mecanismos:

- Inquéritos aos estudantes sobre Unidades Curriculares (UC), curso e FCT; inquéritos aos docentes sobre UC e FCT;
- Relatório elaborado pelo Regente de cada UC e validado pelo Responsável pela UC (posteriormente

analisado pelo Coordenador do curso, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica, pelo Presidente do Departamento responsável pelo curso e pela UC e pelo RGQE);

- Relatório de monitorização anual do curso elaborado pelo Coordenador do mesmo, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica (a partir de 2013/14);

- Relatório anual (todos os cursos da FCT) elaborado pelo RGQE (1ª vez em 2013).

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

Structures:

- UNL: Teaching Quality Council and Teaching Quality Office

- FCT: Teaching Quality Council, Responsible for Teaching Quality (RGQE), Quality Management Unit (UGQ), Department Council, Scientific and Pedagogical Committees of study cycle

Main mechanisms:

- Students surveys to assess modules, lecturers, study cycle and FCT; academic staff surveys to assess modules functioning and working conditions;

- Report prepared by each module Regent and validated by the respective Responsible (afterwards analyzed by the Coordinator, assisted by the Scientific and Pedagogical Committees, by the Head of Department responsible for the study cycle and for the module, and by the RGQE);

- Annual monitoring report of the study cycle prepared by the Coordinator, assisted by the Scientific and Pedagogical Committees (starting in 2013/14);

- Annual Report (all FCT study programmes) prepared by RGQE (1st time in 2013).

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

Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do Ensino:

- A nível da UNL:

Pró-Reitora, Professora Doutora Amália Botelho – Responsável pela Qualidade do Ensino dos 1º e 2º ciclos de estudos e Mestrados Integrados da UNL;

Conselho da Qualidade do Ensino da UNL, presidido por Sir William Wakeham – tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino da Universidade.

- Na FCT:

Subdiretor Professor Jorge Lampreia – Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino

Comissão da Qualidade do Ensino, presidida por um membro externo, Professor Carlos Costa - tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Gestão da Qualidade do Ensino da FCT.

Coordenador do ciclo de estudos.

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

Being a transverse process across the whole institution, there are several academics responsible for the implementation of quality assurance mechanisms:

- At UNL:

Pró-Reitora, Professora Doutora Amália Botelho – responsible for the quality of the teaching of 1st and 2nd study cycles of the UNL;

UNL Teaching Quality Council, chaired by Sir William Wakeham, which ensures the operation of the teaching quality assurance system across the university.

FCT:

Vice-Dean Professor Jorge Lampreia – Responsible for the quality of teaching

Teaching Quality Committee, chaired by an external member, Professor Carlos Costa, which ensures the operation of the teaching quality management system across the School.

Coordinator of the study cycle.

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

A Gestão da Qualidade do Ensino assenta na auscultação periódica aos estudantes e docentes através de questionários elaborados especificamente para aferir, no primeiro caso, a satisfação com as unidades

curriculares (UC), com o curso e com a FCT e, no segundo caso, com as UC lecionadas e com a FCT. O sistema de gestão académica (CLIP) suporta a recolha e divulgação de informação. O CLIP disponibiliza também outros dados e indicadores necessários para a elaboração dos relatórios de avaliação das UC, o que é feito online pelos vários intervenientes.

Após recolha de toda a informação, caberá ao Coordenador do Ciclo de Estudos elaborar o relatório anual de monitorização do curso (a partir de 2013/14) e, periodicamente, preparar o relatório de autoavaliação do mesmo.

Um vetor importante na avaliação do ciclo de estudos é a opinião dos diplomados que é recolhida periodicamente a nível do OBIP-Observatório da Inserção Profissional dos Diplomados da UNL.

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

The teaching quality management is based on periodic auscultation to students and academic staff through questionnaires designed specifically to assess their satisfaction. Students have to evaluate modules, lecturers, study cycle and FCT while staff evaluates modules operation and FCT. The academic management system (CLIP) supports the information collection and dissemination. CLIP also provides other data and indicators for the preparation of evaluation reports of modules, which

is carried out online by the various players.

After collecting all the information, the programme Coordinator will prepare the annual monitoring report of the study cycle (starting in 2012/13) and, periodically, the self-evaluation report.

One important issue for the periodical assessment of the study cycle is the graduates opinion, which is periodically assessed by OBIP – Professional Insertion Observatory of UNL Graduates.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

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

A Qualidade do Ensino da FCT prevê que, quer no relatório de avaliação semestral de cada unidade curricular quer no relatório de monitorização anual de cada ciclo de estudos, sejam definidas ações destinadas a melhorar aspetos críticos que tenham sido detetados. No ciclo seguinte de avaliação/monitorização tem de se verificar se as ações foram implementadas e analisar quais foram os resultados. Independentemente desta periodicidade, compete ao Coordenador do curso detetar e propor ações corretivas sempre que se verifique algum aspeto menos positivo durante o funcionamento (anual) do ciclo de estudos.

A Comissão da Qualidade do Ensino da FCT procede à discussão global e avaliação de resultados, assim como à análise das ações de melhoria.

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

The Quality of Teaching at FCT implies that, both in the evaluation report of each course/module and in the annual monitoring report of each study programme, corrective/improvement actions are defined to improve critical aspects that might be detected. In the next cycle of evaluation/monitoring it has to be verified if the actions were implemented and the corresponding results have to be analyzed. Regardless of these periodical assessments, the programme Coordinator should propose and/or implement corrective actions whenever a less positive aspect is detected during the (annual) operation of the study cycle.

The FCT Teaching Quality Committee has to analyze and evaluate the global results as well as the improvement actions.

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

O processo de Bolonha requer que as universidades na Europa desenvolvam graus de ensino comparáveis e compatíveis. O primeiro ciclo de Bioquímica foi premiado com o Selo Eurobachelor em 2009. A Rede Temática Europeia Química ECTN no projecto europeu "Tuning Educational Structures in Europe", desenvolveu a qualificação de "Eurobachelor®" para os primeiros ciclos em química. A qualificação foi aprovada em outubro de 2003 pela Assembleia da Associação Europeia de Química e EuCheMS Ciências Moleculares e em junho de 2004 pelo Seminário do Processo de Bolonha em "Estudos de Química no Espaço Europeu do Ensino Superior".

O Eurobachelor Química® é um selo de qualidade e envolve a formação de uma das primeiras redes trans-nacionais de garantia de qualidade europeias no Espaço Europeu de Educação Superior emergente.

http://ectn-assoc.cpe.fr/chemistry-euolabels/cel/3_ceb01_Introduction.htm.

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

The Bologna process requires universities in Europe to develop easily readable, comparable and compatible degrees.

The first cycle of Biochemistry was awarded with the Eurobachelor Label in 2009. As part of the work in the EU project "Tuning Educational Structures in Europe", the European Chemistry Thematic Network ECTN developed a framework for a first cycle qualification in chemistry, the "Eurobachelor®". The framework was approved in October 2003 by the Assembly of the European Association for Chemical and Molecular Sciences EuCheMS and in June 2004 by the Bologna Process Seminar "Chemistry Studies in the European Higher Education Area".

The Chemistry Eurobachelor® Label designation is a quality label and involves the formation of one of the first trans-national European quality assurance networks in the emerging European Higher Education Area.

http://ectn-assoc.cpe.fr/chemistry-euolabels/cel/3_ceb01_Introduction.htm.

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

Tipo de Espaço / Type of space

Área / Area
(m²)

Salas de aula (gerais) / Classrooms (General)	3806
Anfiteatros (gerais) / Auditoriums (general)	1912
Salas de estudo (gerais) / Study rooms (general)	2019
Salas de estudo com computadores (gerais) / Study rooms with computers (general)	666
Gabinetes de estudo individual / Individual Study Rooms	120
Gabinetes de estudo em grupo / Group Study Rooms	80
Biblioteca (1 sala de leitura informal, 1 sala de exposições, 1 auditório, 550 lugares de leitura) / Library (1 informal reading room, exhibition hall 1, auditorium 1, 550 seats of reading)	6500
Reprografia / Reprography	186
Laboratórios de ensino gerais / General teaching laboratories	339
Computer cluster	34
Laboratórios de ensino do DQ / DQ teaching laboratories	1630
Laboratórios de investigação do DQ / DQ research laboratories	3000

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
AES - espectroscopia de emissão atómica de chama	1
AES - espectroscopia de emissão atómica – câmara de grafite (graphite chamber)	1
Analizador DOC, SO ₄ , NO ₃ , NO ₂ e PO ₄ (Skalar) / DOC analyser	1
Analizador Elementar / elemental analyser	1
Balança de adsorção ISOSORP2000 (Rubotherm)/ Magnetic suspension balance	1
Balança analítica e de precisão (0,001 g)/Analytical and precision balance	8
Bioreatores com controlo (Biostat B plus) (Bioreactor with control	3
Calorimetria diferencial de varrimento –DSC/ Differential scanning calorimetry	1
Célula de fraccionamento de misturas líquidas por permeação a alta pressão / Cell to fractionate liquid mixtures by permeation high pressure	1
Computer Cluster	1
Conjunto de equipamentos diversos para Biologia Molecular / several equipments for molecular biology	1
Conjunto de equipamentos para Tecnologia de alta pressão / several equipments for high pressure technology	1
Cristalografia de RX / RX crystallography	1
Culturas celulares (fluxo laminar, autoclave, incubadora, microscópio) / Cell cultures (laminar flow , autoclave, incubator, microscope)	1
Eletrofisiologia Celular / celular electrophysiology	1
Eletroquímica / electrochemistry	6
EPR - Ressonância Paramagnética Eletrónica	1
Equipamento de Espectroscopia de relaxação dielétrica, Novocontrol GmbH frequência de operação 0.01 Hz a 1 MHz, temperatura -150 a +300 °C. / dielectric relaxation spectroscopy	1
Equipamento para caracterização da textura de sólidos / Solid texture characterization equipment	1
Espalhamento de Luz Dinâmico / Dynamic Light Scattering	1
Espectrofluorometria / spectrofluorimetry	4
Espectroscopia de Infra -Vermelho / IR spectroscopy	5
Espectroscopia de UV-Vis /UV-Vis spectroscopy	18
Espectroscopia Mossbauer / mossbauer spectroscopy	1
Espectroscopia Stopped-Flow / Stopped-Flow spectroscopy	2
Fluorescência Resolvida no Tempo / time-resolved spectroscopy	1
Forno de Hibridação (Boekel Scientific) (hidridation oven	1
GC - Cromatografia Gás-Líquido (capilar e empacotamento)	12
GC/MS (TOF e Quadropolo)	7
GCxGC-FID - Cromatografia Gás-Líquido multidimensional abrangente	1
HPLC – Cromatografia líquida de alta eficiência (IR, UV/Vis, Fluorescência, condutividade)	18
HPLC/MS	2
ICP-AES Espectroscopia de emissão atómica por plasma induzido	1
Incubadora com temperatura controlada (JP Selecta WY-200) /incubator with controlled temperature	1

Instalação de Extração Líquido-Líquido (Armfield) / Liquid-liquid extraction installation	1
Instalação de extração supercrítica de sólidos; autoclave 300 mL; caudal de circulação de 2 kg/h / SFC of solids instalation	1
Instalação de Instrumentação e Controlo de Processos (Armfield) (instrumentation instalation and process control	1
Instalação Piloto de Engenharia Bioquímica / Biochemical engineering pilot instalation	1
Instalação piloto de fracionamento de misturas líquidas com fluidos supercríticos	1
Instalação Piloto: reactor, coluna de destilação, caldeira, permutador calor, torre de refrigeração / Pilot Installation:: reactor, distillation column, boiler, heat exchanger, cooling tower	1
Liofilizador / Freeze Dryers -Lyophilizers	2
MALDI/TOF/TOF	1
MDGC/MS-FID - Cromatografia Gás-Líquido multidimensional com MS e com FID	1
Microscópios (Nikon, Olympus) / Microscopes	2
Nariz Electrónico (AromaScan) / electronic nose	1
Porosímetro de mercúrio (Autopore IV Micromeritics) / mercury porosimeter	1
RMN - Ressonância Magnética Nuclear	3
SFC -Cromatografia em Fluido Supercrítico	1
Sistema AFS NO3+NO2 e DOC (Skalar)	1
TPD/ TPR (Micromeritics 2900) Calorímetro diferencial de varrimento TA, Q2000 com MDSC Temp -160 a 400 °C.	1

3.2 Parcerias

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

During the first cycle of Biochemistry, students can take advantage of mobility agreements within the Erasmus program. There are 27 protocols, with 8 countries (Germany, Austria, Belgium, Spain, France, Italy, Poland and Turkey) signed by DQ. <http://www.fct.unl.pt/estudante/acolhimento-e-mobilidade/da-sae>

3.2.1 International partnerships within the study programme.

During the first cycle of Biochemistry, students can take advantage of mobility agreements within the Erasmus program. There are 27 protocols, with 8 countries (Germany, Austria, Belgium, Spain, France, Italy, Poland and Turkey) signed by DQ. <http://www.fct.unl.pt/estudante/acolhimento-e-mobilidade/da-sae>

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

O 1º ciclo de Bioquímica, existem várias UCs obrigatórias e opcionais oferecidas por outros Departamentos da FCT (DM; DF e DCV).

As UCs “Projecto em Bioquímica” e “Programa de Introdução à Investigação Científica”, podem ser desenvolvidas num lab. do DQ ou em qualquer outro lab. na área de Bioquímica / Química / Biologia / Genética / Engenharia Química, permitindo ao aluno contacto não só com outros Dep. da FCT, como com outras instituições: Inst.Tecn.Quim.Biol.; Inst. Gulbenkian Ciências; Fac. Medicina –UL; Cent. de Neurociências e Biol. Cel., Univ. de Coimbra; INIAV; Inst. Ricardo Jorge; Inst. de Higiene e Medicina Tropical – UNL; Inst. de Investigação Científica Tropical; Faculdade Ciências Médicas, UNL. No perfil curricular da FCT (<http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct>) todos os alunos têm que fazer 6 ECTS em áreas que não sejam as principais do seu ciclo de estudos, permitindo assim o enriquecimento na formação e o contacto com outros departamentos da FCT.

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

In Biochemistry degree, there are several mandatory and optional courses offered by other Departments at FCT (DM, DF and DCV).

The course “Project in Biochemistry” and “Undergraduate Research Opportunities Program”.can be developed in a laboratory at tDQ or any other laboratory in the following area: Biochemistry / Chemistry / Biology / Genetics / Chemical Engineering, allowing the student to contact not only with other Departments at FCT, as with other institutions : Inst.Tecn.Quim.Biol.; Inst. Gulbenkian Science, Medical Fac-UL; Cent. Neuroscience and Biol. Cel., Univ. Coimbra; INIAV; Inst. Ricardo Jorge, Inst. Hygiene and Tropical Medicine - UNL; Inst. Tropical Research, Faculty Medical Sciences, UNL. In Curricular profile FCT (<http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct>) all students have to do 6 ECTS in areas other than their major course of study, thus allowing enrichment training and contact with other departments at FCT.

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

Os procedimentos definidos para a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos passam por:

- *atualização permanente da lista de parceiros Erasmus;*
- *contacto com colegas de Laboratórios de Investigação para orientação de alunos na unidade curricular de Projecto em Bioquímica e Programa de Introdução à Investigação Científica.*

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

The procedures to promote interinstitutional cooperation in the study cycle undergo:

- update-permanent list of Erasmus partners;
- contact with colleagues from research laboratories to guide students in the Courses “Project in Biochemistry” and “Undergraduate Research Opportunities Program”.

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

Estão em curso contactos com o tecido empresarial e com o sector público de modo a promover protocolos de colaboração.

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

Contacts with the business and the public sector are ongoing, in order to promote collaboration protocols.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Inês Jorge da Silva Sequeira

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

Inês Jorge da Silva Sequeira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria do Céu Cerqueira Soares

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

Maria do Céu Cerqueira Soares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota

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

Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Filipe dos Santos Folgosa

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

Filipe dos Santos Folgosa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isabel Cristina da Costa Garcia Timóteo

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

Isabel Cristina da Costa Garcia Timóteo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro António de Brito Tavares

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

Pedro António de Brito Tavares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Lodeiro Espino

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

Carlos Lodeiro Espino

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Christophe François Aimé Roca

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

Christophe François Aimé Roca

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Susana Filipe Barreiros

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

Susana Filipe Barreiros

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Maria Ferreira da Costa Lourenço

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

Ana Maria Ferreira da Costa Lourenço

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Paulo da Costa Noronha

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

João Paulo da Costa Noronha

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Krasimira Todorova Markova-Petrova

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

Krasimira Todorova Markova-Petrova

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Cristina de Sérgio Branco

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

Paula Cristina de Sérgio Branco

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Jorge Macedo de Abreu

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

Pedro Jorge Macedo de Abreu

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ruy Araújo da Costa

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

Ruy Araújo da Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade

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

Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor

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

João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Cláudio António Rainha Aires Fernandes

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

Cláudio António Rainha Aires Fernandes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Gregoire Marie Jean Bonfait

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

Gregoire Marie Jean Bonfait

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário António Basto Forjaz Secca

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

Mário António Basto Forjaz Secca

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Valentina Borissovna Vassilenko

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

Valentina Borissovna Vassilenko

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge da Silva Dias

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

Jorge da Silva Dias

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Ricardo Ramos Franco Tavares

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria dos Anjos Lopez de Macedo

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

Maria dos Anjos Lopez de Macedo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Manuel Agra Coelho

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

Carlos Manuel Agra Coelho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Filipe José Gonçalves Pereira Marques

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

Filipe José Gonçalves Pereira Marques

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Filipe Lita da Silva

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

João Filipe Lita da Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Manuel Pinto Lampreia Pereira

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

Jorge Manuel Pinto Lampreia Pereira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Cristina Oliveira Costa

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

Maria Cristina Oliveira Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Eurico José da Silva Cabrita

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

Eurico José da Silva Cabrita

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Marco Diogo Richter Gomes da Silva

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

Marco Diogo Richter Gomes da Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Manuel Martinho Sequeira Barata Marques

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

Maria Manuel Martinho Sequeira Barata Marques

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Alberto Gomes Salgueiro

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

Carlos Alberto Gomes Salgueiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Luís Capelo Martinez

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

José Luís Capelo Martinez

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Alexandre da Costa Lemos

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

Paulo Alexandre da Costa Lemos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Teresa Nunes Mangas Catarino

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

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga

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

Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Álvaro Luís Afonso Moreira Rato de Fonseca

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

Álvaro Luís Afonso Moreira Rato de Fonseca

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida

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

João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Paula Pires dos Santos Diogo

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

Maria Paula Pires dos Santos Diogo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Maria de Oliveira Carneiro

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

Ana Maria de Oliveira Carneiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Luís Toivola Câmara Leme

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

José Luís Toivola Câmara Leme

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Montargil Aires de Sousa

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

João Montargil Aires de Sousa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Alexandra Nuncio de Carvalho Ramos Fernandes

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

Maria Alexandra Nuncio de Carvalho Ramos Fernandes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Alexandra Quintela Videira

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

Paula Alexandra Quintela Videira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Maria Félix Trindade Lobo

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

Ana Maria Félix Trindade Lobo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Cecilia Afonso Roque

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

Ana Cecilia Afonso Roque

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Manuel José Teixeira Carrondo

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

Manuel José Teixeira Carrondo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Joaquim Amaro Graça Pires Faia e Pina Catalão Lopes

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

Joaquim Amaro Graça Pires Faia e Pina Catalão Lopes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ilda Maria Barros Santos Gomes Sanches

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

Ilda Maria Barros Santos Gomes Sanches

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Alice Santos Pereira

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

Maria Alice Santos Pereira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz

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

Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Gil de Oliveira Santos

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

António Gil de Oliveira Santos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rosario Mato Labajos

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

Rosario Mato Labajos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Paulo Nunes de Sousa Sampaio

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel Coelho de Almeida

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

Pedro Miguel Coelho de Almeida

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge da Silva Dias

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

Jorge da Silva Dias

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 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
Inês Jorge da Silva Sequeira	Doutor	Matemática, especialidade de Estatística	100	Ficha submetida
Maria do Céu Cerqueira Soares	Doutor	Matemática, especialidade de Equações Diferenciais	100	Ficha submetida
Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira	Doutor	Biologia -Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Filipe dos Santos Folgosa	Doutor	Bioquímica, Bioquímica-Física	20	Ficha submetida
Isabel Cristina da Costa Garcia Timóteo	Doutor	Biochemistry	20	Ficha submetida
Pedro António de Brito Tavares	Doutor	Bioquímica-Física	100	Ficha submetida
Carlos Lodeiro Espino	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Christophe François Aimé Roca	Doutor	Biotecnologia	20	Ficha submetida
Susana Filipe Barreiros	Doutor	Química Física	100	Ficha submetida
Ana Maria Ferreira da Costa Lourenço	Doutor	Química	100	Ficha submetida
João Paulo da Costa Noronha	Doutor	Química/Química Orgânica	100	Ficha submetida
Krasimira Todorova Markova-Petrova	Doutor	Organic and Polymer Chemistry	20	Ficha submetida
Paula Cristina de Sério Branco	Doutor	Química/Química Orgânica	100	Ficha submetida
Pedro Jorge Macedo de Abreu	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Ruy Araújo da Costa	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade	Doutor	Química-Física/Química	100	Ficha submetida
João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Cláudio António Rainha Aires Fernandes	Doutor	Análise Funcional	100	Ficha submetida
Gregoire Marie Jean Bonfait	Doutor	Física da Materia condensada	100	Ficha submetida
Mário António Basto Forjaz Secca	Doutor	Física de Estado Sólido (Baixas Temperaturas)	100	Ficha submetida
Valentina Borissovna Vassilenko	Doutor	Física Atómica e Molecular	100	Ficha submetida
Jorge da Silva Dias	Doutor	Bioquímica Estrutural	20	Ficha submetida
José Ricardo Ramos Franco Tavares	Doutor	Química, especialidade Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Maria dos Anjos Lopez de Macedo	Doutor	Química Inorgânica - Bioinorgânica	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Agra Coelho	Doutor	Estatística/Bioestatística	100	Ficha submetida
Filipe José Gonçalves Pereira Marques	Doutor	Matemática - Especialidade de Estatística	100	Ficha submetida
João Filipe Lita da Silva	Doutor	Matemática, especialidade de Estatística	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Pinto Lampreia Pereira	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Cristina Oliveira Costa	Doutor	Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Eurico José da Silva Cabrita	Doutor	Química - Especialidade Química Orgânica	100	Ficha submetida

Marco Diogo Richter Gomes da Silva	Doutor	Química Orgânica - Química Biorgânica e Analítica	100	Ficha submetida
Maria Manuel Martinho Sequeira Barata Marques	Doutor	Química Orgânica	20	Ficha submetida
Carlos Alberto Gomes Salgueiro	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
José Luís Capelo Martinez	Doutor	Química Analítica	100	Ficha submetida
Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre da Costa Lemos	Doutor	Engenharia Biológica, Especialização em Tecnologia Microbiana	20	Ficha submetida
Maria Teresa Nunes Mangas Catarino	Doutor	Bioquímica, especialidade Bioquímica-Física	100	Ficha submetida
Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga	Doutor	Biologia - Biologia Celular	100	Ficha submetida
Álvaro Luís Afonso Moreira Rato de Fonseca	Doutor	Biologia/Microbiologia	100	Ficha submetida
João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Maria Paula Pres dos Santos Diogo	Doutor	História da Ciência e da Tecnologia-Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
Ana Maria de Oliveira Carneiro	Doutor	History, Philosophy and Social Relations of Science	100	Ficha submetida
José Luís Toivola Câmara Leme	Doutor	Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
João Montargil Aires de Sousa	Doutor	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Quintela Videira	Doutor	Biotecnologia	20	Ficha submetida
Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista	Doutor	Human Molecular Genetics	100	Ficha submetida
Ana Maria Félix Trindade Lobo	Doutor	Química (Química Orgânica)	100	Ficha submetida
Ana Cecília Afonso Roque	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Manuel José Teixeira Carrondo	Doutor	Engenharia Ambiente	100	Ficha submetida
Joaquim Amaro Graça Pres Faia e Pina Catalão Lopes	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Ilda Maria Barros Santos Gomes Sanches	Doutor	Biologia - Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Maria Alice Santos Pereira	Doutor	Química, especialidade em Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz	Doutor	Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
António Gil de Oliveira Santos	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes	Doutor	Genética	100	Ficha submetida
Rosario Mato Labajos	Doutor	Microbiologia Médica/ Biologia	20	Ficha submetida
José Paulo Nunes de Sousa Sampaio	Doutor	Biologia / Microbiologia	100	Ficha submetida
Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves	Doutor	Ciências Naturais	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Coelho de Almeida	Mestre	Microbiologia Aplicada	20	Ficha submetida
Jorge da Silva Dias	Doutor	Bioquímica Estrutural	20	Ficha submetida
Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira	Doutor	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
			5420	

<sem resposta>

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

52

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)

95,9

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

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)

90,4

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

52

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)

95,9

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

0,2

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)

0,4

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

<sem resposta>

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)

<sem resposta>

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

Em 16 de Agosto de 2010 foi publicado em DR (2ª Série, nº 158) o Regulamento nº 684/2010 relativo à Avaliação do Desempenho e Alteração do Posicionamento Remuneratório dos docentes da UNL-Universidade Nova de Lisboa. A avaliação de desempenho abrange todos os docentes da UNL, tem em conta a especificidade de cada área disciplinar e considera todas as vertentes da respetiva atividade:

- a) Docência (e.g., diversidade de disciplinas ensinadas; disponibilização de material pedagógico; orientação de Dissertações de Mestrado e de Teses de Doutoramento; participação em júris);*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g., coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica;*
- d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g., prémios e distinções académicas; relatórios no âmbito do estatuto da carreira docente; serviços prestados a outras entidades).*

As ponderações a considerar em cada vertente são as seguintes:

- a) Docência — entre 20 % e 70 %;*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação — entre 20 % e 70 %;*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica — entre 10 % e 40 %;*
- d) Atividades de extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade — entre 5% e 40%.*

A avaliação positiva é expressa numa escala de três posições (mínimo de 3 pontos e máximo de 9 pontos).

Compete ao Conselho Científico a condução do processo de avaliação de desempenho.

Compete ao Conselho Pedagógico pronunciar -se na generalidade sobre o processo de avaliação de desempenho.

Compete ao Reitor da UNL homologar os resultados da avaliação do desempenho.

A avaliação do desempenho é feita uma vez em cada triénio, sem prejuízo da monitorização anual, e releva para os seguintes efeitos:

- a) Contratação por tempo indeterminado dos professores auxiliares;*
- b) Renovação dos contratos a termo certo dos docentes não integrados na carreira;*
- c) Alteração do posicionamento remuneratório.*

Os docentes que acumulem um mínimo 18 pontos nas avaliações de desempenho deverão ter uma alteração do posicionamento remuneratório. Os docentes com avaliação considerada insuficiente em dois triénios consecutivos poderão sofrer as consequências previstas no Estatuto Disciplinar dos Trabalhadores que exercem Funções Públicas.

A FCT elaborou o seu Regulamento em consonância com o da UNL, tendo definido métricas específicas para as áreas da

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

The rules for Performance Evaluation and Amendment of Position Remuneration of academic staff of UNL Universidade Nova de Lisboa were officially published in August 16, 2010 (Regulation 684/2010).

The regulation concerns the performance of the UNL academic staff in order to evaluate it based on merit and improve its quality.

The performance evaluation covers all UNL academic staff, takes into account the specifics of each subject area and considers all aspects of their business:

- a) Teaching (e.g., diversity of subjects taught, availability of teaching materials, supervision of Master and PhD, Theses, participation in boards of academic juries);
- b) Scientific research, development and innovation (e.g., coordination and participation in research projects and coordination of research units, publication of scientific articles and books, conference papers, participation in bodies of scientific journals, patents, participation in scientific committees, organizations or networks);
- c) Administrative and academic management activities (e.g., participation in bodies of UNL and UNL academic units);
- d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community (e.g., academic honours and awards, reports in the status of the teaching profession, services provision to other entities).

The weights assigned to the above dimensions are:

- a) Teaching - between 20% and 70%;
- b) Scientific research, development and innovation - between 20% and 70%;
- c) Administrative and academic management activities- between 10% and 40%;
- d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community - between 5% and 40%.

The positive evaluation is expressed on a scale of three positions (minimum of 3 points and a maximum of 9 points).

At the academic unit level, the Scientific Council conducts the performance evaluation process and the Pedagogical Council issues an overall appreciation of it. The UNL Rector approves the results of the performance evaluation.

Performance evaluation is carried out once every three years, subject to annual monitoring, and is relevant for the following purposes:

- a) Contract of assistant professors for an indefinite period;
- b) Renewal of temporary contracts for teachers that are not integrated in the regular academic career;
- c) Change of salary position.

The salary position of teachers who accumulate a minimum of 18 points in performance evaluation may be upgraded. Teachers with performance evaluation considered insufficient in two consecutive three-year periods may suffer the consequences outlined in the Disciplinary Statute of Civil Servants.

FCT has developed its regulations in accordance with UNL's rules, having defined specific evaluation metrics for the Science and Engineering areas. The FCT regulations were already approved and officially published on the 4th of October 2012 (DR, 2nd Series, 193).

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

https://docs.google.com/a/fct.unl.pt/folderview?id=0BzIzjiVTzvQPd0pXVXE2OWpVWEE&usp=drive_web

4.2. Pessoal Não Docente

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

O DQ tem actualmente um quadro suficiente e eficiente, de pessoal não docente. Incluem-se aqui os funcionários da administração pública assim como bolseiros e técnicos contratados pelo centro de investigação. Estes funcionários desempenham funções associadas ao funcionamento geral dos sectores e dos vários ciclos de estudo do DQ. Distribuem-se pelo secretariado (7), pelos laboratórios de ensino (8), prestando apoio directo às aulas práticas leccionadas no Departamento, e no apoio informático (2). Existem ainda 5 técnicos contratados pelo centro de investigação e integrados nos laboratórios de análises do centro.

O DQ conta ainda com o apoio dos serviços gerais da FCT/UNL, nomeadamente os Serviços Técnicos Oficiais, o Serviço de Planeamento, os Serviços Académicos e o Serviço de Informática.

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

The chemistry department (CD) currently has a sufficient and efficient framework of non-teaching staff. These employees perform duties associated with the general operation of the sectors and the multiple cycles of study of the CD. They are distributed by the secretariat (7) and the teaching laboratories (8) where they providing direct support for classes taught by Department and computer support (2). There are also five technicians hired by the research center and integrated in the laboratories of the center.

The CD also has the support of the general services of FCT/UNL, including Technical Services, the Planning Service, the Academic Services and Informatics Service .

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

68 % ensino secundário ou inferior

9 % licenciatura
23 % mestrado

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

68 % up to high school
9 % bachelor
23 % masters

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

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública, o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário administrativo ou técnico são definidos no início de cada ano e estão alinhados com os objetivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário, a existir, dependerá da avaliação anual que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The performance of non-academic staff is based on SIADAP-Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration. SIADAP requires the definition and deployment of institutional objectives. The goals to be attained by the non-academic staff are aligned with the institution strategic objectives and are defined at the beginning of each year. The career progression of staff depends on their yearly evaluation, which is based on the degree of accomplishment of the pre-defined goals.

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

Ações de formação destinadas a melhorar a qualificação do pessoal não docente: uso de processadores de texto, folhas de cálculo, programas informáticos de gestão, cursos nas áreas da acreditação, controlo de qualidade e validação de métodos, assim como cursos de utilização de equipamento de laboratório altamente especializado.

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

Training activities to improve the qualifications of the non academic staff: using of word processors, Spread sheets, computer programs for management, and course in the areas of accreditation, quality control and validation methods, as well as courses in the use of highly specialized lab equipment.

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	40.9
Feminino / Female	59.1

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	48.6
20-23 anos / 20-23 years	42.2
24-27 anos / 24-27 years	6.8
28 e mais anos / 28 years and more	2.5

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	1.3
Centro / Centre	3.8
Lisboa / Lisbon	84.6
Alentejo / Alentejo	4.7
Algarve / Algarve	2.8
Ilhas / Islands	0.6
Estrangeiro / Foreign	2.2

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	29.9
Secundário / Secondary	35.8
Básico 3 / Basic 3	17.5
Básico 2 / Basic 2	8.2
Básico 1 / Basic 1	8.6

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	72.5
Desempregados / Unemployed	10.8
Reformados / Retired	6
Outros / Others	10.7

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	117
2º ano curricular	123
3º ano curricular	85
	325

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	98	99	107
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	86	192	180
N.º colocados / No. enrolled students	104	114	128
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	32	48	88
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	137	140	123

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

O Gabinete de Apoio Psicológico e Aconselhamento (GAPA) da FCT UNL foi criado por despacho do Conselho Directivo no ano lectivo 1983/84, tendo sido consignado nos estatutos da Faculdade em 1991.

O GAPA proporciona aconselhamento de carreira, educacional e pessoal/emocional aos estudantes da FCT e ainda workshops visando o desenvolvimento pessoal.

O aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes tem sido realizado pela Comissão Científica e pela Coordenadora do Curso.

O aconselhamento sobre o percurso académico passa por informar os estudantes dos requisitos necessários para a realização das Unidades curriculares (UCs), para garantir uma adequada compreensão das matérias leccionadas.

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

The Office of Counseling and Psychological Support (GAPA) FCT UNL was created by order of the Board in the academic year 1983/84, having been enshrined in the statutes of the Faculty in 1991.

GAPA provides career counseling, educational and personal / emotional students FCT and even workshops aimed at personal development.

The academic counseling of students has been conducted by the Scientific Commission and by the Course Coordinator.

Advice about the academic undergoes inform students of the requirements for the achievement of curricular units (CUs), to ensure an adequate understanding of the subjects taught.

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

A FCT promove um Programa de Integração do Estudante do 1.º ano (1.º ciclo e M. Integrados) que engloba:

- Sessão de Esclarecimento sobre o Funcionamento Pedagógico da FCT realizada pelo Subdiretor para o Conselho Pedagógico;

- Apresentação da Biblioteca "Há mais na Biblioteca do que imaginas";

- Visita organizada pelo Coordenador do curso ao respetivo departamento com o objetivo de apresentar o curso, os docentes e as instalações;

Adicionalmente, a FCT tem uma secção de Aconselhamento Vocacional e Psicológico para:

- Acolher e apoiar os estudantes na sua integração na FCT;

- Efetuar o aconselhamento vocacional e psicológico dos estudantes;

- Apoiar os estudantes na gestão do tempo, nos métodos de aprendizagem e noutros aspetos psicopedagógicos e, ou terapêuticos;

- Desenvolver iniciativas que visem a melhoria das condições educativas e de vivência dos estudantes portadores de deficiência física e sensorial.

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

FCT promotes an integration program for the 1st year students (1st cycle and Integrated Master), which includes:

-Session conducted by the Vice-Dean for the Pedagogical Council to present the pedagogical functioning of the School;

-Presentation of the Library -"There are more than you think in the Library";

-Visit organized by the Coordinator of the study program to the respective department aimed at presenting the program, academic staff and facilities;

Additionally, FTC has a Vocational and Psychological Counselling service to:

-Welcome and support students in their integration;

-Provide vocational and psychological counselling for students;

-Support students in time management and learning methods and other psycho-pedagogical or therapeutic issues

-Develop initiatives to improve the educational conditions and social life in the Campus of students with disabilities.

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

Na FCT existe a Secção de Apoio ao Estudante-Integração na Vida Ativa, a qual desenvolve, essencialmente, as seguintes atividades:

- Promoção da inserção laboral de estudantes e diplomados;

- Divulgação de ofertas de emprego, estágios, concursos, cursos de pós-graduação e profissionais, programas de apoio à criação de autoemprego, bolsas de investigação ou de outro tipo em Portugal e no estrangeiro;

- Divulgação de informação sobre estudantes finalistas e diplomados, incluindo os respetivos CV, para efeitos de integração na vida profissional;

- Apoio a empresas no recrutamento de estudantes e de diplomados, através da organização, ao longo do ano, de apresentações e de entrevistas para recrutamento e da afixação de anúncios de recrutamento nas instalações da FCT e através da Internet;

Existe uma plataforma de emprego online (<http://emprego.fct.unl.pt>) onde os estudantes e diplomados se inscrevem para receberem e responderem a ofertas de emprego e/ou estágio.

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

At FCT the Student Support Section–Integration in working life develops the following activities:

- Promotion of insertion of students and graduates into the labour market;*
 - Dissemination of information about vacancies, internships, contests, postgraduate and professional study programmes, programmes to support the creation of self-employment, research grants or other grants in Portugal and abroad;*
 - Dissemination of information about students and graduates, including the respective curricula vitae, with the purpose of integrating them into the job market;*
 - Support companies in the recruitment of students and graduates through organization of presentations and interviews, carried out throughout the year, and posting of recruitment advertisements on FCT premises and in the Internet;*
- In addition, there is an online job platform (<http://emprego.fct.unl.pt>) through which students and graduates can receive job and/or internships offers and apply for them.*

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

No final de cada edição, os alunos devem responder a um inquérito sobre vários aspetos do funcionamento das UC que frequentaram, nomeadamente a sua satisfação global com a UC, a sua perceção sobre o desempenho dos docentes, e ainda sobre aspetos da natureza e organização da UC (e.g. relevância da sua aprendizagem e o desenvolvimento de competências que promove, métodos de ensino e avaliação, correspondência entre o tempo dedicado à UC e os ECTS atribuídos). Os resultados destes inquéritos são mantidos no sistema de informação da FCT/UNL (CLIP) devendo os docentes, na autoavaliação das UC de que são regentes e responsáveis, comentar as opiniões dos alunos, e sugerir medidas de melhoria, nomeadamente nos pontos em que a essa visão esteja abaixo de um limiar considerado aceitável. A autoavaliação é subsequentemente validada pelo coordenador do CE e pelo respetivo presidente do Departamento, para assegurar que as medidas consideradas necessárias sejam implementadas.

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

At the end of each edition, students are required to answer a survey on various aspects of the functioning of the units (CU) they attended, including their overall satisfaction with the CU, their perception on the performance of teachers, and other issues regarding the nature and organization of the CU (eg relevance of its learning and skills whose development it promotes, teaching methods and assessment, correspondence between the time devoted to UC and the ECTS assigned to it). The results of surveys are maintained in the information system of the FCT / UNL (CLIP) and teachers, in self-assessment of the CU they are responsible of, should comment on the opinions of students, and suggest measures for improvement, particularly in situations where such opinion is below an adequate threshold. This self-assessment is subsequently validated by the Coordinator of the Study Cycle and the Head of the respective Department, to ensure that the measures deemed necessary are implemented.

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

A FCT tem um Coordenador geral Erasmus e coordenadores/área científica. A Divisão Académica - Acolhimento e Mobilidade assegura os processos inerentes à Mobilidade (nacional e internacional), nas várias vertentes. Promove a divulgação dos acordos bilaterais existentes junto de docentes, não docentes e discentes, incentivando a mobilidade, trata da renovação de todos os Acordos e apoia o estabelecimento de novos. Promoção: Outgoing- Sessão anual (dias antes da abertura das pré-candidaturas) sobre a Mobilidade Erasmus, destinada a todos os estudantes interessados. Conta com o testemunho de estudantes que já fizeram um período de estudos Erasmus. Incoming- Sessão de Boas Vindas no início do ano letivo, com visita guiada ao Campus da FCT, e um Tour guiado por Almada e Caparica. O plano de estudos a cumprir na universidade de acolhimento é previamente aprovado pelas 2 instituições envolvidas. Creditação de conhecimentos: garantida equivalência às unidades curriculares oferecidas na FCT.

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

FCT has a general Erasmus Coordinator and coordinators/scientific study area. The Academic Division – Lodging and Mobility ensures all processes pertaining national and international Mobility in its various forms, promotes the dissemination of existing bilateral agreements among teachers, non-teaching staff and students, encouraging mobility; ensures renovation of agreements and gives support to the establishment of new ones. Promotion: Outgoing- Annual Session (days before the opening of pre-applications) on Erasmus Mobility, addressed to all interested students. It counts on the direct testimony of students who have experienced an Erasmus study period. Incoming- Welcome Session at the beginning of the school year, followed by a guided visit to FCT Campus, and a Guided Tour (Almada, Caparica). Study plans to be carried out at host University need prior approval by both institutions involved. Crediting of acquired knowledge: granted by equivalences on curricular units offered at FCT.

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.

Desenvolver capacidades de aprendizagem e competências genéricas que permitam o acesso a um 2.º ciclo de estudos com um grau suficiente de autonomia.

Adquirir familiaridade com o método científico e desenvolver a capacidade de o aplicar e inovar, incluindo a capacidade de avaliação prévia, análise e resolução de questões ou problemas de natureza quantitativa, a competência no tratamento de dados experimentais e a apresentação de conclusões derivadas desses dados.

Adquirir competências na utilização de equipamentos e de material do laboratório, quer individualmente quer em trabalho de grupo.

Adquirir competências na utilização de software informático tanto nas aplicações gerais como específicas.

Adquirir a capacidade de obter autonomamente documentação, informação bibliográfica ou de outras fontes (internet) sobre conteúdos e práticas laboratoriais.

Adquirir os conhecimentos fundamentais de Matemática e de Física.

Adquirir conhecimentos fundamentais em termos de conteúdos, de prática laboratorial e de capacidade de pesquisa de informação em áreas da Bioquímica como Cinética Enzimática, Bioquímica Estrutural, Bioenergética e Processos Metabólicos, Bioelectroquímica, Bioquímica Analítica, Transporte Biológico.

Adquirir conhecimentos fundamentais, em termos de conteúdos, de prática laboratorial e de capacidade de pesquisa de informação, em áreas-chave da Química como Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Física, Química Analítica.

Adquirir conhecimentos fundamentais, em termos de conteúdos, de prática laboratorial e de capacidade de pesquisa de informação, em temas especializadas de Biologia como Biologia Molecular, Biologia Celular, Microbiologia, Fisiologia, Engenharia Genética;

Adquirir conhecimentos avançados em algumas das áreas acima mencionadas.

Desenvolver capacidades gerais no contexto da Bioquímica e da Química que possam ser aplicadas noutros contextos.

Adquirir a capacidade de apreender, de documentar e de integrar novos temas ou assuntos de ponta na área da Bioquímica ou afins.

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

- To develop capacities for independent learning and generic competences that allow the new bachelor graduate to access a 2nd cycle of studies.

- To acquire familiarity with the scientific method and develop the capacity to apply it and innovate, to have the capacity to evaluate, analyse and solve biochemical/chemical problems, to achieve the competence for the treatment of experimental data, and to learn how to present reports.

- To acquire skills for the safe use of equipment and laboratory material, individually or in a team, and plan and perform tasks with deadlines.

- To acquire competences in the utilization of computer software in general, as well as specific bioinformatic applications.

- To acquire competences for autonomous collection of documentation, bibliographic information about laboratory sessions and lectures, and specific information in key areas of biochemistry/chemistry.

- To provide a broad university-level education in biochemistry / chemistry, with a solid background in mathematics, statistics, physics and genetics.

- To acquire fundamental knowledge in terms of content, laboratory practice and ability to search for information on specialized topics such as Molecular Biology, Cell Biology, Microbiology, Physiology, Genetic Engineering, and Biochemistry and Enzyme Kinetics, Structural Biochemistry, Bioenergetics and metabolic Processes, Bioelectrochemistry, Analytical Biochemistry, Biological Transport.

- To acquire fundamental knowledge in terms of content, laboratory practice and research capacity of information in key areas of Chemistry as Inorganic Chemistry, Organic Chemistry, Physical Chemistry, Analytical Chemistry.

- Acquire advanced knowledge in some of the areas mentioned above.

- Develop skills in the context of biochemistry and general chemistry that can be applied in other contexts. Acquiring the ability to grasp, documenting and integrating new themes or subjects of the art in Biochemistry or related area.

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

O primeiro ciclo de Bioquímica tem a duração de 3 anos, com 60 ECTS por ano, num total de 180 ECTS. Cada ECTS corresponde a 28 horas de trabalho efectivo do aluno, incluindo aulas presenciais, horas de avaliação e estudo individual.
http://www.unl.pt/guia/2012/fct/UNLGI_getCurso?curso=817

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

The first cycle of Biochemistry lasts for three years, with 60 ECTS per year, with a total of 180 ECTS. Each ECTS corresponds to 28 hours of actual work of the student, including classes, hours of assessment and individual study.
http://www.unl.pt/guia/2012/fct/UNLGI_getCurso?curso=817

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

As bases de garantia da qualidade da UNL, definidas pelo Conselho de Garantia da Qualidade do Ensino, preveem que as revisões curriculares sejam efectuadas de 6 em 6 anos. No entanto, podem ser feitas revisões sempre que tal se justifique. No ano lectivo 2012-2013 a FCT-UNL ajustou as estruturas curriculares de todos os seus ciclos de estudos ao designado Perfil Curricular FCT, enriquecendo a formação dos estudantes com competências complementares. Nesta reestruturação, o 1º Ciclo de Bioquímica sofreu uma alteração mais profunda, houve um aumento de UC obrigatórias nas áreas científicas de Biologia e de Bioquímica e uma redução do nº de UC na área científica da Matemática (de 3 para 2).

A actualização científica e de métodos de trabalho é realizada pelos responsáveis das unidades curriculares e pelos restantes docentes de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e as boas práticas de ensino e aprendizagem.

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

Quality assurance of UNL, defined by the Board of Education Quality Assurance, predict that the curricular review are carried out 6 in 6 years. However, review may be made when this is justified.

In the 2012-2013 FCT-UNL set curricular structures of all its studies cycles to Course Profile assigned to the FCT, enriching the education of students with complementary skills. In this restructuring, the 1st Cycle Biochemistry suffered a deeper change, there was an increase of UC compulsory in scientific area of Biology and Biochemistry and a reduction in the number of UC in the scientific area of Mathematics (3 to 2).

The update methods and scientific work is carried out by those responsible for curricular units and the other teachers according to the latest scientific developments and best practices in teaching and learning.

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

O objectivo das unidades curriculares Projecto em Bioquímica e Programa de Introdução à Investigação Científica, num total de 15 ECTS, é a integração dos conhecimentos adquiridos nas várias unidades curriculares da Licenciatura de Bioquímica na prática laboratorial num projecto individual. Pretende-se que os alunos desenvolvam igualmente as suas capacidades de escrita científica e apresentação pública dos resultados.

Este projecto individual poderá ser desenvolvido num laboratório de Investigação do DQ ou em qualquer laboratório de outra Instituição de Ensino Superior ou de Investigação.

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

The aim of courses in Biochemistry Project and Undergraduate Research Opportunities Programme in a total of 15 ECTS, is the integration of knowledge acquired in various courses of the BSc in a laboratory practice for a individual project. It is intended that students also develop their writing skills and public presentation of scientific results.

This individual project can be developed in a Research Laboratory of the DQ or any other Faculty or Research Institution.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Matemática Geral / General Mathematics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Matemática Geral / General Mathematics

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

Maria do Céu Cerqueira Soares - T:42h; PL:84h

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

Inês Jorge da Silva Sequeira - PL:126h

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

No final desta unidade curricular o aluno deverá ser capaz de:

- definir primitiva e dominar as suas técnicas de cálculo;*
- definir integral de Riemann, e dominar as suas técnicas de cálculo e aplicações principais;*
- aplicar os teoremas fundamentais do cálculo integral;*
- estudar a convergência de integrais impróprios;*
- identificar e resolver equações diferenciais lineares de 1ª ordem, e de 2ª ordem com coeficientes constantes;*
- utilizar equações diferenciais para resolver problemas aplicados;*
- definir matriz e operar com matrizes;*
- calcular a característica de uma matriz e a inversa de uma matriz invertível;*
- utilizar as matrizes para resolver e discutir sistemas de equações lineares;*
- calcular o determinante de uma matriz quadrada;*

- conhecer as propriedades e as aplicações do determinante;
- calcular os valores e vectores próprios de uma matriz quadrada, e conhecer as suas aplicações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student should be able to:

- define primitive and dominate their calculation techniques;
- define Riemann integral, and dominate their calculation techniques and key applications;
- apply the fundamental theorems of Integral Calculus;
- study the convergence of improper integrals;
- identify and solve linear differential equations of 1st order and 2nd order with constant coefficients;
- use differential equations to solve applied problems;
- define matrix and operate with matrices;
- calculate the rank of a matrix and the inverse of an invertible matrix;
- use matrices to solve and discuss systems of linear equations;
- calculate the determinant of a square matrix;
- know the properties and applications of the determinant;
- calculate the eigenvalues and eigenvectors of a square matrix, and know their applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Integração e primitivação

Primitivação

Cálculo Integral

2. Equações diferenciais

Equações de variáveis separáveis

Equações lineares de 1ª ordem

Equações lineares de 2ª ordem de coeficientes constantes

3. Matrizes

Matrizes

Sistemas de Equações Lineares

Determinantes

Valores e Vectores Próprios

6.2.1.5. Syllabus:

1. Integration

Primitives

Integral calculus

2. Differential equations

Separable equations

First order linear equations

Second order linear equations with constant coefficients

3. Matrices

Operations with Matrices

Systems of Linear Equations

Determinants

Eigenvalues and eigenvectors

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

A primeira parte do programa é dedicada à Primitivação e ao Cálculo Integral, correspondendo aos quatro primeiros

objectivos enunciados.

A segunda parte do programa diz respeito às Equações Diferenciais. Em particular estuda-se equações de variáveis separáveis, equações lineares de 1ª ordem e equações lineares de 2ª ordem de coeficientes constantes, o que corresponde ao quinto e ao sexto objectivo descrito.

A terceira parte do programa corresponde a conteúdos de Álgebra Linear, em particular, Matrizes, Sistemas de Equações Lineares, Determinantes e Valores e Vectores próprios. Estes conteúdos correspondem aos seis últimos objectivos listados.

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

The first part of the program is dedicated to the computation of Primitives and to Integral Calculus, corresponding to the first four stated objectives.

The second part of the program concerns Differential Equations, in particular, the study of Separable Equations, 1st order Linear Equations and 2nd order Linear Equations with Constant Coefficients, which corresponds to the fifth and to the sixth objectives described.

The third part of the program corresponds to contents on Linear Algebra, such as Matrices, Systems of Linear Equations, Determinants, Eigenvalues and Eigenvectors. These contents correspond to the last six objectives on the list.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição dos conteúdos programáticos, ilustrados com exemplos. As aulas práticas consistem na resolução de exercícios de aplicação desses conteúdos.

Os alunos têm antecipadamente à sua disposição um guião com os apontamentos teóricos e práticos para as aulas.

Quaisquer dúvidas são esclarecidas no decorrer das aulas, nas horas semanais de atendimento aos estudantes, ou ainda em sessões extra combinadas directamente entre aluno e professor.

O estudante de primeira inscrição deve assistir a todas as aulas, podendo ter no máximo três faltas injustificadas. Os restantes estudantes deverão assistir a, pelo menos, 2/3 das aulas.

O estudante pode realizar a disciplina por avaliação contínua, através de três testes intercalares, ou por exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures consist on the theoretical exposition of the syllabus, illustrated with examples. The practical classes consist on the resolution of exercises on all the contents.

The students have previously access to lectures-notes and to practical-notes consisting on two different lists of exercises and problems.

Any doubts are clarified during classes, in weekly scheduled sessions, or in extra sessions accorded directly between student and teacher.

Freshmen students must attend all classes and can have a maximum of three unexcused absences. The remaining students must attend at least at two thirds of the classes.

There are three mid-term tests that can substitute the final exam in case of approval. Otherwise the student must pass the final exam.

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

Nas aulas teóricas procede-se à exposição dos conteúdos programáticos, ilustrados com exemplos. Alguns resultados são demonstrados formalmente, para melhor compreensão dos mesmos. Os alunos têm acesso prévio ao texto teórico, a uma lista de problemas para resolver nas aulas práticas e a uma outra lista de problemas para resolver autonomamente.

A frequência na unidade curricular pretende assegurar que os alunos acompanhem a matéria que está a ser leccionada. Esta prática tem-se revelado útil, especialmente para os alunos de primeira inscrição na Universidade. É particularmente importante em disciplinas de Matemática, onde a aquisição de conhecimentos é sequencial.

A avaliação de conhecimentos é efectuada através de provas escritas (testes e exames).

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

The lectures consist on the theoretical exposition of the syllabus' main concepts, illustrated with examples. Some results are

formally demonstrated, for a better understanding. Students have previous access to a guide with all the theoretical notes, as well as to a list of problems to be solved in practical classes and to another list of problems recommended to the students' autonomous work.

The frequency in the course aims to ensure that students follow the subjects being taught. This practice has proved to be useful, especially for freshmen students. It is particularly important in Mathematics' disciplines, where the acquisition of knowledge is sequential.

The evaluation is made through written examinations (tests and exams).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Cap. 1: S. Lang. *A first course in Calculus*. Springer-Verlag, 1986, ISBN 0-387-96201-8

Cap. 2: M. Braun. *Differential Equations and their applications (4th edition)*. Springer-Verlag, 1993, ISBN 0-387-97894-1

Cap. 3: H. Anton, C. Rorres. *Elementary linear algebra Applications version (7th ed.)*. Wiley, 1994, ISBN 0-471-30570-7

Mapa IX - Biologia Celular C / Cell Biology C

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Celular C / Cell Biology C

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira (sem horas de contato)

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

Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota - T: 21h; TP: 81h; OT:2h

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

O objectivo central desta unidade curricular é proporcionar uma visão global de conceitos fundamentais necessários para uma compreensão da estrutura funcional das células vivas. Espera-se que após a sua conclusão os alunos sejam capazes de: identificar semelhanças e diferenças entre os diferentes tipos de células; descrever como as proteínas são sintetizadas a partir de DNA e de como este processo é regulado; identificar os diferentes organelos de células eucariotas e descrever as suas funções; comparar a estrutura e a função dos constituintes do citoesqueleto das células eucariotas; saber conceitos fundamentais subjacentes à divisão e ciclo celular, à sinalização celular, à adesão celular e ao cancro; identificar as principais técnicas experimentais usadas em estudos de Biologia Celular; analisar resultados experimentais relacionados com os temas da unidade curricular.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this curricular unit is to provide a general overview of the fundamental concepts required for an understanding of the functional structure of living cells. It is expected that upon its completions, the students will be able to: identify similarities and differences between the different types of cells; describe how proteins are synthesized from DNA and how the underlying processes are controlled; identify the different organelles in eukaryotic cells and describe their functions; compare the structure and function of the components of the cytoskeleton in eukaryotic cells; know the main concepts underlying cell cycle and cell division, cell signaling, cellular adhesion, and cancer; identify the main experimental approaches used in Cell Biology studies; analyze results of experiments related with the themes of this curricular unit.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Organização e função das células vivas. Células eucariotas e procaríotas. Composição e função de membranas celulares. Métodos usados em Biologia Celular. Função de organelos e descrição de processos celulares: organização do núcleo; replicação do DNA; transcrição do DNA; síntese de proteínas; regulação da expressão genética; mitocôndrias e cloroplastos; peroxissomas; retículo endoplasmático; Golgi; lisossomas e endossomas. O transporte intracelular: nucleocitoplasmático, transmembranar e vesicular. Citoesqueleto e motores moleculares. Sinalização celular. Ciclo celular e divisão celular. Adesão à matriz extracelular e célula-célula. Cancro.

6.2.1.5. Syllabus:

Organization and function of living cells. Eukaryotic and prokaryotic cells. Composition and function of cellular membranes. Methods used in Cell Biology. Function of cell organelles and essential cell processes: nuclear organization; DNA replication; DNA transcription; synthesis of proteins; control of gene expression; mitochondria and chloroplasts; peroxisomes; endoplasmic reticulum; Golgi; lysosomes and endosomes. Intracellular transport: nuclear, transmembrane and vesicular. Cytoskeleton and molecular motors. Cell signalling. Cell cycle and cell division. Extracellular matrix and cellular adhesion. Cancer.

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

Inicialmente, apresentam-se as diferenças e semelhanças entre células eucariotas e procariotas e a grande diversidade de células. De seguida, apresentam-se elementos base que estão subjacentes à função de todas as células, tais como a estrutura e função das membranas biológicas. Nesta fase, apresentam-se também técnicas usadas em Biologia Celular. Este conhecimento de base vai permitir a assimilação da apresentação sistemática de diferentes organelos e respectivos processos celulares. As apresentações serão baseadas em experiências fundamentais que levaram ao actual estado do conhecimento. Desta forma, cobrem-se os objectivos específicos apresentados e também o objectivo geral de proporcionar uma visão global dos diferentes conceitos fundamentais ao entendimento da estrutura funcional de células vivas.

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

Firstly, the similarities and differences between eukaryotic and prokaryotic cells and the wide diversity of cells will be presented. Next, the basic elements that are involved in the functioning of every cell will be presented, such as the structure and function of biological membranes. At this stage, the main techniques used in Cell Biology will also be described. This will serve as the basis to allow the complete understanding of the presentation of the different organelles and corresponding cellular processes. All presentations will be based in key experiments that led to our current knowledge. Therefore, this will cover the indicated specific and general objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está organizada em aulas teóricas e aulas teórico-práticas. As aulas teóricas terão como base livros de texto gerais de Biologia Celular e serão leccionadas por "data-show". Nas aulas teórico-práticas os alunos serão ajudados na resolução de problemas, em grande parte criados com base em dados experimentais. A avaliação dos objectivos de aprendizagem será feita continuamente através de 3 mini-testes ao longo do semestre e de avaliação sumativa nas aulas teórico-práticas. Também haverá avaliação de Frequência às aulas teórico-práticas. Os alunos que não obtenham aprovação na avaliação por mini-testes mas que tenham tido Frequência, serão admitidos a Exame de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is organized in lectures and problem-solving sessions. The theoretical part (the lectures) will be based on general Cell Biology text books and will be presented as data-show. In the problem-solving sessions the students will be helped in analysing and solving problems, which will be created largely based on experimental data sets. The evaluation of the learning outcomes will be continuous, by 3 written tests throughout the semester and by evaluation of the performance in the problem-solving sessions. Presence in the problem-solving sessions is mandatory for the students to be accepted at the final Exam. Students who did not obtain approval through the evaluation by written tests will be accepted at the final Exam provided they attended a minimal number of problem-solving sessions

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

Nas aulas teóricas (expositivas) os alunos receberão a informação essencial para desenvolverem um conhecimento global de diferentes conceitos fundamentais da estrutura funcional de células eucariotas e procariotas. Nestas aulas, será fomentada a interacção o que ajudará à aquisição das matérias leccionadas. Nas aulas teórico-práticas serão apresentados problemas sobre questões experimentais específicas, o que também estimulará a discussão com os alunos. Isto ajudará na capacidade de interpretar resultados experimentais relacionados com Biologia Celular. A avaliação dos conhecimentos, aptidões e competências adquiridos nas aulas teóricas e teórico-práticas será feita em provas escritas (testes ou Exame). A Frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

During the lectures, the students will receive all the information to acquire a general knowledge of various fundamental concepts of the functional structure of living cells. In these theoretical classes, the interactivity and discussion will be promoted and encouraged, which will help the assimilation of the new concepts. In the problem-solving sessions, problems about experimental issues will be presented and solved, and overall discussion will be achieved naturally. This will help the students to analyze experimental data sets related with Cell Biology. The evaluation of the knowledge, skills and competences acquired in the lectures and in the problem-solving sessions will be through written tests (or by a final Exam). The need to attend a minimal number of problem solving session to be accepted at the final Exam intends to ensure that the students follow the different subjects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Biologia Celular e Molecular, Carlos Azevedo e Cláudio E. Sunkel, 5a Edição, 2012, Edições Lidel, Lisboa.

Essential Cell Biology, Bruce Alberts, Dennis Bray, Karen Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, 3rd Edition, 2008, Garland Science, Taylor&Francis Group, New York.

Slides das aulas teóricas e folhas de exercícios das aulas teórico-práticas (providenciados pelo regente).

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

Pedro António de Brito Tavares - TP: 84h; PL: 30h

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

Filipe dos Santos Folgosa - PL: 15h

Isabel Cristina da Costa Garcia Timóteo - PL: 30h

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

Esta unidade curricular tem por objetivo proporcionar um entendimento abrangente das noções base de bioquímica. Procura proporcionar uma revisão sucinta e completa dessas noções por forma a preparar os alunos para outras disciplinas concorrentes e subsequentes leccionadas no primeiro ciclo de estudos de Bolonha. Finalmente, visa expor os alunos a tópicos de investigação, focando a sua atenção na compreensão de sistemas bioquímicos através da utilização de ferramentas geralmente utilizadas na bioquímica experimental. No final desta unidade, os alunos deverão estar aptos a:

- 1. Compreender os fundamentos bioquímica;*
- 2. Compreender os desafios de advêm do estudo de sistemas biológicos;*
- 3. Analisar criticamente a literatura científica da área.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide a comprehensive understanding about basic notions in the field of biochemistry. It seeks to provide a concise review on such notions to prepare the students for subsequent and more advanced topics. Also, intends to expose students to research topics, focusing their efforts in the comprehension of biochemical systems. At the end of this curricular unit, students should be able to:

- 1. Understand the fundamentals of biochemistry;*
- 2. Understand the challenges of studying biological systems;*
- 3. Critically review the scientific literature pertinent in this field;*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Fundamentos da Bioquímica.*

Biomoléculas e macromoléculas. Elementos químicos da vida. Fundamentos físicos. Fundamentos genéticos. Evolução e origem da vida.

- 2. A água.*

Interações moleculares em sistemas aquosos. Ionização, ácidos e bases, pH, equilíbrio ácido-base e soluções tampão. Solubilidade. A água como reagente.

- 3. Macromoléculas biológicas.*

Aminoácidos, péptidos e proteínas. Níveis de estrutura. Classificação de proteínas. Função das proteínas. Enzimas e sua classificação. Cofactores. Reacções enzimáticas. Ácidos nucleicos. Açúcares. Lípidos, definição, classificação e constituintes. Lípidos como reserva de energia. Lípidos estruturais e membranas. Procedimentos experimentais com lípidos.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Foundations of Biochemistry.*

Biomolecules and macromolecules. The role of chemical elements in life processes. Fundamentals of physics for life sciences. Fundamentals of genetics. Origin of life and evolution.

- 2. Water*

Molecular interactions in aqueous systems. Ionization, acids and bases, pH and buffers. Solubility- Water as a chemical reagent.

- 3. Macromolecules*

Amino acids, peptides and proteins. Enzymes. Carbohydrates and Glycoconjugates. Nucleotides and Nucleic Acids. Lipids.

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

Os conteúdos programáticos estão ajustados as reais necessidades e exigências na formação dos estudantes da

licenciatura em Bioquímica, e são coerentes com os objectivos da unidade curricular pois foram desenhados para fornecerem aos estudantes uma formação base e niveladora necessária à normalização de conhecimentos de alunos do 1º ano da licenciatura.

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

The syllabus was designed to address the objectives of the curricular unit since its contents were thought to provide students with basic and leveling information specially adequated to first year students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para esta disciplina, e de acordo com os objectivos estabelecidos, serão planeadas duas aulas semanais em sala de aula para apresentação e discussão dos conteúdos programáticos e realização de exercícios de aplicação. Existem ainda cinco actividades laboratoriais. A frequência e avaliação são ditadas pela assiduidade, pela realização de três testes, respectivamente.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The contents of the curricular unit will be presented in two weekly class types: i) theoretical classes promoting the discussion of the taught subjects and ii) practical laboratory classes. Evaluation will take into account class attendance and three written tests.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos da unidade curricular porque:

1.A informação considerada essencial é obrigatoriamente abordada nas aulas de cariz teórico-prático, sendo a sua leccionação adequada a uma avaliação contínua;

2.A obrigatoriedade de execução de cinco sessões complementa e consolida os conhecimentos adquiridos e desenvolve a experiência prática necessária a disciplinas subsequentes;

A escolha criteriosa dos temas a abordar dará uma perspectiva global sobre o “state-of-the-art” bem como uma capacidade adquirida e crítica nas áreas científicas em estudo.

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

The teaching methodologies are consistent with the curricular unit objectives because:

1.All important information is conveyed in the theoretical classes and its comprehension tested in a continuous manner;

2.The mandatory five laboratory sessions will complement as well as consolidate the aquired knowledge, contributing also to the necessary experimental expertise needed in subsequent disciplines;

The propose evaluation scheme was designed to measure how the students perform in each of the developed competences.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Lehninger Principles of Biochemistry

David L. Nelson, Michael M. Cox

W. H. Freeman;5ª edição (2008)

Mapa IX - Química Geral / General Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Geral / General Chemistry

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

Carlos Lodeiro Espino - T:56h

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

Christophe François Aimé Roca - PL: 30h

Susana Filipe Barreiros - TP: 63h; PL: 30h

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

1.-Os objectivos principais da aprendizagem na disciplina de Química Geral é conseguir que os alunos compreendam e dominem os fundamentos da Química que servem de base à compreensão do mundo que nos rodeia.

2.-Um objectivo crucial é o desenvolvimento de capacidades em resolução de problemas quer qualitativa quer quantitativamente.

3.- Igualmente importante é a aprendizagem de boas práticas laboratoriais, executar experiências, interpretar resultados experimentais e tirar conclusões.

4.- Os objectivos mais específicos a conseguir neste curso incluem o desenvolvimento de conceitos que permitam interpretar: a distribuição electrónica num átomo; as teorias da formação da ligação química; as propriedades e modelos de gases, líquidos e sólidos; as leis da termodinâmica e relacioná-las com equilíbrio – conceito de entropia e energia de Gibbs; o equilíbrio físico e químico; o equilíbrio aquoso; e a cinética de reacções químicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1.- The principal objective of General Chemistry is to provide the fundamental scientific background and practical training in Chemistry that are the basis for the understanding of the world around us.

2.- A key general objective is the development of qualitative and quantitative problem-solving skills.

3.- Of comparable importance is to learn proper laboratory practices, execute experiments, interpret experimental results and draw reasonable conclusions.

4.- Specific learning objectives for this course include the development of conceptual understanding of: electronic distribution on an atom; the principal chemical bond theories; bulk properties and models of gases, liquids and solids; thermodynamic laws and their relation with equilibrium - entropy and free energy concepts; physical and chemical equilibria; aqueous equilibria; electrochemistry and chemical kinetics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Tema 1. Estrutura electrónica dos átomos; Números quânticos; Orbitais atómicas; Tabela periódica e propriedades

Tema 2. Ligação Química; Notação de Lewis; Ligação covalente; TLV; TOM; Electronegatividade; Forças Intermoleculares

Tema 3. Termoquímica; Trabalho, energia e calor.; Calorimetria. Calor específico e capacidade calorífica; 1ª Lei da Termodinâmica.; Entalpia. Entalpias de formação e de reacção.

Tema 4. Entropia, energia de Gibbs e equilíbrio.; Processos espontâneos.; Entropia e a 2ª lei da Termodinâmica; Variação total de entropia; Energia de Gibbs; Energia de Gibbs e equilíbrio químico.

Tema 5. Equilíbrio químico; Equilíbrio químico; Factores que afectam o equilíbrio químico. Princípio de Le Châtelier.

Tema 6. Cinética Química.; Velocidades de reacção; Determinação de leis de velocidade; Lei de Arrhenius e EA; Mecanismo reaccional. Reacções elementares. Molecularidade; Introdução à teoria das colisões e à teoria do complexo activado.

6.2.1.5. Syllabus:

Chapter 1. Electronic Structure of Atoms; Quantum numbers; Atomic Orbitals; Periodic Table and properties

Chapter 2. Chemical Bond; Lewis Dots symbols; Covalent Bond; Valence Bond Theory; Molecular Orbital Theory; Electronegativity; Intermolecular Forces

Chapter 3. Thermochemistry. Concepts: systems, work, energy and heat. Calorimetry. Specific heat and heat capacity; 1st Law of Thermodynamics. Energy transfer in chemical reactions.; Enthalpy. Formation Enthalpy and reaction Enthalpy.

Chapter 4. Entropy, Gibbs energy and equilibrium; Spontaneous processes.; Entropy and the 2nd law of Thermodynamics. Gibbs energy. Gibbs energy and chemical equilibrium

Chapter 5 Chemical Equilibrium. Ways of expressing equilibrium constants. . Le Châtelier Principle.

Chapter 6. Chemical kinetics. The rate of reactions. Rate laws. Experimental determination. Arrhenius Law and ae. Reaction mechanisms. Elementary steps. Molecularity

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

Os quatro blocos de temas abrangem todo o conhecimento preciso para dominar as bases da química Geral, desde o bloco 1 onde se discute e ensinam conceitos básicos de soluções químicas, o bloco 2 as relações entre teorias quânticas e estrutura atómica, bloco 3 as bases da teoria da ligação química, No bloco 4 os conceitos de termodinâmica química e calorimetria, no bloco 5 o equilíbrio químico e as constantes de equilíbrio, e no bloco 6 cinética química e molecularidade e ordem de reacção.

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

The first block covers the basics of chemical solutions, block 2 the quantum and atomic structure, block 3 cover theory of chemical bonding, block 4 show concepts of thermodynamics and calorimetry, block 5 chemical equilibrium and constant, and in block 6 chemical kinetics and chemical orders.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas com acetatos e problemas.

Aulas Teórico Práticas de Problemas.

Aulas Práticas com entrega de trabalho ao final de cada prática.

Elaboração de um trabalho em grupo sobre um tema referido pelo Docente.

1.- Nota de Práticas (20% Nota global)

2.- Nota de Trabalho individual o grupo para expor na aula. (20% Nota global)

3.- Nota de Teste 1

4.- Nota de Teste 2

60% da nota global (Teste 1 + Teste 2)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with problems

Theorico-Practical Lectures with exercises.

Laboratorial Practics.

Preparation and Discussion of a subject in team working.

1.- Practical Mark (20%)

2.- Test 1 Mark

3.- Test 2 Mark

(60% Mark from media of Test 1 + Test 2)

4.- Individual or Working-group Mark (20%)

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

A estruturação das aulas em teóricas, e teórico práticas onde os alunos aplicam os conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação.

A duração e a estruturação desta Unidade Curricular enquadram-se dentro do normalmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.

A metodologia de ensino envolve trabalho do docente em aulas teóricas e teórico práticas, com o trabalho autónomo do aluno na elaboração de trabalhos e discussão com a ajuda dos colegas e da equipa docente. Desta forma, é dada

particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder obter aprovação.

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

The structuring of theoretical lessons and practical sections where students apply theoretical concepts via solving appropriate and tailored to each syllabus, allows, that students acquire the necessary knowledge and skills throughout the semester for approval.

The length and structure of this unit of study fall within the usually adopted in courses equivalent to other Portuguese and European universities.

The teaching methodology involves work of teaching in lessons of theory and laboratory sections, with independent work of the student in the elaboration and discussion of work with the help of colleagues and team teaching. Thus, it is given particular importance to the ongoing evaluation that allows the student may, at the Throughout the semester, demonstrate skills acquired in stages with

their work. The student is expected at the end of the semester have shown acquisition of a minimum of skills to be able to get approved.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

-"General Chemistry, Principles and Modern Applications" Ralph H. Petrucci 10th Edition (2010)

Outros livros de consulta:

- "Chemical Principles. The Quest for Insight", P. Atkins and L. Jones, Freeman 3rd ed.(2004).

- "Química" (tradução portuguesa de "Chemistry"), R. Chang, 8ª ed., McGraw-Hill (2005).

- "Chemistry", Raymond Chang, 8th ed., McGraw-Hill (2005).

Mapa IX - Técnicas de Laboratório / Laboratory Techniques

6.2.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Laboratório / Laboratory Techniques

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

Ana Maria Ferreira da Costa Lourenço - TP: 56h; PL: 54h

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

João Paulo da Costa Noronha - PL: 54h

Krasimira Todorova Markova-Petrova - PL: 26h

Paula Cristina de Sérgio Branco - PL: 54h

Pedro Jorge Macedo de Abreu - PL: 82h

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

O aluno ao concluir a UC adquiriu a capacidade de aplicar as técnicas de laboratório e metodologias de trabalho experimental incluídas no programa - preparação de soluções, determinação de constantes físicas, purificação de sólidos e líquidos, separação de misturas, cromatografia em camada fina, determinação do teor de um analito em solução por método espectrofotométrico, construção e utilização do caderno de laboratório.

Os conceitos e a prática experimental desenvolvidos na UC são a base para a progressão do aluno nos componentes experimentais gerais que realizará ao longo da licenciatura.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student that completes the UC acquired the ability to apply the techniques and methodologies of laboratory experimental work included in the program - preparation of solutions, determination of physical constants, solid and liquid purification, separation of mixtures, thin layer chromatography, determination of content of an analyte in solution by spectrophotometric method, construction and use of laboratory notebook.

The concepts and experimental practice developed at UC are the basis for the student progress through the general experimental components that will perform throughout the course.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Organização de um laboratório químico. Regras de segurança e boas práticas laboratoriais. Protecção ambiental e gestão de resíduos no laboratório. Metodologia de trabalho no laboratório: preparação e execução experimental, elaboração do caderno de laboratório e elaboração de relatórios.

Técnicas gerais de laboratório: medição, mistura, dissolução, aquecimento/arrefecimento, agitação. Montagens para trabalho laboratorial. Preparação de soluções. Diluição de soluções. Titulação. Medição de constantes físicas. Processos de purificação de sólidos: recristalização e sublimação. Processos de purificação e de separação de líquidos: destilação. Processos de extracção: liq – liq e sól – liq. Filtração. Cromatografia: cromatografia em coluna e cromatografia em camada fina. Cromatografia analítica e preparativa. Doseamento.

6.2.1.5. Syllabus:

Organization of a chemical laboratory. Safety rules and good laboratory practices. Environmental protection, and waste management in the laboratory. Methodology of work in the laboratory: preparation and experimental execution, preparation of laboratory notebook, and reporting.

General laboratory techniques: measuring, mixtures, dissolving, heating/cooling, stirring. Assemblies for laboratory work.

Preparation of solutions. Dilution. Titration. Measurement of physical constants. Solid purification procedures: recrystallization and sublimation. Procedures for liquids purification and separation by distillation. Extraction processes: liq - liq and sol - liq. Filtration. Chromatography: column chromatography and thin layer chromatography. Analytical and preparative chromatography. Determination of contents in solution

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

O conteúdo programático aborda diversos aspectos considerados essenciais para a realização de técnicas experimentais transversais a qualquer laboratório na área da Química. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimentos básicos para a boa realização das técnicas experimentais e interpretação de resultados.

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

The syllabus covers various aspects considered essential for the realization of experimental techniques to cross any laboratory in chemistry. The selected topics are presented throughout the course and aim to get basic knowledge for the good performance of experimental techniques and interpretation of results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC engloba aulas teórico-práticas e práticas.

São leccionadas duas aulas teóricas-práticas (1ª aula do semestre e outra após a realização de metade dos trabalhos práticos) com recurso a "data-show", acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina. Nestas aulas são explicados os conceitos teóricos fundamentais para a compreensão das técnicas experimentais a realizar pelos alunos no decorrer dos trabalhos em laboratório. A 1ª aula teórico-prática inclui a apresentação da UC com a descrição do método de funcionamento da UC, conteúdo programático, bibliografia aconselhada e método de avaliação.

Nas aulas práticas os alunos realizarão trabalhos experimentais seguindo o conjunto de protocolos laboratoriais disponibilizados no CLIP no início do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Two theoretical-practical classes are taught (the 1st class of the semester and another about the middle of the experimental works) using a "data-show", accompanied by supplementary bibliography previously available on the course page. These classes are explained the theoretical concepts fundamental to understanding the experimental techniques be undertaken by students during the laboratory work. The 1st lesson includes theoretical and practical presentation of UC with the description of the method of operation of UC, syllabus, bibliography and the method of evaluation.

In practical classes students will perform experimental work following the set of laboratory protocols available in the CLIP from the beginning of the semester.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular. Esta UC tem como objectivo dotar os alunos do conhecimento básico para a realização eficiente das principais técnicas experimentais utilizadas em química.

Nas aulas teórico-práticas serão expostos os conceitos teóricos básicos que serão posteriormente aplicados nas aulas experimentais.

Nas aulas práticas os estudantes terão oportunidade de realizar trabalhos experimentais que demonstram as técnicas descritas - preparação de soluções, titulação, determinação de constantes físicas, recristalização, sublimação, destilação, extracção líquido-líquido, extracção sólido-líquido, filtração e cromatografia.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course. This course aims to provide students with the basic knowledge for the efficient conduct of the main experimental techniques used in chemistry.

In theoretical-practical classes will show the basic theoretical concepts that will later be applied in the experimental classes.

In practical classes students will have the opportunity to perform experimental work demonstrating the techniques described - preparation of solutions, titration, determination of physical constants, recrystallization, sublimation, distillation, liquid-liquid extraction, solid-liquid extraction, filtration and chromatography.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introduction to Organic Laboratory Techniques, A Small Scale Approach. R.G. Engel, G.S. Kriz, G.M. Lampman and D.L. Pavia, 3rd ed. Brooks/Cole 2011.

Mapa IX - Competências Transversais em Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Competências Transversais em Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology

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

Ruy Araújo da Costa - TP:10h

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

Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade - PL:50h

João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor - PL:50h

Cláudio António Rainha Aires Fernandes - PL:50h

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

No final desta u.c. um aluno deve ser capaz de:

escrever o seu Curriculum Vitae (CV) e preparar-se para uma entrevista profissional;

perceber a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do seu CV ao longo do tempo;

perceber a importância dos Testes Psicotécnicos no acesso ao mercado de trabalho;

perceber a importância do domínio básico da Língua Inglesa na área de Ciências e Tecnologia (CT);

comunicar por escrito de modo adequado na área de CT;

preparar uma apresentação oral, apoiada por PowerPoint, na área de CT;

utilizar folhas de cálculo Excel produzindo gráficos com facilidade;

utilizar no Excel o Solver e ser capaz de programar funções em Visual Basic;

pesquisar Bibliografia através de bases de dados referenciais ou motores de pesquisa generalistas e analisar Informação, tendo presente exigências de ordem ética e deontológica;

gerir adequadamente o tempo e trabalhar em equipa;

compreender a importância da liderança.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this curricular unit, any student should be able to:

-write his (her) Curriculum Vitae and prepare for a job interview;

-understand the importance of taking steps to make his (her) Curriculum Vitae more appealing;

-understand how important Psychometric Testing is when accessing the job market;

-understand how important English is in the Science and Technology area;

-write an essay in the Science and Technology area;

-prepare an oral presentation in a Science and Technology topic, using PowerPoint;

-use Excel spreadsheets and be able to represent data in graphs;

-use Excel's Solver and be able to program functions in Visual Basic;

-carry out bibliographic research using referential databases or generic search engines, and critical analysis of scientific information considering both ethical and deontological issues;

-manage time adequately and be able to carry out team work effectively;

-understand the importance of leadership.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Curriculum Vitae, Entrevista e Testes Psicotécnicos.

2 - Comunicação em Ciências e Tecnologia.

3 - Utilização avançada de folhas de cálculo Excel.

4 - Pesquisa bibliográfica e análise de informação. Ética e deontologia.

5 - Gestão do tempo. Trabalho de equipa. Liderança.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Curriculum Vitae, Job interview and Psychometric testing.

2 - Communicating in Science and Technology.

3 - Advanced use of Excel spreadsheets.

4 - Bibliographic research and critical analysis of scientific information.

5 - Time management, team work and leadership

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

A unidade curricular (UC) visa dotar os alunos das competências consideradas essenciais para a sua progressão ao longo de um curso na área de Ciências e Tecnologia e sua posterior integração no mercado de trabalho.

Para motivar os alunos, cada um dos 5 temas da é apresentado de modo “invulgar”, permitindo-lhes constatar as suas naturais fraquezas e motivando-os para os conteúdos da UC.

Cada tema é abordado numa semana de aulas, visando preparar o aluno para:

a entrada no mercado de trabalho através da elaboração do seu CV e para as entrevistas e testes psicotécnicos;

preparar e efetuar uma apresentação científica, o que lhe será útil quer no seu percurso académico quer na sua vida profissional;

utilizar o Excel como ferramenta de cálculo de uso geral em diferentes contextos;

pesquisar e selecionar informação científica e técnica de forma a fundamentar corretamente os trabalhos que efetua;

gerir adequadamente o seu tempo e trabalhar em grupo, reconhecendo a importância da liderança.

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

In this curricular unit students are exposed to soft skills deemed important to their progress in a Science and Technology course and in their future jobs.

To get the students attentions, each of the five topics in this unit is introduced in an “unusual” way, allowing them to grasp their natural weaknesses and motivating them for the topics potential.

Each theme is worked throughout one week, preparing the students to:

-deal with CV writing, job interviews and psychometric testing;

-write an essay or make an oral presentation in a Science and Technology topic, which will be useful throughout their University curricula as well as in a job;

-use Excel as a general calculus tool in different contexts;

-know how to search and select scientific and technical information, thus being able to carry out sound work;

-adequately manage time, carry out group work and understand the importance of leadership.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Em cada semana será abordado um novo tema, que será explorado com uma abordagem idêntica:

- À 2ª feira decorre uma sessão prática de 2h com uma tarefa inicial curta, que expõe os alunos à relevância do tema;

- À 3ª e 4ª feiras decorrem duas sessões práticas de 4h cada, com tarefas mais complexas que deverão ser desenvolvidas na aula e fora da aula e que envolverão apresentações orais, com ou sem suporte informático. Os docentes farão críticas construtivas aos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, enquadrando-os no tema;

- À 5ª feira decorre uma sessão teórico-prática de 2h onde são apresentados os aspetos fundamentais do tema, destacados os erros a evitar durante a exploração dos conteúdos do tema e realçadas as principais ferramentas que podem ser utilizadas.

A avaliação final da u.c. será baseada no trabalho desenvolvido individualmente e em grupo durante cada semana e em testes individuais executados na plataforma de e-learning moodle em ambiente controlado.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In each week a new theme will be developed. The general approach for every theme is similar:

- on Mondays a 2h practical session takes place: students are requested to perform a short task that will reveal the importance of the theme;

- on Tuesdays and Wednesdays two 4h practical sessions take place: students have to develop a more complex task and have to make an oral presentation, in which they may use PowerPoint. Teachers will make comments and critiques to the students' work;

- on Thursdays a 2h theoretical-practical session is used to present the theme's fundamentals, the most common mistakes to be avoided and the main tools that can be used during the theme's exploration.

Assessment of this course takes into account both the weekly individual and group work, as well as tests carried out in moodle e-learning platform, in a controlled environment.

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

1- Na 2ªfeira solicita-se ao aluno que escreva o seu Curriculum Vitae (CV) atual, com vista a uma candidatura virtual a uma bolsa, ou um pequeno emprego na Biblioteca da Faculdade. Em seguida, discute-se os conteúdos alternativos de um CV e formas de apresentação. Solicita-se que os alunos compareçam na 3ªfeira em “modo de entrevista” para um emprego, com o seu CV. Seleciona-se alguns alunos e procede-se a entrevistas simuladas. Comenta-se os vários aspetos relevantes (p.ex., CV, vestuário, apresentação, dicção). Na 4ªfeira, solicita-se ao aluno que imagine o seu CV daí a 5 ou 6 anos e o escreva, com vista a uma candidatura a um emprego, pós-Mestrado. Solicita-se a reflexão sobre a evolução dos dois CV's e

sobre a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do CV ao longo do tempo. Os alunos são ainda testados, via moodle, com Testes Psicotécnicos e na sessão de 5ªfeira chama-se a sua atenção para a importância dos referidos Testes.

2 - Solicita-se que grupos de 4 alunos analisem um pequeno texto de divulgação na área de Ciências e Tecnologia (C&T), escrito em Inglês, retirado de uma revista internacional e que produzam um resumo escrito adequado em Português e preparem uma apresentação oral sobre o tema e eventuais extensões, apoiada por PowerPoint. São feitos comentários aos materiais produzidos e à apresentação oral. Assim, os alunos são sensibilizados para a importância do domínio básico da Língua Inglesa, obtendo ainda formação sobre a comunicação escrita e oral na área de C&T.

3 - Na 2ªfeira, solicita-se aos alunos que representem graficamente algumas funções associadas a diversas áreas de aplicação. Introduce-se a utilização do Excel no contexto da representação gráfica dessas funções. Na 3ªfeira apresenta-se a cada grupo um conjunto de folhas de cálculo com informações relativas a um mesmo grupo de indivíduos (uma folha para cada indicador). Solicita-se que criem uma folha de cálculo única com todas as informações disponíveis sobre cada indivíduo de um subgrupo do grupo inicial. Posteriormente, apresenta-se as funções de referência do Excel que permitem levar a cabo essa atividade de modo expedito. Na 4ªfeira solicita-se a determinação da solução de uma equação, ou a resolução de um problema, para introduzir o “Solver” do Excel. Introduce-se, ainda, o módulo de Visual Basic do Excel, com a escrita de funções específicas.

4 - Dado um tema, solicita-se a realização de pesquisa de Bibliografia. Discute-se os cuidados a ter na pesquisa bibliográfica e na análise da Informação. Destacam-se as exigências de ordem ética e deontológica, apresentando-se exemplos atuais e internacionais de figuras políticas de relevo envolvidas em situações de plágio e suas consequências.

5 – Aborda-se a Gestão do Tempo no contexto universitário e no contexto da Gestão de Projetos. Analisa-se as vantagens e desvantagens do trabalho em equipa. Analisa-se as características relevantes de um líder e a sua importância.

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

1 - On Monday each student is asked to write his (her) present Curriculum Vitae (CV), to apply for a virtual scholarship, or a job at the campus Library. Afterwards, alternative contents of a CV are discussed, as well as different ways to present a CV. Students are requested to come on Tuesday on a “job interview mode” with their CVs. A few students are selected and job interviews are simulated. Different aspects are evaluated (e.g., CV; clothing, presentation, diction). On Wednesday each student is asked to imagine his(her) CV in 5 or 6 years and write it, applying for a job after completing the MSc course. Students have to reflect about the CV’s evolution and realize that they should take steps to make their CVs more appealing. Using moodle e-learning platform, students carry out Psychometric Tests and on Thursday these testing is highlighted as an important step in a future job interview process.

2 - Small texts are selected in English language magazines, covering Science and Technology (S&T) topics. Each group of 4 students has to analyze one of those texts, make a written summary in Portuguese and prepare an oral presentation of the theme and eventual extensions, using PowerPoint. Comments will be made both to the written summary and to the presentation. Thus, students realize the importance of using English and acquire skills in written and oral presentations in the ST area.

3 - On Monday, students are requested to draw graphs of functions associated with different areas of application. Excel is introduced as an easy means of drawing those graphs. On Tuesdays each group of students receives a set of spreadsheets regarding a set of individuals (each sheet for a different indicator). Students are requested to produce one spreadsheet for a given subset of individuals, with all information regarding all indicators. Afterwards, lookup and reference Excel functions are presented as a way to carry out that task quickly. On Wednesday students are requested to derive the solution of an equation, or to solve a problem, and Excel’s “Solver” is introduced. Excel’s Visual Basic module is presented and students are taught to write custom-made functions.

4 - Given a theme, students are requested to carry out a bibliographic research. Students are instructed to be careful when retrieving and analyzing information. Ethical and deontological demands are presented. Recent international and prominent examples of fraud and their consequences re presented.

5 – Time Management is addressed in a university context as well as in a Project Management context. Advantages and disadvantages of group work are analyzed. Leader’s characteristics are addressed, as well as the importance of leadership.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Costa, R., Kullberg, J., Fonseca, J., Martins; N., “Manual de Competências Transversais para Ciências e Tecnologia – FCT/UNL” (2012) – em elaboração / in preparation

Mapa IX - Introdução à Biofísica / Introduction to Biophysics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Biofísica / Introduction to Biophysics

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

Mário António Basto Forjaz Secca - T:42h; TP: 42h

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

Gregoire Marie Jean Bonfait - TP: 84h

Valentina Borissovna Vassilenko - PL: 21h

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

Nesta Unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos, aptidões e competências em processos físicos básicos como Grandezas, Mecânica, Elasticidade e Resistência dos Materiais, Fluidos e seu Movimento, Calor e Temperatura e Electricidade e entendam a sua importância e ligação com fenómenos biológicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course the student is intended to obtain knowledge, ability and competences in basic physical processes like Quantities, Mechanics, Materials Elasticity and Resistance, Fluids and their movement, Heat and Temperature and Electricity and their importance and connection to biological phenomena.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Introdução à Física

1. Grandezas em Biofísica

2. Forças Estáticas

3. Fricção

4. Movimento translacional

5. Movimento Angular

6. Elasticidade e Resistência dos Materiais

7. Fluidos

8. Movimento dos Fluidos

9. Teoria Cinética e Calor

10. Termodinâmica

12. Calor e vida

13. Electricidade

6.2.1.5. Syllabus:

0. Introduction to Physics

1. Grandezas em Biofísica

2. Static Forces

3. Friction

4. Translational movement

5. Angular movement

6. Elasticity and Resistance of Materials

7. Fluids

8. Motion of Fluids

9. Kinetic theory and Heat

10. Thermodynamics

12. Heat and life

13. Electricity

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

A disciplina contextualiza a Física na sua aplicação à Biologia em geral. Os conteúdos abordados serão fundamentais a essa contextualização. Os objectivos correspondentes a competências transversais à física serão desenvolvidos à medida que os conteúdos programáticos nas áreas da da biofísica forem abordados. Neste sentido estes conteúdos funcionam como exemplos biológicos simples das metodologias seguidas em física para atingir o seu fim.

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

The introduction contextualizes Physics in its application to Biology in general. The contents covered will be essential to such a contextualization. The objectives related to skills that are transversal in physics will be developed as the course contents in the areas of biophysics are addressed. In this sense these contents serve as simple examples (because they refer to phenomena observable in everyday life) of the methodologies used in physics to achieve its purpose.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Unidade curricular funciona por 2 aulas teóricas semanais ao longo do semestre complementadas por aulas práticas onde são resolvidos problemas e discutidos os conceitos principais cobertos dnas aulas teóricas.

A Unidade curricular funciona por avaliação contínua ao longo do semestre ou por exame no final do semestre, como alternativa.

A avaliação contínua consiste em três testes escritos feitos durante as aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course works with two theoretical classes a week complemented by practical classes where problems are solved and the main concepts covered in the theoretical classes are discussed.

The evaluation of the course is done with continuous evaluation throughout the semester or with an that end of the semester, as an alternative.

The continuous evaluation consists of three written performed durimng the pratical classes.

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

A aprendizagem da Biofísica e dos métodos das ciências quantitativas básicas aplicados nesta área, fornece aos alunos conceitos relevantes para a interligação entre a Biologia e de Física e a compreensão dos métodos de análise quantitativa aplicada aos sistemas biológicos.

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

Knowledge of Biophysics and methods of quantitative basic sciences applied in this area, provides to the students the concepts relevant to the connection across Biology and Physics and an understanding of quantitative analysis methodology applied to biological systems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Versão em papel dos slides PowerPoint apresentados nas aulas e enunciados dos problemas,

Bibliografia Especifica

- "Physics in Biology and Medicine" Second Edition. Paul Davidovits, Harcourt / Academic Press, 2001

- "Physics of the Human Body". Irving P. Herman, Springer-Verlag, 2007

- "Introdução à Biofísica" Lídia Salgueiro, J. Gomes Ferreira. Fundação Calouste Gulbenkian, 1991

- "Biofísica Médida" J. J. Pedroso de Lima. Imprensa da Universidade, Coimbra, 2003

Bibliografia Genérica

- "Fundamentals of Physics Extended", Halliday, Resnick and Walker, John Willey and Sons, New York, 1997

- "Física", P. A. Tipler, LTC, Rio de Janeiro, 2000

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

Maria dos Anjos Lopes de Macedo TP- 21h; PL- 30h

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares TP-21h; PL 30h

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

A UC tem como objectivo transmitir as noções básicas de Química Bioinorgânica, com a aplicação dos conceitos fundamentais da Química Inorgânica a problemas de interesse biológico.

O aluno deverá adquirir conhecimentos em química e reactividade de Compostos de Coordenação, a função dos centros metálicos de enzimas e proteínas, e o papel dos Elementos Químicos em Sistemas Biológicos. Estes conhecimentos deverão ser complementados com desenvolvimento de competências a nível laboratorial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Aquisition of basic principles of Bioinorganic Chemistry with application of fundamental concepts of Inorganic Chemistry to questions of biological relevance.

The student will acquire competences to understand chemistry and reactivity on Coordination Compounds, function of metal centers of proteins and enzymes, and the role of chemical elements in biological systems.

The acquired knowledge will be complemented with skills developed at laboratory level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Bioinorgânica

Estequiometria reaccional

Nomenclatura e isomerismo em compostos de coordenação

Ligação química em compostos de coordenação (teoria HSAB)

Reactividade em compostos de coordenação: Reacções de substituição; Inércia e labilidade; Mecanismos reaccionais

Equilíbrios de complexação; constantes de estabilidade parciais e globais: efeito do pH e da presença de outros ligandos

Magnetismo e cor em compostos de coordenação; teoria do campo cristalino

Reacções de oxidação-redução: Pilhas; Acerto de reacções redox; Equação de Nernst; Efeito do pH e da formação de

complexos; Diagrama de Latimer; Diagrama de Frost e suas aplicações em sistemas biológicos

Centros metálicos de proteínas e enzimas; iões metálicos em sistemas biológicos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to Bioinorganic Chemistry

Chemical Reactions stoichiometry

Nomenclature and isomerism in coordination complexes

Chemical bonding in coordination compounds (HSAB theory)

Reactivity in coordination compound; Substitution reaction; Inert and labile compounds; Reactions mechanisms

Complexation equilibria; partial and global stability constants; effect of pH and presence of other ligands

Magnetism and color in coordination compounds; Cristal field Theory

Oxidation-reduction reactions: Galvanic cell; Balance of redox equilibria; Nernst equation; effect of pH and complex

formation; Latimer and Frost diagrams and its application to biological systems

Metal centers of proteins and enzymes; role of metal ions in biological systems.

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular: aborda os fundamentos da Bioinorgânica, introduzindo os conhecimentos básicos de Química reaccional, ligação e estrutura em compostos de coordenação. Estes conceitos permitem ao aluno criar as bases para a sua formação nesta área e irão ser aplicados ao estudo e interpretação do papel dos iões e dos centros metálicos de proteínas nos sistemas biológicos

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

The Syllabus is in line with the learning outcomes, covering the fundamentals of Bioinorganic, and providing basic information on Chemistry of coordination compounds: reaction, bonds and structure.

The selected topics will allow the student acquired the basic knowledge to understand the role of metal ions and metal centers of proteins in biological systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC engloba aulas teórico-práticas (TP) e práticas laboratoriais (P).

As TP são leccionadas em sala de aula com recurso a diapositivos e animação 3D, acompanhadas por resolução de exercícios e exemplos de aplicação.

As P decorrem no laboratório de química, em grupos de 3 alunos (máximo de 8 grupos por sessão), que deverão desenvolver um trabalho de aplicação utilizando um protocolo experimental. As 4 sessões práticas têm carácter obrigatório e juntamente com a realização de um questionário, entregue no final da aula, permitem obter a frequência à UC. A avaliação desta componente faz-se por entrega dos questionários e participação nas aulas.

Materiais de apoio: protocolos experimentais, slides e exercícios das aulas TP, textos e artigos relevantes.

A avaliação consiste em dois testes escritos marcados ao longo do semestre (componente Teórica) cuja classificação tem um peso de 70% para a nota final. Os outros 30% são contabilizados pela componente prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This UC involves theoretical-practical classes (TP) and practical laboratory sessions (P). TP are lectures of theoretical contents accompanied with practical examples and problem solving. P sessions are in a Chemistry laboratory, groups of 3 students (max. 8 groups per session). The practical work follows a pre-defined experimental protocol. The proposed 4 practical sessions are compulsory. Evaluation is by a written questionnaire, delivered at the end of each session. A positive evaluation is necessary to obtain approval at the practical component. This evaluation includes the questionnaire and participation in the practical session.

Support materials: Copies of slides and exercises presented in TP class. Experimental protocols for P sessions. Other relevant texts and scientific articles.

Evaluation is by two written tests during the semester (theoretical component), classification weighting 70% in the final grade. The remainder 30% corresponds to the practical component.

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

A UC tem como objectivo transmitir as noções básicas de Química Bioinorgânica, com a aplicação dos conceitos fundamentais da Química Inorgânica a problemas de interesse biológico. Estes conhecimentos são complementados com desenvolvimento de competências a nível laboratorial.

As metodologias propostas para apresentação dos conceitos teóricos nas aulas teórico-práticas (TP) é adequada para o objetivo de apresentar noções básicas de Química Bioinorgânica, com a aplicação dos conceitos fundamentais da Química Inorgânica a problemas de interesse biológico. Por este ser o objetivo fundamental da UC, o seu peso na avaliação final é também mais elevado (70%).

Na componente prática laboratorial, os protocolos propostos pretendem ser exemplos didácticos dos conceitos fundamentais leccionados nas aulas TP. Os títulos de trabalhos práticos laboratoriais propostos elucidam este propósito:

- Ligação de um ião metálico a uma proteína: a Transferrina da clara do ovo*
- Estabilidade em compostos de coordenação. Complexos de Cu(II)*
- Estudos potenciométricos para determinação de constantes de estabilidade do complexo Cu(II)-glicina*
- Pilha de Daniell e Equação de Nernst*

A componente laboratorial desempenha um papel fundamental no cumprimento dos objectivos de aprendizagem específicos da UC, como sejam adquirir conhecimentos em química e reactividade de Compostos de Coordenação, a função dos centros metálicos de enzimas e proteínas, e o papel dos Elementos Químicos em Sistemas Biológicos.

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

The UC has the main Objective of acquisition of basic principles of Bioinorganic Chemistry with application of fundamental concepts of Inorganic Chemistry to questions of biological relevance. The acquired knowledge will be complemented with skills developed at laboratory level.

The proposed methodologies for presentation of the theoretical concepts in theoretical-practical classes (TP) is appropriate for the objective of presenting basic notions of Bioinorganic Chemistry, with applications of the fundamental concepts of Inorganic Chemistry to problems of biological interest. Being this the main Objective of the UC, its weight in the final grade is also the highest (70%).

In the laboratory practical component, the proposed protocols intend to be didactic examples of the fundamental concepts taught in TP lectures. Titles of proposed laboratory protocols elucidate this purpose:

- Binding of a metal ion to a protein: the transferrin from egg white*

- Stability of Cu(II) in coordination compounds. Cu(II) complexes

- Iron quantification in ferritin

- Daniell cell and Nernst equation

The laboratory component has a fundamental role for fulfilling the specific learning outcomes of this UC, such as to acquire competences to understand chemistry and reactivity on Coordination Compounds, function of metal centers of proteins and enzymes, and the role of chemical elements in biological systems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Robert Crichton "Biological Inorganic Chemistry: An Introduction", 2007, 1ª edição, Elsevier Science

Ana M. V. Cavaleiro "Química Inorgânica Básica", 2004, 3ª edição, Universidade de Aveiro

Raymond Chang and Kenneth A. Goldsby, "Chemistry", 2012, McGraw-Hill, N.Y., 11ª edição

Patricia C. Wilkins, Ralph G. Wilkins "Inorganic Chemistry in Biology", Oxford Chemistry Primers, 2002, 2ª edição, Oxford University Press

J. J. R. Fraústo da Silva, R. J. P. Williams "The biological chemistry of the elements: the inorganic chemistry of life", 2001, 2ª edição, Oxford University Press

J.J.R. Fraústo da Silva, José A.L. Silva "Os Elementos Químicos e a Vida", 2011, 1ª Edição, Instituto Superior Técnico
José J. G. Moura, Nuno Palma "Introdução à química da vida: caderno de adequação ao ensino à distância", 1995, 1ª edição, Universidade Aberta

Mapa IX - Química Orgânica / Organic Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Orgânica / Organic Chemistry

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

António Gil de Oliveira Santos - TP:42h; PL:42h

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

N/A

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

Utilizar a mecânica quântica para prever as propriedades periódicas dos átomos e a estrutura e propriedades moleculares. Utilizar a teoria de enlace de valência (TEV), a teoria de orbitais moleculares (TOM) e a teoria de orbitais de fronteira (TOF) para prever a estrutura e a reatividade moleculares. Utilizar o simbolismo químico convencional para descrever mecanismos de reações químicas. Prever a acidez, basicidade, nucleofilicidade e eletrofilicidade de compostos orgânicos. Com base na TOM e na TOF, prever a reatividade química do grupo carbonilo em reações de adição e substituição nucleofílica com e sem catálise. Atribuir a nomenclatura química às famílias de compostos orgânicos mais comuns e classificá-las segundo as regras de estereoquímica. Identificar reações de substituição nucleofílica de primeira e de segunda ordem e prever a sua estereoquímica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this curricular unit the students should have the knowledge and skills that allow them to: Use quantum mechanics to predict the periodic properties of atoms and the structure and properties of molecules. Use the valence bond theory (VBT), the molecular orbital theory (MOT), and the frontier orbital theory (FOT) to predict the structure and reactivity of molecules. Use conventional chemical diagrams to describe the mechanisms of chemical reactions. Predict the acidity, basicity, nucleophilicity, and electrophilicity of organic compounds. Based on MOT and FOT, predict the chemical reactivity of the carbonyl group in nucleophilic additions and substitutions, with and without catalysis. Attribute the proper chemical nomenclature to the most common organic compound families and classify them according the stereochemistry rules. Identify first and second order nucleophilic substitution reactions and predict their stereochemistry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

De átomos a moléculas: Ligação química. Teoria de Enlace de Valência (TEV). Teoria de Orbitais Moleculares (TOM). Aplicação da TEV e da TOM na racionalização da reatividade química de moléculas pequenas. Estrutura de compostos orgânicos: Alcanos. Alcenos. Aromáticos. Alcinos. Alguns grupos funcionais com heteroátomos. Estereoquímica. Moléculas polifuncionais. Reatividade química do grupo carbonilo: Teoria de orbitais de fronteira. Conceitos de acidez,

basicidade e basicidade. Reações de adição nucleofílica a grupos carbonilo. Termodinâmica e cinética. Catálise. Reações de substituição nucleofílica em grupos carbonilo. Reatividade de grupos funcionais com ligações simples: Reações SN1, SN2. Estrutura e reatividade química. Estereoquímica associada aos mecanismos SN1 e SN2. Reatividade de outros grupos funcionais com ligações múltiplas: Adição a ligações duplas e triplas. Adição a sistemas conjugados. Diastereoseletividade e regioseletividade.

6.2.1.5. Syllabus:

From atoms to molecules: Chemical bond. Valence bond theory (VBT). Orbital molecular theory (OMT). Rationalization of the chemical reactivity of small molecules by VBT and OMT. Structure of organic compounds: Alkanes. Alkenes. Aromatics. Alkynes. Some functional groups with heteroatoms. Stereochemistry. Polyfunctional molecules. Reactivity of the carbonyl group: Frontier orbital theory. Concepts of basicity, acidity, nucleophilicity and electrophilicity. Nucleophilic additions to carbonyl compounds. Thermodynamics and kinetics. Catalysis. Nucleophilic substitutions in carbonyl compounds. Reactivity of functional groups with simple bonds: SN1 and SN2 reactions. Structure and chemical reactivity. Stereochemistry associated to SN1 and SN2 reaction mechanisms. Reactivity of other functional groups with multiple bonds: Addition reactions to double and triple bonds. Addition reactions to conjugated systems. Diastereoselectivity and regioselectivity.

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

A UC visa fazer a ponte entre os conceitos de teoria atômica e a reatividade química de compostos orgânicos. O programa inicia-se fazendo uma revisão de alguns conceitos de teoria atômica, aplicando-os de seguida à descrição de moléculas pequenas. Depois da introdução das teorias de enlace de valência, orbitais moleculares e a sua versão simplificada, teoria de orbitais de fronteira, são introduzidos os conceitos de acidez/basicidade e nucleofilicidade/eletrofilicidade, fundamentais na racionalização da reatividade molecular. O grupo carbonilo, sendo um grupo anfotérico, é utilizado para a ilustração da maior parte dos conceitos de reatividade química. À medida que se utilizam novos compostos orgânicos nas reações de adição e de substituição em grupos carbonilo, introduz-se, gradualmente, a nomenclatura química orgânica. São também introduzidos, gradualmente, os conceitos de estereoquímica, aplicando-os, de seguida, em reações de substituição de primeira e segunda ordens.

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

The CU aims at bridging the atomic theory concepts with the reactivity of organic compounds. The program starts with a revision of a few concepts of atomic theory, followed by their application to the description of small molecules. After the presentation of the valence bond theory, molecular orbital theory, and its simplified form, frontier orbital theory, the concepts of acidity/basicity and nucleophilicity/electrophilicity are discussed, which are of great importance in the rationalization of molecular reactivity. The carbonyl group, being amphoteric, is used to illustrate almost all concepts of chemical reactivity. As new organic compounds are used in substitution or addition reactions to the carbonyl group, the organic chemical nomenclature is gradually presented to the student. Also gradually are taught the main concepts of stereochemistry, which are finally, applied to first and second order substitution reactions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa da UC é apresentado nas aulas teórico-práticas (3 horas semanais divididas em duas aulas de 1.5 horas). As aulas práticas dividem-se em aulas laboratoriais e aulas em sala de computadores. As primeiras pretendem introduzir o aluno às técnicas laboratoriais mais utilizadas em síntese orgânica, ilustradas com a síntese de diversos compostos carbonilados. As aulas em sala de computador pretendem ilustrar, com base em programas de modelação molecular, diversos conceitos apresentados nas aulas teórico-práticas, como sejam orbitais atômicas e moleculares, reatividade química com base na teoria de orbitais de fronteira, estereoquímica, etc. A avaliação da UC é obtida através da nota ponderada das aulas teórico-práticas (60%) e das aulas práticas (40%). A primeira é obtida pela realização de dois testes individuais (50% cada). A segunda é obtida pela realização de 4 minitests no Moodle (40%) e pela avaliação da prestação do aluno no laboratório (60%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The CU program is introduced during the theoretic-practical (TP) classes (two weekly classes of 1.5 hours). The practical classes are divided in laboratory and in classes taught in computer rooms. The first aim to introduce the student to the most used laboratorial techniques in organic chemistry, exemplified with the synthesis of a few carbonyl compounds. The classes in computer rooms aim to illustrate, based on molecular modelling packages, several concepts presented in the TP classes, as atomic and molecular orbitals, chemical reactivity according to the FOT, stereochemistry, etc. The evaluation of the CU is obtained by the averaging of the grades from the TP classes (60%) with the grade of the practical classes (40%). The first is obtained by the evaluation of two individual tests (50% each). The second is obtained from the evaluation of four quizzes in the Moodle platform (40%) and from the evaluation during the laboratory classes (60%).

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

A unidade curricular de Química Orgânica é uma UC fundamental no plano da licenciatura, uma vez que permite aos alunos a interligação entre os conceitos fundamentais de mecânica quântica e a reatividade química de compostos orgânicos.

A racionalização da reatividade química é feita, em qualquer ramo da química, com base nas teorias de enlace de valência e de orbitais moleculares, esta última normalmente simplificada na teoria de orbitais de fronteira. Assim, qualquer aluno que queira compreender a reatividade química orgânica e, conseqüentemente, a reatividade química de sistemas

biológicos, necessita duma boa compreensão das teorias que a suportam. Neste pressuposto, a UC começa por rever alguns conceitos de teoria atómica e introduzir alguns outros, seguindo-se a sua extensão às teorias de ligação química. Como a UC não pretende dar uma visão exaustiva dos grupos funcionais de compostos orgânicos mas, antes, analisar a reatividade química desta família de compostos, opta-se por estudar, essencialmente, o comportamento químico do grupo carbonilo, visto que, atendendo às suas características anfotéricas, permite cobrir a maioria dos conceitos de reatividade química necessários aos alunos da Licenciatura em Bioquímica. Os diferentes conceitos vão sendo introduzidos gradualmente, à medida que se discutem novas reações no grupo carbonilo. Ao mesmo tempo, a nomenclatura química orgânica é também introduzida, ao longo de todo o semestre, à medida em que novos compostos são utilizados em reações de adição ou substituição no grupo carbonilo.

No início do semestre, enquanto se lecciona os conceitos de química quântica, os alunos frequentam algumas aulas práticas em sala de computador, de modo a poderem praticar e melhor compreender alguns dos aspectos mais complexos. Depois disso, as aulas práticas passam a ser leccionadas em laboratório, de modo a ilustrarem as técnicas laboratoriais mais utilizadas em síntese orgânica, através da síntese de alguns compostos carbonilados.

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

The curricular unit of Organic Chemistry is a fundamental CU in the degree curriculum, as it allows the student the interconnection between the main concepts of quantum mechanics and the chemical reactivity of organic compounds.

The rationalization of chemical reactivity is made, in any branch of chemistry, supported on the valence bond theory and on the molecular orbital theory, this one usually simplified as the frontier orbital theory. Therefore, any student aiming at understanding organic chemical reactivity and, consequently, the chemical reactivity of biological systems, needs a good understanding of the supporting theories. Based on this idea, the curricular unit starts with a revision of some concepts of atomic theory and with the introduction of a few more, followed by their application to the theories of chemical bonding. The CU does not want to exhaustively study the functional groups of organic compounds. Instead, it aims to the rationalization of the chemical reactivity of this family of compounds. Thus, it focus mainly on the chemical reactivity of the carbonyl group since, due to its amphoteric behaviour, it allows the illustration of the majority of the chemical reactivity concepts that are needed to the students of the Biochemistry Degree. The different concepts are gradually introduced, while new reactions of the carbonyl group are discussed. At the same time, the organic chemical nomenclature is also gradually introduced, along all the semester, while new organic compounds are used in addition or substitution reactions to the carbonyl group.

At the beginning of the semester, while the quantum chemical concepts are taught, the students have a few practical classes in a computer room, in order to practice and better understand some of the most difficult aspects. After that, the practical classes are taught in organic laboratory, in order to illustrate the laboratorial techniques more common in organic synthesis, by the synthesis of a few carbonyl compounds.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livro recomendado:

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. "Organic Chemistry", Oxford University Press, 1st Ed., 2001.

Outras fontes bibliográficas:

Volhardt, K.; Schore, N.E. "Organic Chemistry", W.H. Freeman & Co., 3ª Ed., 1999.

Chemical Structure and Bonding, R. L. Deckock, H. B. Gray, University Science Books, Sausalito, California, 1989

Mapa IX - Química-Física / Physical Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química-Física / Physical Chemistry

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

Maria Madalena Alves Campos de Sousa Dionísio Andrade - TP:42h; PL:21h

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

n/a

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

Pretende-se que os alunos ganhem competências em espectroscopias ópticas, em particular

1- capacidade de prever os estados electrónicos presentes em átomos e moléculas. Utilizar modelos quânticos simples como o do electrão numa caixa e o método de Huckel para prever a energia dos estados electrónicos.

2- identificar as transições permitidas e proibidas entre estados electrónicos e o acoplamento entre transições electrónicas e vibracionais. Perceber a forma dos espectros das moléculas com base na sobreposição dos factores de Franck-Condon dos estados envolvidos na transição.

3- perceber as regras de selecção e sua relação com os aspectos fundamentais da interacção dipolar entra a radiação electromagnética e os momentos dipolares de transição das moléculas, e a simetria dos estados envolvidos.

4- utilizar o modelo do oscilador harmónico para prever a frequência de vibração e racionalizar as frequências associadas a grupos funcionais em espectroscopia de infravermelho.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is an objective to give the students skills in optical spectroscopy methods, in particular:

1- Ability to predict electronic states in atoms and molecules and use simple quantum chemical models such as the electron in a box and Huckel MO method to predict the energy of electronic transitions.

2- Ability to identify forbidden and allowed transitions between electronic states and coupling between electronic and vibrational states in molecules. To understand the features of molecular electronic spectra on the basis of the superposition of Franck-Condon factors.

3- To understand the selection rules and its fundamental basis of the interaction between electromagnetic radiation and transition dipole moments of molecules, and symmetry requirements for the initial and final state.

4- To use the harmonic oscillator model to predict the frequency of a particular vibration and rationalize the frequencies associated to functional groups in the IR spectrum.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A radiação electromagnética (generalidades)- Radiação electromagnética. Interacção radiação-matéria. Absorção e emissão de luz.

II. Introdução à Química Quântica- Comportamento ondulatório e corpuscular. Equação de Schrödinger. Função de onda..

III. Teoria de orbitais moleculares- Revisão de diagrama de orbitais moleculares (OMs). Transições electrónicas.

IV. Equipamento em espectroscopia- Fontes de radiação. Leis de Rayleigh-Jeans e de Planck. Distribuição de Boltzmann.

V. Aspectos quantitativos dos espectros de absorção molecular UV-Vis - Lei de Lambert-Beer; absorvidade molar, rendimento quântico de fluorescência.

VI. Espectros com resolução vibracional - Oscilador harmónico. Curvas de Morse. Princípio de Franck-Condon.

VII. Espectroscopia Vibracional –Espectroscopia de infravermelho e de Raman.

6.2.1.5. Syllabus:

I. Electromagnetic radiation (general aspects)- Electromagnetic radiation. Light-matter interaction. Absorption and emission of light.

II. Introduction to Quantum Chemistry- Waves and particles.. Schrödinger equation. Wave functions.

III. Molecular Orbital theory- Molecular orbital diagrams. Electronic transitions and state diagrams..

IV. Equipments in spectroscopy- Radiation sources. Rayleigh-Jeans and Planck laws. Boltzmann distribution.

V. Quantitative aspects of UV-Vis molecular spectroscopy- Lambert-Beer law; molar absorptivity, fluorescence quantum yield.

VI. Spectra with vibrational resolution- Harmonic oscillator. Morse curve. Franck-Condon principle.

VII. Vibrational spectroscopies - Infrared and Raman spectroscopies.

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

O conteúdo programático da unidade curricular começa por fornecer ao aluno uma visão evolutiva dos conhecimentos e conceitos que suportam as modernas teorias quânticas. A partir destas, o aluno aprende a racionalizar as propriedades espectroscópicas dos átomos e das moléculas e mostra como se pode aplicar modelos quânticos simples para a racionalização das transições electrónicas e vibracionais que se observam em espectroscopia molecular. Com base nestas teorias, os alunos aprendem a interpretar os espectros de absorção e emissão electrónica molecular, os espectros de absorção de infravermelho e espectros de Raman.

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

The program starts by giving the student an evolutionary vision of the knowledge and concepts that support modern quantum theory. From basic quantum concepts the student learns to use them in the rationalization of the electronic and vibrational transitions which are observed in molecular spectroscopy. Based on these theories the students learn to interpret electronic absorption and emission spectra, infrared absorption spectra and Raman spectra. al properties of polyatomic molecules.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa da unidade curricular é apresentado nas aulas teóricas (2 horas semanais), onde, considerando o carácter abstrato de muitas das matérias, se procura constantemente a comparação com o comportamento de sistemas macroscópicos, de modo a facilitar a compreensão por parte do aluno. Nas aulas teórico-práticas (2 horas por semana) faz-se a aplicação dos conceitos leccionadas nas aulas teóricas, tanto com recurso a problemas abstratos como com casos práticos e reais. Ao longo do semestre os alunos realizam dois testes de avaliação. Para além disso, em quatro aulas TP os alunos serão avaliados pela realização de trabalhos em grupo, com cerca de 30 minutos de duração. A classificação final da unidade curricular é obtida pela média ponderada das notas dos testes (72%) e dos trabalhos em grupo (28%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is organized in lectures (2 hour per week through the semester), where the subjects are developed through the systematic comparison between the quantum world and the macroscopic world, to help the students to integrate many of the abstract concepts being acquired. Also 2 hour per week of exercise classes are lectured in complement to the theoretical lectures, where the students practice the application of the acquired concepts. In four of this classes the students are submitted to evaluation of assigned group tasks (30 minutes per task). Additionally, the students are submitted to two individual evaluations during the semester. The final score is achieved by the weighted average of individual evaluations (72%) and group task evaluations (28%).

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

A nossa experiência indica que a maioria dos alunos revela dificuldades na compreensão e aplicação de conceitos teóricos. No entanto, apesar de a Química ser uma ciência de natureza experimental, que manipula objetos físicos, a sua racionalização assenta totalmente em conceitos puramente teóricos e abstratos. Daqui resulta a organização curricular desta UC, onde se começa por apresentar os dados empíricos que estão na base das modernas teorias da interação radiação/matéria, seguida da evolução conceptual que nos trouxe à atual teoria quântica. Com esta abordagem pretende-se que o aluno olhe para a teoria quântica não só como um formalismo matemático que permite descrever os sistemas materiais mas, também, como um conjunto de conceitos físicos que nos permitem imaginar aquilo que está para além das nossas capacidades de observação. Munido desta ferramenta teórica, o aluno deverá ter a capacidade de racionalizar observações experimentais concretas: espectros de absorção e emissão electrónicos e espectros vibracionais de infravermelho e Raman.

É esta capacidade a adquirir pelo aluno que confere a esta UC uma enorme importância no plano global da licenciatura.

A interligação entre os fundamentos teóricos, apreendidos nas aulas teóricas, e a sua aplicação na resolução de problemas abstratos e reais, que tem lugar nas aulas teórico-práticas, é fundamental para o aluno atingir os objectivos propostos na UC. De facto, podemos resumir todos os objectivos num único: Capacidade para racionalizar e prever as propriedades espectroscópicas da matéria.. Qualquer aluno que adquira esta capacidade, estará apto para enfrentar a maioria dos desafios em espectroscopia que encontrará nos anos seguintes da licenciatura.

Os exercícios de avaliação realizados em grupo durante as aulas TP, visam o fomento do trabalho em equipa, incentivando-se a capacidade de argumentação e o espírito de colaboração, extremamente necessários na vida académica do estudante e, também, na sua futura vida profissional.

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

Previous experience shows that many students have difficulties in handling abstract concepts. Nevertheless, despite Chemistry being essentially a science of experimental basis, which manipulates physical objects, the rationale of Chemistry is founded in purely abstract concepts.

The organization of this curricular unite aims at filling the gap between experiment and theory and starts to present the empirical evidence that lead to modern theories describing light-mater interaction, followed by the concept evolution leading to quantum chemistry.

In this way the student faces quantum chemistry, not only in its mathematical formalism that describes efficiently material systems, but also as a set of physical concepts that allow to imagine what is beyond our observation capability.

Through this theoretical tool, the student should be able to rationalize outcome of experimental observations: electronic emission and absorption spectra, vibrational infrared and Raman spectra.

This particular competence, that should be acquired by the student attending this curricular unit, has extreme importance in the global plan of a degree in chemical sciences.

In this sense, the integration between theoretical knowledge and its application to real problems, which is performed in the exercise classes, is very important in the fulfillment of the objectives of the curricular unit. Any student that acquires the skill to rationalize and predict the spectroscopic properties of matter is ready to face most of the spectroscopic challenges found in the course of the chemistry degree and build knowledge and competences from their resolution.

The group task evaluations performed during the semester are aimed at stimulate the use of team work to resolve difficult problems, develop argumentation and cooperation skills, essential in an university but also later in their professional career.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Physical Chemistry , J.De Paula, P.W. Atkins, W. H. Freeman; 7th edition (December 7, 2001)

Mapa IX - Bioquímica / Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica / Biochemistry

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

Carlos Alberto Gomes Salgueiro - T:28h; TP:21h; PL: 15h

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

n/a

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

Esta unidade curricular tem por objetivo enquadrar as biomoléculas lecionadas na UC Introdução à Bioquímica no contexto biológico das células animais e vegetais e em particular nas vias metabólicas centrais destas células.

No final desta unidade, os alunos deverão:

- Compreender os processos de isolamento, purificação e caracterização de proteínas*
- Correlacionar a estrutura e a função de algumas proteínas relevantes no transporte de oxigénio e intervenientes no metabolismo central*
- Compreender as vias metabólicas centrais e a sua regulação*
- Analisar criticamente a literatura*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to frame the biomolecules taught in the UC of Introduction to Biochemistry in the biological context of plant and animal cells and in particular in the central metabolic pathways of these cells.

At the end of this unit, students should:

- Understand the processes of isolation, purification and characterization of proteins*
- Correlate the structure and function of some relevant proteins in oxygen transport and in central metabolism*
- Understand the central metabolic pathways and their regulation*
- Analyze critically the literature*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Macromoléculas - Proteínas fibrosas e globulares.*
- 2. Métodos de separação e caracterização de proteínas.*
- 3. Exemplos de correlação estrutura-função em proteínas.*
- 4. Tópicos de enzimologia.*
- 5. Membranas biológicas. Tópicos de transporte biológico.*

6. *Metabolismo. Características gerais do metabolismo. Bioenergética. Glicólise e gluconeogénese. Fermentações. Ciclo dos ácidos tricarboxílicos. Transferência eletrónica mitocondrial e fosforilação oxidativa.*

7. *Fotossíntese e fotofosforilação.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Macromolecules - Fibrous and globular proteins.*

2. *Methods of separation and characterization of proteins.*

3. *Examples of correlation structure-function in proteins.*

4. *Topics of enzymology.*

5. *Biological membranes. Biological transport topics.*

6. *Metabolism. General characteristics of metabolism. Bioenergetics. Glycolysis and gluconeogenesis. Fermentations. The tricarboxylic acid cycle. Mitochondrial electronic transfer and oxidative phosphorylation.*

7. *Photosynthesis and photophosphorylation.*

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular, abordando o papel biológico das principais mcromleculas, a sua relação-estrutura função e as vias metabólicas centrais procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos conteúdos acima indicados .

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

The programmatic content, in line with the objectives of the curricular unit, discusses biological role of the main mcromleculas, their structure-function relationship and the central metabolic pathways and seeks to convey to the student solid knowledge and complementary formation in this area. The selected themes are presented throughout the curricular unit and aim to obtain knowledge of various contents listed above.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC engloba aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

As aulas teóricas serão lecionadas com recurso a "data-show" e acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina, via CLIP. Na aula de apresentação será disponibilizada toda a informação sobre o modo de funcionamento e discutidas e decididas as regras de avaliação da disciplina.

Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas de aplicação que colocam em prática os conceitos teóricos adquiridos ao longo das diferentes aulas.

Nas aulas práticas os estudantes realizarão trabalho experimental seguindo protocolos laboratoriais previamente distribuídos. Os estudantes terão que, obrigatoriamente, realizar todas as sessões práticas de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit encompasses theoretical, theoretical-practical and practical lectures.

The theoretical classes are taught using the "data-show" and accompanied by supplementary bibliography previously available on the page of the discipline, via CLIP. In the presentation class, all the information about the course will be available and the evaluation rules of the discipline will be discussed and determined.

In the theoretical-practical classes will be solved problems which put into practice the theoretical concepts acquired throughout the different classes.

In the practical classes, students will perform experimental work with resource to laboratory protocols previously distributed. Students must, obligatorily, perform all laboratory sessions

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular.

- Nas aulas teóricas serão leccionados os princípios teóricos de cada matéria;

- Nas aulas TP serão resolvidos problemas que integram a análise e interpretação de resultados experimentais;

- Nas aulas P os alunos aplicam técnicas bioquímicas na quantificação, separação e purificação de proteínas; no estudo cinético de enzimas e caracterização de uma proteína de transporte electrónico. Pretende-se assim que os alunos melhorem a vertente experimental, em particular a análise e interpretação de resultados e comparação com o descrito na literatura.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course.

- In lectures the theoretical principles of each subject will be taught;

- In TP classes problems that integrate the analysis / mathematical modeling and interpretation of experimental results are resolved;

- In P classes students apply biochemical techniques to the quantification, separation and purification of proteins, in the study of enzymes and kinetic, and in the characterization of an electron transport protein.

The aim is to improve the students experimental skills, in particular the analysis and interpretation of results and their comparison with literature.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal bibliografia recomendada:

LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Nelson, D.L., & Cox, M.M.

W.H. Freeman and Company, San Francisco, 5th ed. 2008

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Voet, D., Voet, J.G. & Pratt, C.W.

John Wiley & Sons, Inc., New York, 4th ed. 2012

BIOCHEMISTRY

Lubert Stryer

W. H. Freeman and Company, San Francisco. 7th Ed. 2012.

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):

Carlos Manuel Agra Coelho (sem horas de contato)

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

Filipe José Gonçalves Pereira Marques - TP: 128h

João Filipe Lita da Silva - TP: 128h

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

1. Conhecer e compreender conceitos básicos da teoria e do cálculo das probabilidades, nomeadamente os conceitos de probabilidade, probabilidade condicional, independência, variáveis aleatórias, sua distribuição, seus momentos e outras suas características. Obter e identificar a distribuição aproximada da soma e média de n variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas.

2. Aplicar os conceitos anteriores na aquisição de conhecimentos fundamentais sobre estatística. Inferir sobre parâmetros populacionais com base em distribuições amostrais. Ser capaz de realizar testes não paramétricos. Realizar análises estatísticas com o objectivo de verificar a existência de uma relação funcional entre uma variável dependente e um variável independente.

3. Usar os conceitos apreendidos na resolução de problemas teóricos e práticos eventualmente com ligação a situações reais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Know and understand the basic concepts of the theory and calculus of probabilities, namely the concepts of probability, conditional probability, independence, random variables, its distribution, its moments and other characteristics. Obtain and identify the approximate distribution of the sum and average of n random variables independent and identically distributed.

2. Apply the previous concepts to acquire fundamental knowledge about statistic. Infer about population parameters based on sample distributions. Be able to perform non-parametric tests. Perform statistical analysis in order to verify the existence of a functional relationship between a dependent variable and one independent variable.

3. Be able to use the concepts lectured in solving theoretical and practical problems, possibly with links to real situations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Teoria das Probabilidades
2. Variáveis aleatórias e suas distribuições de probabilidade
3. Momentos de variáveis aleatórias
4. Algumas distribuições importantes
5. Vectores aleatórios
6. Teorema Limite Central
7. Noções elementares de estatística
8. Estimação pontual e intervalar
9. Testes de hipóteses
10. Testes não paramétricos
11. Regressão linear simples
12. Erros experimentais e sua propagação

6.2.1.5. Syllabus:

1. Basic notions of probability.
2. Random variables and their probability distributions.
3. Moments of random variables.
4. Some important distributions.
5. Random vectors.
6. Central limit theorem.
7. Basic notions of statistics.
8. Point and interval estimation.
9. Hypothesis testing
10. Non-parametric tests
11. Simple linear regression
12. Experimental Error

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

Nos capítulos de 1 a 6 é feita uma introdução à teoria das probabilidades e são explorados os seguintes temas: variáveis aleatórias e suas distribuições de probabilidade, momentos de variáveis aleatórias, algumas distribuições importantes, vectores aleatórios e teorema Limite Central.

Nos capítulos de 7 a 12 são abordadas noções elementares de estatística, estimação pontual e intervalar, testes de hipóteses, testes não paramétricos, regressão linear simples, erros experimentais e sua propagação.

Nos materiais de apoio estão disponíveis exercícios com e sem resolução. Muitos dos exercícios são baseados em problemas da vida real.

Os três objectivos enunciados são assim abrangidos.

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

In chapters 1-6 the following themes are explored: random variables and their probability distributions, moments of random variables, important distributions, random vectors and the Central Limit Theorem.

In chapters 7-12 are addressed elementary notions of statistics, point and interval estimation, hypothesis testing, nonparametric tests, simple linear regression, experimental errors and their propagation.

In the supporting materials exercises are available with and without resolution. Many of the exercises are based on real problems.

This way the three objectives are covered.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teóricas/práticas participadas, com exposição oral dos conceitos devidamente complementada com exemplos e resoluções de problemas. Os alunos necessitam de assistir a um mínimo de 2/3 das aulas teórico/práticas lecionadas para obter frequência. A avaliação contínua é baseada em 3 testes, T1, T2 e T3 sendo a nota final (NF) atribuída através da seguinte fórmula $NF=0.4*T1+0.4*T2+ 0.2*T3$. Os alunos obtêm aprovação se NF for superior ou igual a 9.5. Se o aluno não obtiver aprovação através de avaliação contínua poderá ainda obtê-la no exame de recurso se tiver nota superior ou igual a

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are theoretical/practical with oral presentation of the concepts together with examples and problem solving. The students need to attend a minimum of two thirds of the classes to obtain frequency. The continuous evaluation is based on three tests, T1, T2 and T3 being the note (NF) given by the following formula $NF = 0.4 \cdot T1 + 0.4 \cdot T2 + 0.2 \cdot T3$. The students are approved if NF is greater than or equal to 9.5. If the students do not obtain approval through continuous evaluation they can still get approval in the resource examination with a score greater than or equal to 9.5.

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

As componentes teóricas e práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas que já contemplam estas duas vertentes. Os alunos podem ainda recorrer ao horário de dúvidas para colmatar dúvidas que persistam. A componente teórica será aprofundada através da exposição oral dos conceitos apoiada em slides devidamente elaborados para o efeito e através da análise e discussão de diferentes exemplos. A vertente prática será desenvolvida através da resolução de problemas e da discussão dos mesmos. A avaliação contínua é assegurada nas provas escritas, três testes, dois realizados fora do período de aulas e um realizado nas aulas.

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

The theoretical and practical components necessary to achieve the learning objectives are administered in classes that already include these two components. Students can also use the doubts schedule to clarify persistent doubts. The theoretical component shall be further developed through the oral presentation of the concepts supported by slides, properly designed for that purpose, and through analysis and discussion of various examples. The practical component will be developed by solving problems and by discussing them. The continuous evaluation is provided in written tests; two performed outside the class period and one in class period.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Guimarães e Cabral (1997). Estatística. McGraw-Hill.

Montgomery e Runger (2002). Applied Statistics and Probability for Engineers. Wiley.

Mood, Graybill e Boes (1974). Introduction to the Theory of Statistics. McGraw-Hill.

Murteira, B., Ribeiro, C., Silva, J. e Pimenta, C. (2007). Introdução à Estatística, 2ª edição. McGraw-Hill

Paulino e Branco (2005). Exercícios de Probabilidade e Estatística. Escolar Editora.

Pestana, D. e Velosa, S. (2002). Introdução à Probabilidade e à Estatística. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Rohatgi (1976). An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics. Wiley.

Sokal e Rohlf (1995). Biometry. Freeman.

Tiago de Oliveira (1990). Probabilidades e Estatística: Conceitos, Métodos e Aplicações, vol. I, II. McGraw-Hill.

Mapa IX - Química Analítica / Analytical Chemistry**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Química Analítica / Analytical Chemistry

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

Jorge Manuel Pinto Lampreia Pereira - T: 21h; TP: 42h; PL: 40h

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

Maria Cristina Oliveira Costa - T: 21h; TP: 42h; PL: 60h

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

A UC de Química Analítica estuda o conjunto de Equilíbrios em Solução - ácido-base; complexometria; redox e precipitação - e as suas aplicações práticas de carácter quantitativo - Titulações Volumétricas várias. A UC tem uma componente Prática onde são realizados Trabalhos Práticos de alguns dos Capítulos mencionados.

Pretende-se, assim, proporcionar uma sólida formação teórica na área da Química de Soluções e desenvolver boas

capacidades práticas ao nível de alguns métodos quantitativos e instrumentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this curricular unit is to provide the fundamental theoretical scientific background as well as the practical training in the field of Analytical Chemistry and to be able to accomplish the experimental work and solve the proposed problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Concentrações.

Condutividade eléctrica. Lei de diluição de Ostwald.

Teoria da Interacção Iónica. Lei de Migração de Kohlraush.

Titulações condutimétricas ácido-base. Coeficientes de actividade. Teoria de Debye – Hückel.

Ácido-Base.

Cálculo do valor pH numa solução, Solução tampão Cálculo do valor de pH ao longo de uma titulação ácido-base, Ácidos polipróticos Soluções tampão contendo ácidos polipróticos.

Complexometria.

Efeito do pH e de complexantes na constante de formação. Noção de α_M e α_L e constante condicional. Cálculo do pM ao longo da titulação complexométrica. Sequestração.

Precipitação.

Produto de Solubilidade (Ks) Solubilidade e Solubilidade Mínima. Solubilidade Diferencial.

Método de Mohr. Método de Volhard.

Reacções de oxidação-redução.

Titulação redox Factores que afectam o potencial redox: complexantes e pH. Diagrama de potencial redox em função do pH.

6.2.1.5. Syllabus:

Concentrations.

Electrical conductivity. Ostwald dilution law.

Ionic interaction. Kohlraush's law of independent migration of ions.

Conductimetric acid-base titrations.

Acid-base equilibrium. Calculation of pH in solution

Buffer solution.

Calculation of pH in solution

Polyprotic acids

Buffer solutions with polyprotic acids

Complexometric equilibrium. C

Effect of pH and the other metals and other ligands in the formation constant.

Concept of α_M e α_L and conditional formation constant. Calculation of pM in the complexometric titration.

Sequestration

Precipitation.

Solubility product (Ks). Solubility and minimum of solubility. Diferencial solubility.

Quantitative methods: Mohr method and Volhard method.

Redox equilibrium. Redox titration.

Diagram redox potential versus pH. Redox behaviour of water.

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

A unidade curricular (UC) visa dotar os estudantes das competências consideradas essenciais para a sua progressão ao longo de um curso na área da Química/Bioquímica. A UC é "clássica" no seu programa num qualquer curso de Química ou Bioquímica. É fundamental para perceber os equilíbrios em solução e introduzir toda a problemática da quantificação de espécies. Assim, o conteúdo programática expõe e detalha todos os casos /zonas típicas no que concerne as espécies existentes em cada uma, normalmente através da definição das zonas e pontos característicos das várias curvas de titulação dos equilíbrios estudados.

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

The unit (UC) aims to provide students with the skills considered essential for their progression in a program in Chemistry/Biochemistry. The UC is "classic" in its course in any program in Chemistry or Biochemistry. It is essential to get to know solution equilibria and introduce the problems in quantitation of species. Thus, the course deals and details all the cases/areas regarding typical species present in solution, usually by defining the areas and characteristic points of the various titration curves in each studied equilibrium.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas presenciais não-laboratoriais são divididas em aulas Teóricas tradicionais e aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas relacionados com a matéria dada.

A matéria é exposta com o apoio de apresentações em Power Point e visionamento de filmes apropriados.

As aulas de laboratório versam os principais capítulos descritos no Programa.

A avaliação compreenderá 7 mini-testes de cerca de 40 min cada para a matéria teórica e resolução de problemas e um teste prático de uma hora que incidirá unicamente sobre os protocolos experimentais dos trabalhos realizados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and problem-solving sessions, supported by data show projection of figures/plots/text included either in the documentation supplied directly by the teacher or in the recommended bibliography.

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

As metodologias utilizadas são tradicionais. Várias experiências foram feitas no passado como "Team-Based Learning" (TBL). No entanto, os estudantes sentem-se muito pouco confortáveis sem Aulas teóricas tradicionais. A UC tem cerca de 200 estudantes e está desdobrada em duas turmas teóricas. A UC é, forçosamente, muito experimental. Teria muito pouco sentido falar de Títulos - ácido-base, Complexométricas, Precipitação, Redox - sem as realizar. Por outro lado, nas semanas em que não existem Trabalhos Práticos são dadas aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas, o mais interactivas possíveis, aos mesmos grupos, pequenos (25-30) de estudantes. A propósito principal da UC, neste momento, é perceber e resolver o, apesar de tudo, alto insucesso escolar. Nesse sentido, o acompanhamento dos alunos é o mais próximo possível. Com reflexo também na metodologia de avaliação com os seus 7 mini-testes de 40 min cada, um por cada capítulo de forma a garantir o melhor acompanhamento possível dos assuntos expostos e praticados.

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

The methodologies used are traditional. Several different experiences were made in the past like "Team-Based Learning" (TBL). However, students feel very uncomfortable without traditional Lectures. The UC has about 200 students and it is split into two theoretical classes. The UC is very experimental. It would have very little sense to talk about titrations - acid-base, complexometric, precipitation, redox - without executing them. On the other hand, in the weeks that there are no Lab classes problem solving theoretical-practical lessons are in place as much interactivas as possible, with small groups (25-30) of students. The main purpose of the methodologies followed is this UC at the moment is to understand and resolve its somewhat high failure rate. In this sense, the methodologies of teaching are as close as possible. Also with respect to the evaluation process with 7 min -tests, 40 min each, one for each chapter, to ensure the best possible monitoring of subjects exposed and practiced.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Métodos Instrumentais para Análise de Soluções M^a de Lurdes Gonçalves, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

Fundamentals of Analytical Chemistry (9th ed),

S. Crouch, D. M. West, D. A. Skoog, and F. J. Holler, Saunders College Publishing (2013) ISBN-10: 1285056248

Aqueous Acid-Base Equilibria and Titrations

R. Levie, Oxford University Press (1999) ISBN-10: 0198506171

Analytical Chemistry

Robert V. Dils, D. Van Nostrand, (1974) ISBN 10 - 0442221584

Analytical Chemistry

G. D. Christian, Wiley, 6th Edition (2003) ISBN 10 - 0471214728

Quantitative Chemical Analysis

Daniel C. Harris, Freeman, New York, 8th Edition (2010) ISBN 10 - 1429239891

Mapa IX - Mecanismos de Reações Químicas e Biológicas / Organic and Biological Reaction Mechanisms

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecanismos de Reações Químicas e Biológicas / Organic and Biological Reaction Mechanisms

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

Eurico José da Silva Cabrita - TP:56h

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

Marco Diogo Richter Gomes da Silva - TP: 28h; PL: 70h

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

Pretende-se que o aluno adquira conhecimentos básicos de química orgânica úteis para o entendimento de processos

biológicos. É dado particular ênfase à componente mecanística das reações químicas e à reactividade dos compostos orgânicos.

No final da unidade curricular o aluno deverá ser capaz de:

- Entender a arquitetura molecular a três dimensões identificando a existência de conformémeros, fazendo a sua representação correcta e análise relativa em termos de estabilidade;

- Dominar os conceitos de reactividade (electrófilo, nucleófilo, grupo de saída, basicidade, acidez, etc) e saber escrever os mecanismos de reacção de eliminação, substituição e adição; - Obter conhecimento de algumas reações de formação de ligação C-C (reacção de aldol e acilação);

- Perceber o funcionamento destas reacções em condições catalíticas, o papel do catalisador e relacionar estes conceitos e reacções com os correspondentes em processos biológicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students acquire basic knowledge of organic chemistry useful for the understanding of biological processes. Particular emphasis is given to the mechanistic component of chemical reactions and the reactivity of organic compounds.

At the end of the course the student should be able to:

- Understand the three-dimensional molecular architecture identifying the existence of conformers, making a correct representation and analysis in terms of relative stability;

- Master the concepts of reactivity (electrophile, nucleophile, leaving group, alkalinity, acidity, etc.) and know how to write the reaction mechanisms of elimination, substitution and addition; - Obtain knowledge of some reactions of CC bond formation (aldol reaction and acylation);

- Understand the operation of these reactions under catalytic conditions, the role of the catalyst and relate these concepts and corresponding reactions in biological processes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Revisões: estereoquímica

1.1. Análise conformacional

2. Revisões: substituição nucleofílica; solventes e efeitos de solvente

2.1. Equilíbrio cinética e mecanismos

3. Reacções de eliminação

4. Adição eletrofílica a alcenos

5. Formação e reacções de enóis e enolatos

6. Reacções de aldol

7. Acilação do carbono

8. Catálise e química organometálica

9. Mecanismos em química biológica

6.2.1.5. Syllabus:

1. Revisions: stereochemistry

1.1. Conformational Analysis

2. Revisions: nucleophilic substitution: solvents and solvent effects efeitos de solvente

2.1. Equilíbrio cinética e mecanismos

3. Reacções de eliminação

4. Adição eletrofílica a alcenos

5. Formação e reacções de enóis e enolatos

6. Reacções de aldol

7.Acilação do carbono

8.Catálise e química organometálica

9.Mecanismos em química biológica

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

O curso começa por rever alguns conceitos de estereoquímica e de representação tridimensional de moléculas que servirão de base para o estudo da análise conformacional. A análise conformacional é importante para perceber que a reactividade química está também associada à estrutura tridimensional das moléculas. Em seguida revem-se e introduzem-se uma série de conceitos importantes para entender a descrição de mecanismos (molecularidade, efeito de solvente, coordenada reaccional, estado de transição, controlo cinético e termodinâmico) no âmbito das reacções de substituição. Esta abordagem é seguida nas reacções de eliminação e adição. Estas reacções são das mais importantes quando se consideram processos biológicos catalizados enzimaticamente. Desta forma será dado particular ênfase às reacções de formação de ligação C-C e conceitos de catálise química com relevância para o entendimento dos processos biológicos análogos.

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

The course begins by reviewing some concepts of stereochemistry and three-dimensional representation of molecules that serve as the basis for the study of conformational analysis. The conformational analysis is important to realize that chemical reactivity is also associated with the three-dimensional structure of molecules. Then a series of important concepts are introduced or revised to allow to understand the description of mechanisms (molecularity, solvent effect, reaction coordinate, transition state, kinetic and thermodynamic control) for the substitution reactions. This approach is followed in the elimination and addition reactions. These reactions are the most important biological processes when considering enzymatically catalyzed. Thus particular emphasis will be given to the reactions of CC bond formation and chemical catalysis concepts relevant to understand analogous biological processes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Unidade Curricular será leccionada através de aulas teórico-práticas (2 x 1.5 horas semanais) e aulas práticas (7 sessões de 3 horas por semana).

Nas aulas TP através da resolução orientada de problemas os alunos são expostos ao programa teórico da UC. Sempre que necessário são utilizados programas de modelação molecular tridimensional para ilustrar conceitos de estereoquímica, análise conformacional e reactividade. Os alunos são estimulados a utilizar os seus próprios computadores pessoais e a utilizarem uma série de ferramentas disponíveis na internet.

As horas práticas correspondem a aulas laboratoriais. As aulas laboratoriais pretendem introduzir o aluno às técnicas laboratoriais mais utilizadas em síntese orgânica, ilustradas com a síntese de diversos compostos aplicando directamente os conceitos introduzidos nas aulas TP.

A classificação final será a média ponderada das classificações das partes teórico-prática (60%) e prática (40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will be taught through problem solving (TP) classes (2 x 1.5 hours per week) and practical sessions (7 sessions of 3 hours per week).

In TP classes by solving oriented problems students are exposed to the theoretical program of UC. When necessary computer programs are used to illustrate three-dimensional molecular modeling concepts of stereochemistry, conformational analysis and reactivity. Students are encouraged to use their own personal computers and to use a number of tools available on the internet.

Practical lessons hours correspond to laboratory classes. Laboratory classes intend to introduce the student to the most commonly used laboratory techniques in organic synthesis, illustrated with the synthesis of various compounds by directly applying the concepts introduced in the TP classes.

The final grade will be the weighted average of the theoretical and practical parts (60%) and practical (40%).

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

O curso começa por rever alguns conceitos de estereoquímica e de representação tridimensional de moléculas que servirão de base para o estudo da análise conformacional. A análise conformacional é importante para perceber que a reactividade química está também associada à estrutura tridimensional das moléculas. Em seguida revem-se e introduzem-se uma série de conceitos importantes para entender a descrição de mecanismos (molecularidade, efeito de solvente, coordenada reaccional, estado de transição, controlo cinético e termodinâmico) no âmbito das reacções de substituição. Esta abordagem é seguida nas reacções de eliminação e adição. Estas reacções são das mais importantes quando se consideram processos biológicos catalizados enzimaticamente. Desta forma será dado particular ênfase às reacções de formação de ligação C-C e conceitos de catálise química com relevância para o entendimento dos processos biológicos análogos

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

The course begins by reviewing some concepts of stereochemistry and three-dimensional representation of molecules that serve as the basis for the study of conformational analysis. The conformational analysis is important to realize that chemical reactivity is also associated with the three-dimensional structure of molecules. Then a series of important concepts to understand the description of mechanisms (molecularity, solvent effect, coordinated reaction, transition state, kinetic and thermodynamic control) will be revised or introduced for the substitution reactions. This approach is followed in the elimination and addition reactions. These reactions are the most important biological processes when considering enzymatically catalyzed. Thus particular emphasis will be given to the reactions of CC bond formation and chemical catalysis concepts relevant to understanding biological processes analogous

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. "Organic Chemistry", Oxford University Press, 1st Ed., 2001.

Mapa IX - Metabolismo e Regulação / Metabolism and Regulation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Metabolismo e Regulação / Metabolism and Regulation

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão - (sem horas de contato)

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

Carlos Alberto Gomes Salgueiro - TP: 42h

Christophe François Aimé Roca - PL: 16h

José Luís Capelo Martínez - TP: 42h; PL: 16h

Paulo Alexandre da Costa Lemos - PL: 16h

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

Espera-se que no final desta unidade curricular os alunos tenham:

i) adquirido competências sobre os princípios teóricos de diferentes vias metabólicas de células eucarióticas animais e vegetais e respetiva regulação;

ii) adquirido competências sobre os princípios teóricos relativos a vias de transdução de sinal;

iii) adquirido conceitos sólidos relativos à regulação e integração metabólica;

iv) desenvolvido conhecimentos relativos às diferentes técnicas experimentais utilizadas na determinação de atividades enzimáticas e caracterização de biomoléculas intervenientes em mecanismos de sinalização celular;

v) adquirido capacidade de analisar e integrar os resultados obtidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is expected that at the end of this course students have:

i) acquired skills on the theoretical principles of different metabolic pathways of animal and plant eukaryotic cells and their regulation;

ii) acquired skills on the theoretical principles related to signal transduction pathways;

iii) acquired solid concepts relating to metabolic regulation and integration;

iv) developed knowledge concerning different experimental techniques used in determination of enzyme activities and characterization of biomolecules involved in cellular signaling mechanisms;

v) acquired ability to analyze and integrate the results obtained.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Conceitos básicos do Metabolismo central (revisão)

- Mecanismos de transdução de sinal e comunicação química entre células

- Ciclo de Calvin e via das pentoses fosfatadas

- *Metabolismo do glicogénio, lípidos, aminoácidos e nucleótidos*

- *Integração e regulação metabólica*

- *Motores Moleculares*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Basic concepts of Metabolism (revisited)*

- *Mechanisms of signal transduction and chemical communication between cells.*

- *The Calvin Cycle and the Pentose Phosphate Pathway*

- *Glycogen, Lipids, amino acid and nucleotide Metabolism:*

- *Integration and Metabolic Regulation*

- *Molecular Motors*

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular, abordando as principais vias metabólicas, de transdução de sinal e respectiva integração/regulação; procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos conteúdos acima indicados

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

The programmatic content, in line with the objectives of the curricular unit, discusses the major metabolic pathways of signal transduction and respective integration/regulation and seeks to convey to the student solid knowledge and complementary formation in this area. The selected themes are presented throughout the curricular unit and aim to obtain knowledge of various contents listed above.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC engloba aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

As aulas teóricas serão lecionadas com recurso a "data-show" e acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina, via CLIP. Na aula de apresentação será disponibilizada toda a informação sobre o modo de funcionamento e discutidas e decididas as regras de avaliação da disciplina.

Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas de aplicação que colocam em prática os conceitos teóricos adquiridos ao longo das diferentes aulas.

Nas aulas práticas os estudantes realizarão trabalho experimental seguindo protocolos laboratoriais previamente distribuídos. Os estudantes terão que, obrigatoriamente, realizar todas as sessões práticas de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit encompasses theoretical, theoretical-practical and practical lectures.

The theoretical classes are taught using the "data-show" and accompanied by supplementary bibliography previously available on the page of the discipline, via CLIP. In the presentation class, all the information about the course will be available and the evaluation rules of the discipline will be discussed and determined.

In the theoretical-practical classes will be solved problems which put into practice the theoretical concepts acquired throughout the different classes.

In the practical classes, students will perform experimental work with resource to laboratory protocols previously distributed. Students must, obligatorily, perform all laboratory sessions.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular.

- *Nas aulas teóricas serão leccionados os princípios teóricos de cada matéria;*

- *Nas aulas TP serão resolvidos problemas que integram a análise e interpretação de resultados experimentais;*

- *Nas aulas P os alunos aplicam técnicas bioquímicas na determinação de actividades enzimáticas, da glicólise no estudo da molécula de glicogénio e enzimas intervenientes em processos respiratórios associadas a vias de transdução de sinal.*

Pretende-se assim que os alunos melhorem a vertente experimental, em particular a análise e interpretação de resultados e comparação com o descrito na literatura.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course.

- In lectures the theoretical principles of each subject will be taught;

- In TP classes problems that integrate the analysis / mathematical modeling and interpretation of experimental results are resolved;

- In P classes students apply biochemical and spectroscopic techniques in the characterization of glycogen molecule, signaling enzymes and determination of glycolytic enzyme activities

The aim is to improve the students experimental skills, in particular the analysis and interpretation of results and their comparison with literature.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Nelson, D.L., & Cox, M.M.

W.H. Freeman and Company, San Francisco, 5th ed. 2008

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Voet, D., Voet, J.G. & Pratt, C.W.

John Wiley & Sons, Inc., New York, 4th ed. 2012

BIOCHEMISTRY

Lubert Stryer

W. H. Freeman and Company, San Francisco. 7th Ed. 2012.

BIOCHEMISTRY

Voet, D. and Voet, J. G.

John Wiley & Sons, Inc., New York, 4th ed. 2011

Mapa IX - Enzimologia / Enzymology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Enzimologia / Enzymology

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

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino - T:21h; TP: 126h

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

N/A

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

1. Após terminar este curso os alunos deverão ter conhecimentos gerais sobre a natureza e funcionamento das enzimas a nível molecular. Deverão ter a noção do papel desempenhado pelas enzimas na célula assim como dos diferentes mecanismos envolvidos na regulação da sua actividade.

2. Os alunos deverão ser capazes de construir modelos matemáticos que permitam descrever o comportamento cinético de uma enzima em diferentes situações. Os modelos poderão incluir inibição, um ou mais substratos, dependência do pH ou ainda fenómenos de cooperatividade. Os alunos deverão saber utilizar os modelos para analisar dados experimentais e determinar os parâmetros cinéticos relevantes em cada caso, compreendendo o seu significado físico. Deverão ainda ter consciência das hipóteses restritivas utilizadas na formulação dos modelos, assim como das condições laboratoriais que permitam garantir a sua validade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. After completing this course the students should have general knowledge on the molecular nature and function of enzymes. The students should understand the role of enzymes in the cell and be able to describe the different mechanisms

involved in the regulation of their activity.

2. The students should be able to construct mathematical models to describe the kinetic behavior of enzymes under different situations. The models might include the presence of inhibitors, one or two substrates, pH dependence, and cooperativity. The students should know how to use the models to analyze experimental data and determine the kinetic parameters that are relevant in each case, understanding their physical significance. Also, they should be aware of the assumptions used in the derivation of the models and the experimental conditions that guarantee their validity.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos gerais: propriedades das enzimas e o seu papel na célula. Cofactores e coenzimas.

2. O centro activo. Teoria do estado de transição. Efeito da temperatura e do pH.

3. Mecanismos de acção enzimática.

4. Regulação da actividade enzimática.

5. Cinética Enzimática.

5.1. Equações gerais e hipóteses restritivas. Equação de Michaelis Menten. Determinação dos parâmetros cinéticos da enzima: V_{max} e K_M .

5.2. Estudo da actividade enzimática na presença de um inibidor reversível. Modelo geral de Webb para a Inibição.

5.3. Reacção enzimática a 2 substratos.

5.4. Estudo da influência do pH na actividade enzimática. Construção de modelos matemáticos com dois ou mais graus de protonação. Determinação dos valores de pK_a do modelo.

5.5. Enzimas oligoméricas sem cooperatividade e com cooperatividade. Modelo de Monot Wyman e Changeux (MWC) e Modelo de Koshland - Encaixe induzido. Medidas de Cooperatividade.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Properties of enzymes and their role in the cell. Cofactors and coenzymes.

2. The active site. Transition state theory. Effect of temperature and pH.

3. Molecular mechanisms of enzyme action.

4. Regulation of enzymatic activity.

5. Enzyme kinetics.

5.1. Derivation of the Michaelis-Menten equation. Determination of the kinetic parameters: V_{max} and K_M .

5.2. Enzyme kinetics in the presence of a reversible inhibitor: model of Webb.

5.3. Enzyme kinetics for reactions with two substrates.

5.4. pH dependence of enzymatic activity. Kinetic models with one or more acid/base centres. Determination of pK_a values.

5.5. Oligomeric enzymes with and without cooperativity. Kinetic models for cooperativity: MWC and Koshland. Measurement of cooperativity.

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

Nos capítulos 1 a 3 do programa são introduzidas as noções sobre o funcionamento das enzimas ao nível molecular. É abordada a natureza proteica das enzimas, a noção de centro activo e a teoria do estado de transição, sendo descritos alguns mecanismos de catálise para ilustrar os princípios subjacentes à catálise enzimática. No capítulo 4 são abordados os mecanismos de regulação da actividade enzimática e a sua importância tanto ao nível da célula como ao nível do organismo. Estes capítulos cobrem os objectivos de aprendizagem estabelecidos no ponto 1. No capítulo 5 do programa estuda-se a cinética enzimática, utilizando modelos matemáticos simples para obter informação sobre constantes de equilíbrio enzima-substrato e enzima-inibidor, constantes de acidez de grupos envolvidos na catálise e constantes de velocidade de catálise, a partir de estudos da velocidade das enzimas em diferentes condições experimentais, cumprindo o objectivo expresso no ponto 2.

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

Chapters 1 to 3 cover general knowledge about the functioning of enzymes at the molecular level. The protein nature of

enzymes is discussed with a focus on the architecture of the active site and the transition state theory. A few catalytic mechanisms are described to illustrate the principles underlying enzymatic catalysis. Chapter 4 deals with the different mechanisms involved in the regulation of enzymatic activity at the level of the cell and the organism. These chapters fulfill the objectives established in point 1. Chapter 5 covers different aspects of enzyme kinetics. Simple mathematical models are used to obtain dissociation equilibrium constants (between enzyme and substrate or inhibitor), pKa values of acid/base groups involved in catalysis and rate constants, from kinetic data obtained under different experimental conditions. This chapter fulfills the objectives defined in point 2.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação está organizada em aulas teóricas, aulas teórico-práticas e aulas de apresentação e discussão de resultados experimentais. As aulas teóricas serão de exposição dos conteúdos programáticos. A aplicação desses conteúdos será feita nas aulas teórico-práticas onde os alunos irão trabalhar em grupo na resolução de problemas de cinética enzimática. Em algumas aulas os alunos serão chamados a apresentar e discutir um problema concreto. A avaliação desta unidade curricular consta de uma parte teórica e de uma parte prática, sendo a nota final igual à média ponderada das duas partes: $\text{Nota final} = 80\% \text{ nota teórica} + 20\% \text{ nota prática}$. A nota teórica será igual à média aritmética de 3 testes realizados ao longo do semestre. A nota prática será igual à nota da apresentação/discussão dos resultados experimentais distribuídos a cada grupo de trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is organized in lectures, problem solving workshops and discussion of experimental results. The contents of the course will be presented to the students during the lectures. The application of the concepts and mathematical models will be made in the workshops where the students will work in small groups. In some classes the groups will be called to present and discuss a particular problem of enzyme kinetics. The final evaluation is the result of a theoretical part (80%) and a practical part (20%). The mark of the theoretical part will be the average of three examination papers made during the semester and the practical part will be the mark obtained in the presentation and discussion of the problem on enzyme kinetics distributed to the group.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos da aprendizagem, tanto ao nível dos conceitos sobre natureza e funcionamento das enzimas (ponto 1) como ao nível da cinética enzimática (ponto 2), serão leccionadas fundamentalmente nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas os alunos irão trabalhar, com a ajuda do docente, na aplicação dos modelos matemáticos de cinética enzimática a problemas concretos, de forma a cumprir o objectivo definido no ponto 2.

A aquisição dos conhecimentos teóricos e de aplicação prática será avaliada através de testes escritos individuais e da apresentação/discussão em grupo de um problema de cinética enzimática nas aulas teórico-práticas. A frequência tem como objectivo garantir que o aluno acompanha a unidade curricular.

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

The theoretical knowledge necessary to accomplish the learning objectives defined in point 1 (nature and functioning of enzymes) and point 2 (enzyme kinetics) will be ministered in the lectures. In the problem solving workshops the students will work, with the help of the teacher, in the application of the mathematical models of enzyme kinetics to specific problems, in order to gain the skills defined by point 2 of learning objectives.

The acquisition of both theoretical knowledge and practical skills will be evaluated by individual examination papers and by a group presentation/discussion of a problem of enzyme kinetics which will take place during the workshops.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Fundamentals of Enzymology. 1999 (3rd Edition) Nicholas C. Price and Lewis Stevens, Oxford University Press
- Cinética Enzimática. 2006. Teresa Moura e Francisco Pinto (Edição do Departamento de Química da FCT/UNL)
- Biochemistry. 2006 (6th edition) Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, L. Stryer, Ed. W.H. Freeman & Company
- Fundamentals of Enzyme Kinetics. 2004 (3rd Edition) Athel Cornish-Bowden, Portland Press
- Enzyme Kinetics : Behavior and Analysis of Rapid Equilibrium and Steady-State Enzyme Systems. 1993. Irwin H. Segel, Wiley Classics Library Edition

Mapa IX - Biologia Molecular B / Molecular Biology B

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Molecular B / Molecular Biology B

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

Ilda Maria Barros dos Santos Gomes Sanches - T:21h; OT:2h

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

Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga - PL:108h

Rosario Mato Labajos - PL:36h

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

No final desta unidade curricular o aluno deve compreender os conceitos de biologia molecular, desde a estrutura dos ácidos nucleicos aos mecanismos subjacentes à expressão dos genes. O aluno deve conhecer os princípios dos métodos laboratoriais para isolamento, purificação e análise de ácidos nucleicos e ser capaz de resolver problemas, planejar experiências e interpretar resultados experimentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this curricular unit the student must understand the concepts of molecular biology, from the structure of nucleic acids to the mechanisms underlying the expression of genes. The student must also be familiar with the principles of laboratory methods for isolation, purification and analysis of nucleic acids and be able to solve problems, to design experimental work and interpret data.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componente teórica: Tópico 1. DNA-Cromossomas-Genoma. Tópico 2. do DNA à proteína. Tópico 3. Replicação do DNA, Reparação e Recombinação. Tópico 4. Regulação da expressão dos genes em procariontes e eucariontes. Aulas laboratoriais: Revisão de procedimentos para propagação de células bacterianas em meios de cultura líquidos. Isolamento, purificação e quantificação de ácidos nucleicos. Espectrofotometria nos UV. Hidrólise enzimática de DNA. Mapas físicos. Electroforese em gel de agarose. PCR.

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures: Topic 1. DNA-Chromosomes-Genome. Topic 2. From DNA to protein. Topic 3. DNA Replication, Repair and Recombination. Topic 4. Regulation of gene expression in prokaryotic and eukaryotic organisms. Laboratory classes: Growth and culturing of bacteria in liquid media. Isolation, purification, and quantification of nucleic acids. UV spectroscopy. Enzymatic hydrolysis of DNA. Agarose gel electrophoresis. Physical mapping. PCR.

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

O conteúdo programático da cadeira fornece aos alunos os conceitos fundamentais de biologia molecular, desde a estrutura dos ácidos nucleicos aos mecanismos subjacentes à expressão dos genes. Os conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas e práticas devem permitir aos alunos aplicar os conceitos fundamentais para compreender as metodologias e resolver problemas de biologia molecular.

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

The course syllabus provides students with an integrated view of the fundamental concepts of molecular biology from the nucleic acids structure to mechanisms underlying gene expression. The learning during solving-problem sessions should allow students to apply the key concepts of molecular biology to understand methods and solve problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de 1,5h para exposição de matéria, resolução e/ou discussão de problemas, com recurso a apresentações em Power-Point. As aulas práticas de 3h consistem execução de protocolos experimentais, análise e interpretação de resultados experimentais, consulta de bases de dados on-line e discussão de artigos de investigação.

A componente teórica e prática é avaliada mediante 2 testes escritos (80% da classificação final) realizados individualmente e 4 fichas (20% da classificação final) realizados por grupos de alunos de forma independente e online (moodle).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures of 1.5 h duration consist of introduction of topics, discussion of problems, using Power-Point presentations. The practical sessions-3h consist of performing experimental protocols, analysis and interpretation of experimental data, query to online databases and discussion of research articles.

The theoretical and practical-theoretical contents are evaluated by two written tests (80% of final grade) performed individually and 4 quizzes (20% of final grade) performed by groups of students independently and online (moodle).

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

O conteúdo programático da unidade curricular fornece aos alunos os conceitos fundamentais de biologia molecular, desde a estrutura dos ácidos nucleicos aos mecanismos subjacentes à expressão dos genes. Os conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas e práticas devem permitir aos alunos aplicar os conceitos fundamentais para compreender as metodologias experimentais e resolver problemas de biologia molecular.

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

The course syllabus provides students with an integrated view of the fundamental concepts of molecular biology from the nucleic acids structure to mechanisms underlying gene expression. The learning during solving-problem sessions should allow students to apply the key concepts of molecular biology to understand experimental methodologies and to solve problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. (2008). *Molecular Biology of the Cell* (5th ed.). Garland Science.

-Artigos de investigação.

Mapa IX - Microbiologia B / Microbiology B

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia B / Microbiology B

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

Álvaro Luís Afonso Moreira Rato de Fonseca - T:21h; PL: 108h; OT:2h

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

João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida - PL: 72h

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos e competências que lhes permitam: 1) entender a extensão e importância da diversidade microbiana nos diferentes níveis em que esta se revela e se estuda: molecular, celular, morfo-fisiológico, metabólico, taxonómico, filogenético e ecológico; 2) descrever e comparar a estrutura celular de eubactérias, arqueobactérias e eucariontes microbianos; 3) compreender os diferentes tipos de processos biossintéticos e bioenergéticos, e os impactos do metabolismo microbiano na biosfera e nas actividades humanas; 4) descrever e comparar os principais grupos de microrganismos, a sua classificação e evolução; 5) conhecer as características e relevância de dois grupos de microrganismos: fungos e bactérias; 6) assimilar e integrar conceitos e características de modo a proporcionar uma visão abrangente da biologia microbiana; 7) aprender as técnicas laboratoriais utilizadas na observação microscópica, cultura e isolamento de microrganismos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this unit is that students acquire knowledge and skills that will enable them to: 1) understand the extent and importance of microbial diversity at different levels: molecular, cellular, morpho-physiological, metabolic, taxonomic, phylogenetic and ecological; 2) describe and compare the cellular structure of eubacteria, archaea and microbial eukaryotes; 3) understand the different types of bioenergetic and biosynthetic processes, and the impacts of microbial metabolism in the biosphere and in human activities; 4) describe and compare the main groups of microorganisms, their classification and evolution; 5) understand the characteristics and relevance of two groups of organisms: fungi and bacteria; 6) assimilate and integrate concepts and characteristics in order to provide a comprehensive view of microbial biology; 7) learn the laboratory techniques used in microscopic observation, culture and isolation of microorganisms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componente teórica: Diversidade microbiana e sua relevância. Estrutura da célula procariontica: eubactérias e arqueobactérias. Estrutura comparada da célula eucariontica, eubacteriana e arqueobacteriana. Nutrientes e metabolismo microbiano. Principais tipos de processos bioenergéticos e biossintéticos e sua classificação integrada. Consequências e impactos do metabolismo microbiano. Classificação e evolução dos seres celulares. Origem da célula eucariontica. Noções de micologia: principais grupos de fungos e sua classificação; características morfológicas, fisiológicas e metabólicas dos fungos e sua relevância ecológica e biotecnológica. Noções de bacteriologia: principais grupos filogenéticos eubacterianos e arqueobacterianos; características morfológicas, fisiológicas e metabólicas das bactérias e sua relevância ecológica, médica e biotecnológica. Componente prática: Técnicas laboratoriais de microbiologia; cultura, observações microscópicas e isolamento de microrganismos.

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures: Microbial diversity and its relevance. Prokaryotic cell structure: eubacteria and archaeobacteria. Comparative structure and function of eukaryotic, eubacterial and archaeal cells. Nutrients and microbial metabolism. Main types of bioenergetic and biosynthetic processes and their integrated classification. Consequences and impacts of microbial metabolism. Classification and evolution of microorganisms. Origin of the eukaryotic cell. Introductory mycology: major groups of fungi and their classification; morphological, physiological and metabolic features of fungi and their ecological relevance and biotechnology. Introductory bacteriology: major phylogenetic groups of eubacteria and archaea; morphological, physiological and metabolic features of bacteria and their ecological, medical and biotechnological relevance. Practicals: Microbiology laboratory techniques; culture, microscopic observations and isolation of

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

A componente teórica do conteúdo programático da UC permitirá aos estudantes atingir grande parte dos objectivos enunciados (1 a 6); a componente prática permitirá aos estudantes consolidar os conceitos das aulas teóricas e atingir os objectivos 1, 6 e 7.

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

The theoretical components of the syllabus will provide the basis for students to achieve most of the curricular unit's objectives (1-6); the practical component of the syllabus will allow students to consolidate concepts studied in the lectures and achieve objectives 1, 6 and 7

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A estratégia pedagógica assenta no princípio de separação entre aulas teóricas e práticas, leccionando-se uma aula teórica e uma aula prática por semana. As aulas teóricas são de natureza expositiva, incentivando-se a participação dos alunos durante as aulas. A aprendizagem é complementada pela resolução de questionários em autonomia. As aulas práticas consistirão de sessões laboratoriais em grupo compreendendo 6 trabalhos práticos.

Avaliação: A obtenção de frequência implica a presença em pelo menos 2/3 das aulas práticas e a realização dos elementos de avaliação. A aprovação e a classificação final terão em consideração 2 testes teóricos (ou 1 exame final) e 2 testes práticos. A classificação final é obtida a partir das classificações dos quatro elementos de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching strategy is based on the principle of separation between lectures and practicals. The lectures are expository in nature, encouraging the participation of students during class. Learning is supplemented by the resolution of questionnaires in autonomy. Practical will entail laboratory sessions in work groups, which will include 6 different protocols.

Evaluation: Students must attend at least two thirds of the practicals and must carry out all the evaluation elements. The final approval and the grade will take into consideration two theoretical tests (or 1 final exam) and two practical tests. The final classification is obtained from the ratings of the four elements of evaluation.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o eventual apoio adicional dos docentes em horários de atendimento. A resolução de questionários em autonomia permitirá uma melhor apreensão dos conceitos teóricos. A consolidação destes conteúdos deverá ser complementada por estudo em autonomia e por consulta do material de apoio disponibilizado na página Moodle. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). As componentes práticas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são desenvolvidas nas aulas práticas laboratoriais pela execução dos trabalhos práticos. A avaliação destas competências é assegurada pela realização de provas escritas (testes práticos). A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham e assimilam os conteúdos leccionados.

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

The theoretical components necessary to achieve the learning objectives are taught in lectures, with occasional tutorial support by teachers. Solving of questionnaires will enable a better understanding of theoretical concepts. The consolidation of these contents should be complemented by self-study and access to learning material available on the Moodle page. The acquisition of knowledge is assessed in written tests/exam. The practical components necessary to achieve the learning objectives are developed in practical classes that include laboratory work. The assessment of these skills is ensured by conducting written tests. Attendance of classes is encouraged to ensure that students assimilate the different issues and concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Materiais de apoio disponíveis na página da disciplina (Micróbio) do Moodle.*
- *A. Madeira-Lopes & Á. Fonseca, "Biologia Microbiana", nº 94, Univ. Aberta, 1996*
- *M.T. Madigan et al., "Brock Biology of Microorganisms", 11th ed., Prentice Hall, 2006*
- *J.M. Willey et al., "Prescott, Harley & Klein's Microbiology", 7th edition, McGraw-Hill, 2008*
- *"Os micróbios e o Homem". 2002. J.R. Postgate. Editora Replicação.*

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

Jorge Manuel Pinto Lampeira Pereira TP-42h; PL- 80h

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

Maria Cristina Oliveira Costa TP-42h; PL-80h

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

Pretende-se, proporcionar uma sólida formação na área dos Métodos de Separação utilizados essencialmente em biomoléculas e desenvolver capacidades práticas ao nível de todas as técnicas cromatográficas para separação e quantificação assim como electroforeses, blotting etc.

A UC, no âmbito do curso, pretende colaborar para a aquisição de competências a seguir descritas:

Capacidade de aprendizagem, de análise e de síntese. Capacidade de trabalhar em grupo ou individualmente. Capacidade de utilização de instrumentação técnica e científica. Competência no cálculo numérico, capacidade de estimativa, análise de erro, etc. Execução de procedimentos laboratoriais e outros de forma normalizada. Manipulação, interpretação de dados científicos e sua avaliação crítica. Manuseamento e utilização seguros de materiais utilizados no âmbito profissional. Utilização de equipamento e software informático nas aplicações gerais e específicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to provide a solid training on Separation Methods used mainly in biomolecules and develop practical skills across all chromatographic techniques for separation and quantification as well as electrophoresis, blotting etc..

The course, within the program, aims for the acquisition of skills described below: Ability to learn, analyse and synthesise. Individual and group work skills. Ability to use scientific and technical instruments. Normalised execution of laboratory procedures. Use, interpretation and critical evaluation of scientific data. Safe handling and use of materials. Use of computer software and hardware in both their general and specific applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Equilíbrio de Distribuição.

Coefficiente de Partição (KD). Razão de Distribuição (D).

Extracção por Solventes: Extracção em Batch, Extracção Contínua e Extracção em Contra-corrente.

Cromatografia.

Teoria Geral. Teoria das Velocidades e Equação de VanDeemter. Resolução. Número de Pratos Teóricos.

Cromatografia de Partição. Cromatografia Líquido-Líquido. Fase Reversa. Cromatografia Planar: cromatografia em Papel e cromatografia de Camada Fina. Cromatografia de Permuta Iónica. Cromatografia em Gel. Cromatografia de Afinidade.

Cromatografia em Fase Gasosa. HPLC. Cromatografia Supercrítica.

Espectrometria de Massa.

Electroforese. Focagem Isoeléctrica. Electroforese bi-dimensional. Cromatografia Multi-dimensional.

Proteómica. Procedimentos de electroblotting.

Electroforese Capilar.

Centrifugação e ultra-centrifugação.

Métodos Hidrodinâmicos: sedimentação, ultrafiltração e diálise.

Purificação de uma proteína membranar.

6.2.1.5. Syllabus:

Distribution Equilibrium.

Partition coefficient (KD). Distribution ratio (D).

Solvent Extraction: Extraction Batch, Continuous Extraction and Extraction in Counter-current.

Chromatography.

General Theory. VanDeemter equation. Resolution. Number of Theoretical Plates.

Partition Chromatography. Liquid-Liquid Chromatography. Reverse-Phase. Planar Chromatography: Paper chromatography and thin layer chromatography. Ion Exchange Chromatography. Gel chromatography. Affinity Chromatography. Gas Chromatography. HPLC. Supercritical Fluid Chromatography.

Mass Spectrometry.

Electrophoresis. Isoelectric focusing. Two-dimensional electrophoresis. Multi-dimensional chromatography.

Proteomics. Electroblotting procedures.

Capillary Electrophoresis.

Centrifugation and ultra-centrifugation.

Hydrodynamic methods: sedimentation, ultrafiltration and dialysis.

Purification of a membrane protein.

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

A unidade curricular (UC) visa dotar os estudantes das competências consideradas essenciais para a sua adequado

preparação na área global de métodos de purificação e caracterização de biomoléculas em Química e Bioquímica. A UC é "clássica" neste seu programa. É fundamental para perceber as técnicas de cromatografia, extração de solventes, electroforeses, HPLC, "blotting", etc. Assim, o seu conteúdo programático expõe e detalha todos os tipos de electroforeses, cromatografia, colunas, técnicas de detecção, aparelhagem associada, etc.

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

This course aims to provide students with the skills considered essential to its proper preparation in the area of global purification and separation methods of biomolecules in Chemistry and Biochemistry. The course is "classic" in its program. It is essential to understand chromatographic techniques, solvent extraction, electrophoresis, HPLC, "blotting", etc.. Thus, its content details and exposes all types of electrophoresis, chromatography columns, detection techniques, associated apparatus, etc..

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas presenciais não-laboratoriais são dadas em regime misto de Aula Teórica e Teórico-Prática tradicionais, com resolução de problemas pelos estudantes paralelamente à matéria teórica dada.

As aulas são dadas com o apoio de apresentações em Power Point e visionamento de filmes apropriados.

Para ter frequência o estudante tem que ter realizado todos os Trabalhos Práticos.

A avaliação contínua envolve a realização de dois testes teóricos e um teste prático assim como a entrega de questionários sobre os Trabalhos Práticos realizados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and problem-solving sessions, supported by data show projection of figures/plots/text included either in the documentation supplied directly by the teacher or in the recommended bibliography.

In order to get frequency the student have to attend all 5 laboratory sessions (with previous preparation) and to submit the proposed questionnaire at the end of each practical session.

The evaluation has 2 components: theoretical (T) - two mid-term tests - and laboratorial (L) - one final teste - and given answers to the Lab Classes .

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

As metodologias utilizadas são tradicionais. A UC tem cerca de 170 estudantes numa turma Teórica-Prática e está desdobrada em 8 turmas práticas de 18 estudantes cada, devido ao custo da aparelhagem envolvida que não permite ter vários equipamentos de cada tipo à disposição dos estudantes. A UC é, forçosamente, muito experimental envolvendo trabalhos laboratoriais de extração por solventes, várias cromatografias, electroforese e estratégias de purificação/separação de biomoléculas.

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

The teaching methodologies used are traditional. The course has about 170 students in a Theoretical-Practice class and is split into 8 groups of 18 students in each Practice, since the cost of the equipment involved does not allow to have multiple devices of each type available to the students. The UC is perforce very experimental with intensive laboratory work involving solvent extraction, various chromatography, electrophoresis and strategies of purification / separation of biomolecules.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Analytical Chemistry
Robert V. Dilts D. Van Nostrand, ISBN 0-442-22158-4*

*Physical Biochemistry: Principles and applications
1st Edition, David Sheehan, Wiley-VCH Verlag GmbH ISBN 0-471-98663-1*

*Biochemical Methods
A. Pingould, C. Urbanke, J. Hogget, A. Jeltsch, 1st Edition, Wiley-VCH Verlag GmbH ISBN 3-527-30299-9*

*Fundamentals of Analytical Chemistry (7th ed)
D. A. Skoog, D. M. West and F. J. Holler, Saunders College Publishing*

*Principles of Instrumental Analysis
Skoog, West, Holler, Nieman, Thomson Learning, ISBN – 0-03-002078-6*

*Quantitative Chemical Analysis
Daniel C. Harris, Freeman, New York, 5th Edition (1999) ISBN – 0-7167-2881-8*

Mapa IX - Fisiologia / Physiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fisiologia / Physiology

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

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino T-35h; TP- 112h

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

N/A

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

Nesta unidade curricular os alunos deverão:

- 1. Ganhar um conhecimento integrado sobre os diversos mecanismos de funcionamento do corpo humano.*
- 2. Saber distinguir os diferentes tipos de células e a forma como se organizam em tecidos e órgãos.*
- 3. Adquirir noções básicas sobre a organização anatómica e funcional dos vários sistemas, assim como da sua regulação.*
- 4. Compreender que os mecanismos de regulação das funções corporais têm como objectivo a manutenção da homeostase das variáveis fisiológicas.*
- 5. Ter noção da importância do sistema nervoso e do sistema endócrino no controlo de todos os sistemas.*
- 6. Compreender a origem do potencial de membrana e a geração e transmissão do impulso nervoso.*
- 7. Conseguir relacionar certas patologias com sintomas e resultados de exames clínicos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course the students should:

- 1. Comprehend the mechanisms of body function in an integrated manner.*
- 2. Distinguish the different types of cells and how they are organized in tissues and organs.*
- 3. Gain basic knowledge about the anatomy and the function of the various systems, as well as their regulation.*
- 4. Realize that the fundamental role of regulation is to maintain the homeostasis of important physiological variables.*
- 5. Be aware of the importance of the nervous system and endocrine system in the control of all body functions.*
- 6. Understand the origin of membrane potentials and the generation and transmission of nerve impulses.*
- 7. Be able to relate certain pathologies with their symptoms and the results of clinical exams.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Homeostase. 2.Sistema Nervoso. Potencial de acção e sua propagação. Transmissão sináptica. Organização do sistema nervoso central e periférico. 3.Sistema endócrino. Princípios dos sistemas de controlo hormonal. O hipotálamo e a hipófise. Tiróide e glândulas supra-renais. 4.Músculo. Estrutura do músculo e mecanismo molecular da contracção muscular. Músculo esquelético, músculo liso e músculo cardíaco. 5.Fisiologia cardiovascular. Sistema circulatório. Coração e sistema vascular. Regulação da pressão arterial. 6.Fisiologia respiratória. Transporte de O₂, CO₂ e H⁺ entre tecidos. 7.Fisiologia renal. Regulação de água e iões: balanço de sódio, água e potássio. Regulação do cálcio e do pH. 8.Digestão e absorção de alimentos. Organização do sistema gastrointestinal. Fígado e pâncreas. 9.Regulação do metabolismo e balanço energético.

6.2.1.5. Syllabus:

1.Homeostasis: a framework for human physiology. 2.Neuronal signaling and the structure of the nervous system. Neural tissue, membrane potentials and synapses. 3.The endocrine system. Principles of hormonal control systems. Hypothalamus and pituitary gland. Thyroid gland. 4.Muscle. Skeletal muscle, smooth muscle and cardiac muscle. 5.Cardiovascular

physiology. Heart and vascular system. Regulation of systemic arterial pressure. 6. Respiratory physiology. 7. The kidneys and regulation of water and inorganic ions. 8. The digestion and absorption of food. 9. Regulation of organic metabolism and energy balance.

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

No capítulo 1 é introduzida a noção de homeostase que permanece subjacente a toda a regulação das funções fisiológicas (ponto 4) e são descritos os diferentes tipos de células e a forma como se organizam em tecidos e órgãos (ponto 2). No capítulo 2 estuda-se o sistema nervoso, ao nível das células que constituem o tecido neural, da organização do SNC e do SNP e das respectivas funções. É descrita a geração e transmissão dos potenciais de acção e a transmissão sináptica (pontos 5,6). No capítulo 3 fala-se do sistema endócrino e do que o distingue do sistema nervoso (pontos 1,5,7). No capítulo 4 são caracterizados os diferentes tipos de células musculares, os mecanismos da contracção muscular e a junção neuromuscular (pontos 1,2). Nos capítulos 5 a 8 são abordados os sistemas cardiovascular, respiratório, renal e gastrointestinal ao nível da anatomia, função e regulação (pontos 1,3,7). No capítulo 9 faz-se a integração do metabolismo no contexto do balanço energético do organismo.

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

The concept of homeostasis is introduced in chapter 1. The maintenance of homeostasis is the primary objective behind the regulation of body functions (point 4). In this chapter the different types of cells and tissues are also introduced (point 2). The nervous system is presented in chapter 2. The organization of CNS and PNS and their functions are described, as well as the generation and transmission of nerve impulses and synaptic activation (points 5,6). The endocrine system and their distinct properties are described in chapter 3 (points 1,5,7). The different types of muscle cells, the mechanisms of muscle contraction and the neuromuscular junction are presented in chapter 4 (points 1,2). In chapters 5 to 8 the cardiovascular system, the respiratory system, the urinary system, and the gastrointestinal system are described at the anatomical, functional and regulatory levels (points 1,3,7). Metabolism and energy balance are discussed at the whole body level in chapter 9.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular está organizada em aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas será feita a exposição dos conteúdos programáticos pelo docente, recorrendo a slides em powerpoint. As aulas teórico-práticas serão de dois tipos: i) aulas de resolução de problemas, ii) aulas de casos clínicos. Nas aulas teórico-práticas os alunos trabalham em grupo com acesso à Internet. O docente dá apoio aos grupos na resolução dos problemas e dos casos clínicos. No fim de algumas aulas TP serão entregues fichas para avaliação em grupo.

Avaliação

1. Só serão avaliados os alunos que obtiverem frequência à disciplina.
2. Terão frequência os alunos que assistirem a um mínimo de 15 aulas (T+TP).
3. Nota final = 80 % nota teórica + 20 % nota TP

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is organized in lectures, problem solving workshops and discussion of clinical cases. The contents of the course will be presented to the students during the lectures. The application of the concepts and integration of the different systems will be made in the workshops where the students will work in small groups with internet access. In some classes the groups will be asked to solve problems, clinical cases, or answer questions for evaluation. The final mark of the course is the result of a theoretical part (80%) and a practical part (20%). The mark of the theoretical part will be the average of five examination papers made during the semester and the practical part will be the mark obtained by the group in the workshops and discussion of clinical cases.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem ao nível da compreensão dos mecanismos de funcionamento do corpo humano e da sua regulação (descritos nos pontos 1 a 6 dos objectivos de aprendizagem), serão fundamentalmente leccionadas nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas os alunos irão trabalhar em grupo na aplicação dos conhecimentos a problemas numéricos, a problemas de interpretação e a casos clínicos sobre patologias de alguns sistemas (ponto 7 dos objectivos de aprendizagem). O objectivo das aulas teórico-práticas é tornar os alunos mais autónomos na pesquisa e selecção de informação científica e incentivar a compreensão e integração dos assuntos abordados nas aulas teóricas, contribuindo para a consolidação dos conhecimentos. Nas aulas teórico-práticas o docente dará apoio aos alunos, tanto na resolução dos problemas, como na discussão dos casos clínicos.

A aquisição dos conhecimentos teóricos e de aplicação prática será avaliada através de testes escritos individuais e da resolução em grupo de fichas de avaliação e casos clínicos nas aulas teórico-práticas. A frequência tem como objectivo garantir que o aluno acompanha a unidade curricular.

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

The theoretical knowledge necessary to accomplish the learning objectives defined in points 1 to 6 (Understanding the

mechanisms of body function and their regulation) will be ministered in the lectures. In the problem solving workshops the students will work, in small groups with internet access, in the application of the theoretical knowledge to numerical problems, comprehension problems, and clinical cases (to fulfill the objective expressed in point 7). The objective of the workshops is to improve the understanding and integration of the course contents and to develop autonomy in the scientific information search. The teacher will support the students in problem solving and clinical case discussion.

The acquisition of theoretical knowledge and the comprehension skills will be evaluated by individual examination papers. The group work in problem solving and clinical case discussion will be evaluated by a series of assignments given to the groups during the workshops.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Vander's HUMAN PHYSIOLOGY: The Mechanisms of Body Function

12th Edition (2011)

Widmaier, Raff, Strang

Editora Mc Graw Hill

Mapa IX - Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

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

Maria Paula Pires dos Santos Diogo: TP-32h; S-8h

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

Ana Maria de Oliveira Carneiro: TP-32h; S-8h

José Luís Toivola da Câmara Leme: TP-32h; S-8h

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

Objectivos da disciplina: (i) levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual;(ii) catalisar a reflexão crítica dos alunos sobre a sua futura experiência profissional e de cidadania. (iii) aumentar a capacidade de decisão e adaptação dos alunos num mundo em mudança.

Pretende-se: (i) aquisição de conhecimentos:compreender a estrutura da tecnociência e sua relação com os contextos económico, político, social e cultural;dominar conceitos fundamentais para a análise das interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade.

(ii) aquisição de competências:perspectivar o relacionamento entre ciência e a tecnologia e sociedade;construir uma memória crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade europeia; desenvolver o sentido de ética e responsabilidade social do cientista e do engenheiro;relacionar a prática profissional com a prática de uma cidadania crítica e consciente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at:(i) leading students to ask themselves crucial questions on the nature of the relationship between science, technology and society; (ii) leading students to think about their future work as engineers and about their rights and duties as citizens; (iii) increasing the students' capacity of decision and adjustment in a changing world.

Specific capabilities to be developed:to understand the structure of technoscientific knowledge and its relations with social, economic, and cultural contexts;to master the fundamental concepts for the analysis of the interrelationship between science, technology and society.

General capabilities to be implemented:to understand the dynamics of the relationship between science, technology and society;to build a critical memory on the role of science and technology in European society;to develop a sense of ethics and social responsibility;to relate professional practice with the with active citizenship.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relação ciência, tecnologia e sociedade. Ética, responsabilidade social e cidadania. 1.Risco, Segurança e Responsabilidade: sociedade de risco e ética moderna. Ética, responsabilidade social e cidadania. 2.Ciência, Tecnologia e Género: as mulheres no trabalho em ciência e tecnologia; o género na construção do discurso científico. 3.Redes de Sustentabilidade, ambiente e sociedade: intersecções entre decisão política/económica, competências científicas e técnicas e questões ambientais. 4.Modelos de investigação tecnocientífica contemporâneos e responsabilidade social. Os casos de Einstein, Bohr e

Oppenheimer. 5.O Futuro Bio e Nano: landmarks e debates políticos e éticos. 6. E o Homem Criou o Ciborgue: ciência, tecnologia e cultura popular; medos e desconfianças; fronteiras entre humano e nãohumano. 7.Visualizando a modernidade - Ciência, tecnologia e cinema: narrativas cinematográfica e tecnociência.8.A Sociedade da Informação e a contemporaneidade.

6.2.1.5. Syllabus:

0.The relationship between science, technology and society. Ethics, social responsibility and citizenship. 1.Risk, Safety, Responsibility and Accountability: risk society and modern ethics. Ethics, social responsibility and citizenship. 2.Science, Technology and Gender: women in science and technology; gender issues in the construction of scientific discourse.3.Sustainability Networks, Environment and Society: intersections between political/economic decisions, scientific and technical expertise and environmental issues.4.Models of contemporary techno-scientific research and social responsibility: Einstein, Bohr and Oppenheimer.5.The Bio and Nano Future: landmarks and ethical debates.6.And Man Created the Cyborg: science, technology and pop culture; fears and distrust; the thin line between human and nonhuman.7.Making Modernity Visible. Science, Technology and Cinema: film narrative and technoscience.8.The Information Society.and the experience of contemporaneity.

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

Tendo em conta que os objectivos da disciplina são levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual, estimulando a sua reflexão crítica no contexto da sua futura experiência profissional e de cidadania, escolheu-se um conjunto de tópicos considerados críticos para esta reflexão. Estes tópicos são abordados a partir da contemporaneidade, mas densificados com uma perspectiva histórica que dê aos alunos uma visão diacrónica e dinâmica das relações entre ciência tecnologia e sociedade. Os tópicos foram escolhidos tendo em conta a sua pertinência actual e a vontade de cobrir um leque de áreas diversificado, mas passível de serem estabelecidas pontes e diálogos entre os vários temas.

As experiências individuais dos alunos são valorizada e o debate é encorajado.

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

Given that this course aims at unveiling the nature and extent of the relationship between science, technology and society, thus stimulating students to engage in a critical reflection about their future professional practice and citizenship, we chose a set of topics we deem critical to this discussion. These topics are approached from a contemporary perspective but include a historical perspective that allows students a diachronic and dynamic perspective of the relations between science, technology and society. The topics are chosen taking into account their relevance, the need for covering a diversified range of areas, and the possibility to establish bridges and dialogues between the various themes. The individual experience of the students is valued and the debate is encouraged.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada sessão da disciplina tem 3 horas teórico-práticas, onde a exposição dos conteúdos do programa são assegurados pelo docente, apoiado em materiais didácticos complementares relevantes, nomeadamente iconografia diversa, extractos de obras científicas, técnicas e de literatura, em ambos os casos coevas da matéria leccionada na sessão, e filmes. A quarta hora da disciplina é de trabalho autónomo do aluno, baseado nos materiais que serão disponibilizados na página de CTS. Procura-se sempre estimular nos alunos uma leitura crítica e integrada destes materiais didácticos nos conteúdos do programa através dos quais serão directamente avaliados. São avaliados pelos seguintes elementos:

1. 2 miniquizzes. Peso na nota final: 25%

2. 1 quizz . Peso na nota final: 20%

3. um teste sobre o material tratado nas sessões. Peso na nota final: 55%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Each session lasts three-hours (theory and practice).The contents of the program are presented by the teacher and supported by slides, technical texts, literature, and films covering the topics outlined in the syllabus.

The fourth hour of each session is for independent work to be developed by the student based on the CTS course site.

Students are encouraged to have a critical posture concerning the topics of the program.

The students are evaluated by:

1. 2 miniquizzes (25%);

2. 1 quizz (20%);

3. one test on the contents of the syllabus (55%).

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

As metodologias de ensino visam sensibilizar os alunos para os tópicos da disciplina através de uma estratégia de envolvimento dos alunos na compreensão activa dos vários temas, usando elementos que lhes sejam familiares, nomeadamente filmes, jogos vídeo e peças de literatura. Uma vez estabilizados estes elementos, que permitem aos alunos o manuseamento de um conjunto de conceitos básicos, introduzem-se elementos novos

que, assim, são acomodados no quadro já sedimentado. Finalmente, toda a estratégia de ensino visa estimular a análise crítica das relações contemporâneas entre ciência, tecnologia e sociedade.

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

The teaching method aims at involving students in the topics of the course promoting an active understanding of the various topics, by using familiar knowledge to them in particular movies, video games and books. Once these elements are stabilized, thus allowing students to handle a set of basic concepts, we introduce new elements that should be accommodated in the framework already settled. Finally, the whole teaching strategy aims to stimulate critical analysis of the relationship between science, technology and society.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Allhoff, F. et al (eds.), Nanoethics: The Ethical and Social Implications of Nanotechnology, Wiley, Hoboken, , 2007.
Brodwin, P.E. (ed.), Biotechnology and Culture: Bodies, Anxieties, Ethics, Indiana University Press, Bloomington, 2000.
Carson, R., Silent Spring, Boston, Houghton Mifflin Company, 1962.
Castells, M., Rise of The Network Society, Londres, Blackwell Editors, 1996.
Collins, H., Pinch, T., The Golem at Large, Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
Irwin, A., Sociology and the Environment, Polity Press, Cambridge, 2001.
Jonas, H., The Imperative of Responsibility: In Search of Ethics for the Technological Age, University of Chicago Press, Chicago, 1984.
Evetts, J., Gender and Career in Science and Engineering, Londres, Taylor and Francis, 1996.
Malartre, E., Benford, G., Beyond Human: Living with Robots and Cyborgs, Nova Iorque, Forge Books/Macmillan, 2007.
Goodchil

Mapa IX - Químio-informática / Chemoinformatics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Químio-informática / Chemoinformatics

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

João Montargil Aires de Sousa - T:28h

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

n/a

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- 1. Aplicar as principais estratégias para representação computacional de estruturas moleculares e reacções químicas.*
- 2. Representar aspetos específicos da estrutura molecular por descritores moleculares.*
- 3. Utilizar técnicas de aprendizagem automática.*
- 4. Aplicar a metodologia QSAR/QSPR – relações quantitativas estrutura-actividade e estrutura-propriedade.*
- 5. Aceder à literatura de Químio-informática.*

Soft skills:

- Multidisciplinaridade (ex. em estudos de QSAR).*
- Competências transferíveis de TI.*
- Competências para trabalhar numa equipa.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By the end of the course, students will be able to

- 1. Apply the main strategies to represent molecular structures and chemical reactions.*
- 2. Represent specific aspects of molecular structure by molecular descriptors.*
- 3. Apply machine learning techniques.*

4. Apply the QSAR/QSPR methodology.

5. Access the Chemoinformatics literature.

Soft skills:

- Multidisciplinary skills, e.g. in QSAR studies.
- Transferable competences in IT.
- Team skills.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Representação de estruturas moleculares: notações lineares, grafos moleculares, tabela de conectividade, chaves estruturais, hashed fingerprints e hash codes.

2. Representação de reações químicas.

3. Descritores moleculares.

4. Métodos para previsão de propriedades (QSPR/QSAR): regressões lineares, árvores de decisão e redes neuronais.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Representation of molecular structures: linear notations, molecular graphs, connectivity tables, structural keys, hashed fingerprints and hash codes.

2. Representation of chemical reactions.

3. Molecular descriptors.

4. Data analysis and property prediction (QSPR/QSAR): multilinear regressions, decision trees and neural networks.

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

Os capítulos 1 e 2 cobrem os objetivos de aprender as principais estratégias para a representação computacional de estruturas moleculares e reações químicas.

O capítulo 3 cobre o objetivo de aprender a representar aspetos específicos da estrutura molecular por descritores moleculares.

O capítulo 4 cobre os objetivos de aprender a utilizar técnicas de aprendizagem automática para a metodologia QSAR/QSPR – relações quantitativas estrutura-actividade e estrutura-propriedade.

Nos vários capítulos os alunos são expostos a problemas de interpretação de artigos científicos, com que são treinados no acesso à literatura da especialidade.

O carácter computacional da maioria das atividades de aplicação, com a utilização necessária de variado software, visa também o desenvolvimento de competências de TI.

A utilização da metodologia pedagógica Team-Based Learning desenvolve capacidades de trabalho em equipa.

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

Modules 1-2 cover the learning outcomes related to the representation of molecular structures and chemical reactions.

Module 3 covers the learning outcomes related to the representation of specific aspects of molecular structure by molecular descriptors.

Module 4 covers the learning outcomes related to the application of machine learning techniques and the QSAR/QSPR methodology.

The whole course is permeated by activities in which students are required to interpret scientific articles, being trained in the access to the Chemoinformatics literature.

The computational nature of most activities also aims at developing IT skills.

The use of Team-Based Learning as the pedagogical method develops team work skills.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina utiliza a metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipas (Team-Based Learning, TBL, <http://www.teambasedlearning.org>).

O curso é organizado em 4 blocos de matéria. Antes de cada bloco, o professor indica aos alunos a matéria a estudar, o material de estudo e os objetivos a alcançar. Antes da primeira aula de um bloco, cada aluno resolve individualmente um Teste para Garantir a Preparação (TGPI). As aulas de um bloco começam com a resolução em equipa do mesmo teste que foi resolvido individualmente – TGPe. Após o TGPe, o Professor resolve o teste na aula, discute dúvidas e faz uma “mini aula teórica” onde reforça os pontos mais difíceis do bloco.

Nas outras aulas do bloco, as equipas realizam tarefas de aplicação da matéria, progressivamente mais exigentes. Avaliação: Atividades das aulas (60%) e exame final (40%). Nota das atividades das aulas=média TGP individuais (50%) e resultados da equipa (25% TGPs, 75% atividades de aplicação).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course uses Team-Based Learning, TBL, <http://www.teambasedlearning.org>.

The unit is organised in 4 modules. Before each module, students are provided with the learning material and a list of specific objectives. Before the first class of each module, each student must answer an individual test (Readiness Assurance Test). The same test is answered by teams in class, followed by a mini-lecture to solve the test, discuss doubts and reinforce the most difficult points.

In the other classes of the module, teams are challenged with application activities.

Evaluation: Class evaluation: 60%, Final exam: 40%.

Mark for class activities=average of individual tests (50%) and team results (25% tests, 75% activities).

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

O objetivo de treinar os alunos na aproximação a problemas reais com metodologias computacionais, assim como a habitual diversidade de alunos no que respeita a competências prévias (em Química e em computadores) recomenda particularmente a metodologia de Team-Based Learning. Este método foca-se na aplicação de conceitos e permite enquadrar variadas experiências anteriores.

O processo de garantir a preparação dos conceitos (TGPI e TGPe) motiva os alunos para (e permite avaliar) o estudo e a preparação individual realizados antes de cada unidade de matéria. Permitem também que o tratamento dos assuntos no tempo de aula aconteça de forma ativa por parte dos alunos, depois de já terem refletido sobre eles.

As atividades de aplicação permitem otimizar a utilização do tempo de aula, maximizando a oportunidade de aplicação de conceitos em situações estimulantes.

A avaliação contínua das várias atividades e a avaliação inter-pares dentro de cada equipa permite fornecer a cada aluno uma monitorização do seu desempenho.

O exame final exige um reforço da aprendizagem pela revisão dos conceitos aprendidos ao longo do curso e permite certificar competências.

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

The objective of enabling students to approach real problems with computational methodologies, as well as the expected diversity of the students background (concerning computers and chemistry) particularly recommend a Team-Based Learning approach. The TBL method focuses on the application of concepts, and provides the framework to incorporate a diversity of previous experiences.

The Readiness Assurance process motivates students for the individual study and preparation before class, and evaluates that effort. It also promotes the active participation of students in the class time, after a first contact and exploration of the main concepts.

Application activities enable to optimize the use of class time, maximizing the opportunities to apply the concepts in challenging situations.

The continuous evaluation of all the activities, as well as the peer evaluation within teams, provide each student feedback concerning his/her development.

The final exam stimulates the reinforcement of learning, by revising concepts learned along the course, and enables to certify competences.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *Chemoinformatics - a Textbook, Gasteiger, J. Engel, T., Eds.; Wiley-VCH: Weinheim, 2003.*

2. *Leach, A. R.; Gillet, V. J. An Introduction to Chemoinformatics, 2^a ed.; Springer: Dordrecht, 2007.*

3. *Pequenos textos auxiliares, tutoriais, problemas resolvidos disponibilizados no sistema Moodle.*

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

José Luís Capelo Martinez - T:28h

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

N/A

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

- *Adquirir conhecimentos e competências na área da Bioquímica Ambiental.*
- *Compreender o impacto ambiental nos seres vivos.*
- *Conhecer os biomarcadores que permitem estabelecer a exposição, os efeitos tóxicos e a susceptibilidade do organismo a poluentes inorgânicos, orgânicos e agentes infecciosos.*
- *Compreender o efeito de agentes poluentes no organismo e como estes são transformados, eliminados ou armazenados.*
- *Conhecer tecnologias/metodologias associadas a tópicos na área da Bioquímica Ambiental.*
- *Pesquisar e interpretar criticamente a literatura científica.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To acquire the basic knowledge in the area of Environmental Biochemistry.*
- *To understand the impact of the environmental on living beings.*
- *To be familiar with exposure biomarkers, toxic effects and the susceptibility of the cells to inorganic and organic pollutants as well as infectious agents.*
- *To understand the effects of pollutants in the human cells, their transformation, disposal or storage.*
- *To understand the technologies/methodologies underlying key topics in the area of Environmental Biochemistry.*
- *To search and critically interpret scientific literature.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Bioquímica e ambiente.

Impactos ambientais nos seres vivos.

Fontes de poluição e seus efeitos nos organismos.

Poluentes inorgânicos, orgânicos e agentes infecciosos.

Respostas metabólicas a poluentes ambientais, biomagnificação e bioacumulação.

Biorremediação de metais pesados e contaminantes orgânicos.

Tópicos em bioquímica ambiental: (i) saúde ambiental, poluição e toxicologia; (ii) fontes de energia não-renováveis, energia nuclear e ambiente; (iii) produção sustentável de energia; (iv) organismos geneticamente modificados; (v) actualidade – desenvolvimentos recentes.

6.2.1.5. Syllabus:

Biochemistry and environment.

Environmental impact on organisms.

Sources of pollution and their effects on organisms.

Inorganic and organic pollutants; infectious agents.

Metabolic responses to environmental pollutants, bioaccumulation and biomagnification.

Bioremediation of heavy metals and organic contaminants.

Topics in environmental chemistry: (i) environmental health, pollution and toxicology, (ii) sources of non-renewable energy, nuclear energy and the environment, (iii) sustainable energy production, (iv) genetically modified organisms (v) recent developments.

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular, interligando os conhecimentos adquiridos nas UC anteriores da área da Bioquímica, nomeadamente as propriedades estruturais/funcionais das biomoléculas e das principais vias metabólicas e a sua interação com o meio ambiente. Em concreto, explora as principais fontes de poluição associadas a alterações ambientais, o efeito das espécies reactivas de oxigénio nos sistemas biológicos e os mecanismos antioxidantes de defesa, discute as disfunções metabólicas e celulares associadas à exposição dos principais poluentes. Numa segunda fase, a UC aborda o conceito de versatilidade metabólica associado principalmente a diferentes formas de respiração, a forma como esses processos podem actualmente ser explorados como ponto de partida para aplicações biotecnológicas na área da remoção de poluentes ambientais ou na área da produção de bioenergia.

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

The program is in accordance with the expected learning outcomes of the curricular unit, connecting the competences acquired on the previous curricular units on the area of Biochemistry, namely the structural/functional properties of biomolecules and the main metabolic pathways and their interaction with the environment. Specifically, it explores the main types of pollution associated to environmental alterations, the effect of the oxygen reactive forms on biological systems and

the antioxidant mechanisms, as well as the metabolic dysfunctions associated to exposure to the main pollutants. The curricular unit will also address the concept of metabolic versatility associated to the different types of respiration and different approaches that can be explored as starting points to biotechnological applications in the removal of environmental pollutants or bioenergy production.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de aprendizagem engloba o trabalho individual do aluno, alicerçado em aulas teóricas, teórico-práticas e pesquisa bibliográfica.

Nas aulas teórico e teórico-práticas são utilizados como suporte meios audiovisuais ("data-show"). Nas aulas teóricas são expostos os temas principais da unidade curricular e detalhados os conceitos essenciais do conteúdo programático. As aulas-teórico práticas estão desenhadas para que os alunos possam explorar activamente um conjunto de temáticas a partir de um trabalho de pesquisa. Os diferentes temas são sorteados no início da unidade curricular e a sua apresentação é efectuada sob a forma de seminário pelos alunos organizados em grupos (max. 3 alunos).

A avaliação da unidade curricular será individual e contemplará os conteúdos das aulas teóricas (testes ou exame escrito - 60%), e das aulas teórico práticas (apresentação de seminário 40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The learning process is centered on the student's individual work, based on tutorial and theoretical-practical classes, as well as and bibliographical research. Both tutorial and theoretical-practical classes will use data-show as supporting media. Tutorial classes will include the presentation of the main themes of the curricular unit and specified key concepts of the program. The theoretical-practical classes will be based on the active study of a specific theme, to be randomly chosen among a group of topics, at the beginning of the curricular unit. Each topic will be orally presented as seminars by students, organized in groups (max. 3 students per group), or based on the research of literature.

The final grade for this curricular unit will be individual and based on the evaluation of the tutorials contents (written exam or tests - 60%) and the theoretical-practical classes (seminar presentation - 40%).

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular.

- Nas aulas teóricas serão leccionados os princípios teóricos de cada matéria;

- Nas aulas TP serão apresentados os temas relativos a topicos nas áreas de saúde ambiental; poluição e toxicologia; fontes de energia não-renováveis, energia nuclear e ambiente; produção sustentável de energia; e desenvolvimentos recentes na área de Bioquímica Ambiental.

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

- The theoretical-practical classes will address specific themes on the environmental health; pollution and toxicology; non-renewable energy sources; nuclear energy and environment; sustainable energy production; recent topics on Environmental Biochemistry.

The teaching methodology is coherent with the expected learning outcomes of the curricular unit.

- The tutorial classes will address the main theoretical fundamentals of each topic;

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Voet D, Voet JG (2011) Biochemistry, 4th Edition (John Wiley & Sons)

2. Botkin DB, Keller EA (2011) Environmental Science: Earth as a Living Planet, 8th Edition (Wiley)

3. Manahan SE (2009) Environmental Chemistry, 9th Edition (CRC Press)

4. McMurry JE, Ballantine DS; Hoeger CA, Peterson VE, Castellion ME (2009) Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry, 6th Edition (Prentice Hall)

5. Nicholls DG, Ferguson S (2013) Bioenergetics 4, 4th Edition (Academic Press)

Mapa IX - Genética Molecular B / Molecular Genetics B

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética Molecular B / Molecular Genetics B

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista - T: 21h; PL: 21h; OT:8h

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

Maria Alexandra Nuncio de Carvalho Ramos Fernandes - PL: 42h

Paula Alexandra Quintela Videira - PL: 21h

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

Alunos deverão compreender os mecanismos principais de organização de genomas e de expressão génica. Integrar os

conhecimento na compreensão da regulação da expressão. Análise crítica de processos de regulação e relação genótipo-fenótipo.

Conhecimento de técnicas de manipulação e estudo de DNA e RNA. Prática e compreensão dos passos fundamentais e basilares da manipulação e estudo de ácidos nucleicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should understand the main mechanisms involved in genome organization and in gene expression. Integrate the acquired knowledge toward understanding of gene expression regulation. Critical analysis of the processes of regulation and relation between genotype-phenotype.

Knowledge of techniques for manipulation and characterization of DNA/RNA. Practical experience and understanding of the main steps of nucleic acid manipulation and characterization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

TEÓRICAS

Cromossomas e organização genética, Cromatina

Organização e evolução do genoma (Genes)

Regulação da Transcrição em Eucariontes: RNA, síntese e processamento do mRNA; Factores de transcriçã; Influência da cromatina na transcrição: Heterocromatina e Eucromatina; Metilação e imprinting; Processamento de mRNA, Splicing (alternativo e skipping de exões), edição. Estabilidade e tradução do mRNA no citoplasma: Região 3'UTR; NMD, siRNA e miRNA

Mecanismos moleculares e Cancro – genes supressores de tumores, LOH e TSG; haploinsuficiencia;

AULAS PRÁTICAS: Purificação de DNA & RNA total de células eucariontes; PCR

6.2.1.5. Syllabus:

Genome organisation: structure of eukaryotic chromosomes. Histones and chromatin. Genome evolution: genes, gene duplication and evolution, introns, pseudogenes.

Replication in eukaryotes.

Transcription in eukaryotes: Synthesis and mRNA processing; incitation, promoters, enhancers, repressors. Transcription factors. Chromatin and transcription regulation: heterochromatin and euchromatin, positional effect, histone regulation.

Methylation and imprinting; mRNA processing; splicing and alternative splicing and exon shuffling/skipping.; RNA edition. mRNA maturation: 3'UTR/5'UTR; NMD; RNAi.

Tumorigenesis: gene alterations in cancer; proto-oncogene and tumour suppressor gene (activation, TSG and LOH, haploinsufficiency; p53 and cell cycle control.

Total RNA purification (eukaryotic); PCR (nested, competitive and quantitative).

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

Cada ponto dos objectivos e dos resultados de aprendizagem são endereçados por um ou mais pontos do programa de forma integrada. Programa e conteúdos elencados de acordo com os programas de UCs afins (integração de conhecimentos e competências) e fortemente apoiados na estrutura da bibliografia.

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

Each objective and learning outcome addressed by one or more of the program in an integrated way. The program and content are organized taking onto account the remaining UCs within the study cycle (knowledge and skill integration), which are supported by the bibliography structure.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas expositivas recorrendo a ppt

Trabalho laboratorial

Avaliação teórico-prática (ATP) – 65%

Avaliação laboratorial (AL) – Total: 24%

Avaliação sumativa (AS) – 11%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with ppt presentation

Lab work (hands on)

Evaluation TP (ATP) – 65%

AL – Total: 24%

Continuous (AS) – 11%

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

Objectivos atingidos pela exposição TP e pela incorporação dos conteúdos nas aulas práticas laboratoriais.

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

Objectives and learning outcomes targeted by lectures and via incorporation into skills in lab sessions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Baptista, P.V. Protocolos trabalhos práticos 2. DARNELL, J.E: et al – Molecular Cell Biology, Fifth Edition, Sci. Amer. Books, W.H. Freeman and Co., N.Y., 2003 3. DARNELL, J.E: et al – Molecular Cell Biology, Fourth Edition, Sci. Amer. Books, W.H. Freeman and Co., N.Y., 1999 4. VIDEIRA, A. - Engenharia Genética, Princípios e Aplicações, Lidel, 2001 5. LEWIN, B. – GENES VII, Oxford Uni. Press, USA, 2000 (ou edições posteriores - VIII, IX); 6- Arraiano, CM; et al - O Mundo do RNA, Lidel, Lisboa, Portugal, 2007

Mapa IX - Espectroscopia em Bioquímica / Spectroscopy in Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Espectroscopia em Bioquímica / Spectroscopy in Biochemistry

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares - T: 21h; TP: 42h; PL: 21h; S:21h

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

n/a

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

Esta unidade curricular tem por objetivo proporcionar um entendimento abrangente das técnicas espectroscópicas utilizadas em bioquímica. Procura também proporcionar uma revisão sucinta e completa das técnicas abordadas no primeiro ciclo de estudos de Bolonha, bem como informação complementar de técnicas avançadas que contribuíram significativamente para o avanço do conhecimento. Finalmente, visa expor os alunos aos mais recentes tópicos de investigação, focando a sua atenção na compreensão de sistemas bioquímicos através da utilização de ferramentas espectroscópicas. No final desta unidade, os alunos deverão estar aptos a:

- 1. Compreender os fundamentos das ferramentas espectroscópicas discutidas;*
- 2. Ser capaz de interpretar dados de diferentes técnicas espectroscópicas;*
- 3. Compreender os desafios de advêm da aplicação das técnicas estudadas a sistemas biológicos;*
- 4. Analisar criticamente a literatura científica da área;*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide a comprehensive understanding about spectroscopic techniques used in the field of biochemistry. It seeks to provide a concise review on techniques previously studied within the Bologna first cycle, as well as complementary information on more advanced techniques that have significantly contributed to the advancement of knowledge. Also, intends to expose students to current research topics, focusing their efforts in the comprehension of biochemical systems by the use of complementary spectroscopic tools. At the end of this curricular unit, students should be able to:

- 1. Understand the fundamentals of the spectroscopic tools discussed;*
- 2. Interpret complementary data from different spectroscopic techniques;*
- 3. Understand the challenges of applying these techniques to the study of biological systems;*
- 4. Critically review the scientific literature pertinent in this field;*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Espectros electrónicos

1. Espectros de Absorção, Ultravioleta e Fluorescência

2. Transferência Ressonante de Energia de Fluorescência e aplicações em sistemas biológicos

2. Dicroísmo circular e Dispersão óptica rotatória

- 3. *Espectroscopia vibracional*
- 3.1. *Espectroscopia de Infravermelho*
- 3.2. *Espectroscopia de Raman*
- 3.3. *Espectroscopia de ressonância Raman*

4. *Espectroscopia de Ressonância Paramagnética Electrónica*

5. *Espectroscopias de ESEEM e ENDOR*

6. *Espectroscopia de Mössbauer*

7. *Uso de técnicas acopladas para estudos cinéticos*

- 1.a. *Flash photolysis*
- 2.b. *Stopped-flow*
- 3.c. *Rapid Freeze-Quench*

Casos de estudo

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *Electronic spectra*
 - 1. *Absorption, Ultraviolet and Fluorescence spectra*
 - 2. *Fluorescence Energy Transfer and its application to biological systems*
- 2. *Circular Dichroism and Optical Rotatory Dispersion*
- 3. *Vibrational spectroscopy 1. Infrared spectroscopy*
 - 2. *Raman spectroscopy*
 - 3. *Resonance Raman spectroscopy*
- 4. *Electron Paramagnetic Resonance spectroscopy*
- 5. *ESEEM and ENDOR spectroscopy*
- 6. *Mössbauer spectroscopy*
- 7. *Coupled techniques used to probe kinetics*
 - 1. *Flash photolysis*
 - 2. *Stopped-flow*
 - 3. *Rapid Freeze-Quench*

8. *Case studies*

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da unidade pois foram desenhados para cobrir um conjunto de técnicas espectroscópicas que têm sido utilizadas, ao longo do tempo, para caracterizar sistemas biológicos e que têm demonstrado possuir importância real na área da bioquímica. Os conteúdos programáticos admitem que algumas técnicas espectroscópicas foram já abordadas num ciclo de estudos anterior, mas esses temas foram mantidos para possibilitar uma revisão sistemática e concisa. Foram incluídas nos conteúdos programáticos técnicas acopladas de forma a demonstrar as potencialidades das ferramentas espectroscópicas discutidas. Pretende-se assim direccionar os alunos para a compreensão dos fundamentos, para a explicação dos dados experimentais e para o conhecimento de como estas ferramentas podem ser aplicadas ao estudo de diferentes problemas a nível bioquímico. É esperado que os alunos possam integrar os conhecimentos adquiridos das técnicas espectroscópicas.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the curricular unit because since it was designed to cover an array of spectroscopic techniques that, over time, have been extensively used to characterize biological systems, and as such with real importance in the field of biochemistry. In some cases the syllabus admits that some of the spectroscopy tools have been learned in a previous cycle of study but the thematic was maintained to assure that a concise review can be done. Include in the syllabus is a chapter with coupled techniques. Once more, it is tried to convey information that shows the power of the spectroscopic tools discussed and that directs the student to understand the fundamentals, to explain the data and to understand how this tools can be applied in the study of different biochemical problems. Also, it will be expected that the students become able to integrate knowledge acquired from different, yet complementary, spectroscopic tools.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos serão expostos através de dois tipos aulas:

Aulas teórico-práticas, com abordagem aos fundamentos das técnicas espectroscópicas estudadas, com recurso a casos práticos sempre que tal seja possível e com a resolução de problemas cujo objectivo é treinar a análise de dados por modo a facilitar a compreensão de como obter a informação disponível de cada uma das técnicas abordadas;
Aulas práticas, nas quais serão dados temas aos alunos para o desenvolvimento de trabalhos práticos relacionados com

as espectroscopias abordadas.

Será ainda pedido que os alunos façam um relatório do trabalho efectuado bem como uma proposta de trabalho inserida nas temáticas estudadas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The contents of the curricular unit will be presented in two class types:

Theoretical-practical classes, abording fundamentals of the spectroscopies under study, using appropriate case studies whenever possible, as well as problem solving situations designed to train the students in data analysis and enable them to understand how to obtain information from the techniques discussed;

Laboratory classes, for which themes will be given and students will have to develop and execute a protocol related to a case study;

Also, the students will be asked to write a report of their work and present a work proposal related to de studied spectroscopies.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos da unidade curricular porque:

A informação considerada essencial é obrigatoriamente abordada nas aulas de cariz teórico-prático, sendo a sua leccionação adequada a uma avaliação contínua;

A obrigatoriedade de execução de cinco sessões laboratoriais complementa consolida os conhecimentos adquiridos e desenvolve a experiência prática necessária a disciplinas subsequentes;

A escolha criteriosa dos temas a abordar dará uma perspectiva global sobre o “state-of-the-art” bem como uma capacidade adquirida e crítica nas áreas científicas em estudo.

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

The teaching methodologies are consistent with the curricular unit objectives because:

All important information is conveyed in the theoretical-practical classes and its comprehension tested in a continuous manner;

The mandatory five laboratory sessions will complement as well as consolidate the aquired knowledge, contributing also to the necessary experimental expertise needed in subsequent disciplines;

The propose evaluation scheme was designed to measure how the students perform in each of the developed competences.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. “Physical methods in bioinorganic chemistry: spectroscopy and magnetism.”, Lawrence Que, University Science Books, 2000.

2. “Spectroscopy for the biological sciences.”, Gordon G. Hames, Wiley-Interscience, 2005.

3. Vários artigos publicados em revistas científicas internacionais.

Mapa IX - Bioquímica Analítica / Analytical Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica Analítica / Analytical Biochemistry

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

Carlos Alberto Gomes Salgueiro - T:14h; TP: 14h; PL: 32h;

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

Filipe dos Santos Folgosa - PL: 31h

Isabel Cristina da Costa Garcia Timóteo - PL: 7h

Maria Alice Santos Pereira - T: 11h; TP: 14h; PL: 56h

Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz - T: 3h; TP: 14h; PL: 14h

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

Espera-se que no final desta unidade curricular os alunos tenham:

i) adquirido competências sobre os princípios teóricos e as aplicações de diferentes técnicas experimentais usadas no estudo de diferentes moléculas biológicas, desde as técnicas bioquímicas, às espectroscópicas;

ii) desenvolvido o domínio na execução experimental das técnicas abordadas;

iii) adquirido capacidade de analisar e integrar os resultados obtidos;

iv) desenvolvido competências na escrita e apresentação de trabalhos científicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The intended learning outcomes are:

i) To acquire knowledge on the theoretical concepts and applications of different techniques used in the study of biological molecules, from biochemical to spectroscopic methods;

ii) To develop skills at the experimental level;

iii) To acquire a critical spirit in the analysis and integration of the obtained results;

iv) developed skills in writing and presenting scientific papers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade curricular integra os seguintes capítulos:

1. Análise e quantificação de biomoléculas

2. Estratégias usadas no isolamento e purificação de proteínas

3. Métodos de análise de hidratos de carbono

4. Métodos de análise de lípidos

5. Métodos imunológicos

6. Espectrometria de massa

7. Bioanálise por aplicação de técnicas de ressonância magnética: RMN e RMI

8. Protein folding

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus of this curricular unit:

1. Analysis and quantification of biomolecules

2. Extraction and purification of proteins - special cases

3. Analysis of carbohydrates

4. Analysis of lipids

5. Immunological methods

6. Mass spectrometry

7. Bioanalysis of proteins by Nuclear magnetic Resonance spectroscopy

8. Protein folding

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular, abordando um conjunto de técnicas extensivamente usadas no isolamento e caracterização de moléculas biológicas, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos processos de produção, purificação, caracterização, análise e quantificação de biomoléculas.

Nas aulas práticas demonstra-se a aplicação das técnicas abordadas, com especial ênfase no design da estratégia a usar. A análise integrada dos resultados obtidos pela aplicação de diferentes técnicas é posta em prática.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de aplicação que demonstram os conceitos leccionados nas aulas teóricas, em particular, a análise matemática necessária para tratamento dos dados.

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

The program of this curricular unit is in line with the objectives of the course, addressing techniques used in the isolation and characterization of biomolecules. The selected topics are presented throughout the course and aim to gain knowledge of the various processes of production, purification, characterization, identification and quantification of biomolecules.

In laboratory classes students apply the techniques discussed in the lectures to study a biological system, with particular emphasis on the design of the experimental strategy to be used. The global analysis of the results obtained from the application of various techniques is put into practice.

In the theoretical-practical classes exercises are solved to demonstrate the concepts taught in lectures, in particular the math analysis necessary for data processing.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular.

- Nas aulas teóricas serão leccionados os princípios teóricos de cada matéria;
 - Nas aulas TP serão resolvidos problemas que integram a análise/modelação matemática e interpretação de resultados experimentais;
 - Nas aulas P os alunos aplicam técnicas bioquímicas e espectroscópicas, desde a extracção e purificação de uma proteína usando vários passos de purificação (incluindo cromatografia em batch e HPLC), à caracterização bioquímica (quantificação de proteína e de metais, determinação da massa molecular por SDS-PAGE e por espectrometria de massa) e espectroscópica (UV/visível e RMN).
- Pretende-se assim que os alunos melhorem a vertente experimental, em particular a análise e interpretação de resultados e comparação com o descrito na literatura.

Avaliação: 40% nota da componente prática + 60% nota da avaliação da componente teórica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit integrates theoretical, theoretical-practical and laboratory classes. Lectures will be taught using a data-show accompanied by complementary bibliography previously recommended on the course page in CLIP. In the first lecture all information about the course will be provided. In the theoretical-practical classes, application exercises will be solved putting in practice the theoretical concepts acquired throughout the different classes. In laboratory classes students conduct experimental work following an experimental strategy previously discussed.

Evaluation:

40% practical component + 60% theoretical component

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular.

- Nas aulas teóricas serão leccionados os princípios teóricos de cada matéria;
- Nas aulas TP serão resolvidos problemas que integram a análise/modelação matemática e interpretação de resultados experimentais;
- Nas aulas P os alunos aplicam técnicas bioquímicas e espectroscópicas, desde a extracção e purificação de uma proteína usando vários passos de purificação (incluindo cromatografia em batch e HPLC), à caracterização bioquímica (quantificação de proteína e de metais, determinação da massa molecular por SDS-PAGE e por espectrometria de massa) e espectroscópica (UV/visível e RMN).

Pretende-se assim que os alunos melhorem a vertente experimental, em particular a análise e interpretação de resultados e comparação com o descrito na literatura.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course.

- In lectures the theoretical principles of each subject will be taught;
- In TP classes problems that integrate the analysis / mathematical modeling and interpretation of experimental results are resolved;
- In P classes students apply biochemical and spectroscopic techniques, from extraction and purification of a protein using several purification steps (including batch chromatography and HPLC), to biochemical characterization (quantification of protein and metals, determination of molecular mass by SDS-PAGE and by mass spectrometry) and spectroscopies (UV /vis and NMR).

The aim is to improve the students experimental skills, in particular the analysis and interpretation of results and their comparison with literature.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Analytical biochemistry, 1998. ISBN-10: 058229438X
- Bioanalytical chemistry, 2004. ISBN: 978-0-471-54447-0
- Bioanalytical chemistry, 2004. ISBN-10: 1860943713
- Physical biochemistry. Principles and applications, 2009. ISBN-10: 0470856033
- Understanding bioanalytical chemistry. Principles and applications, 2009. ISBN-10: 0470029072

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica Farmacêutica / Pharmaceutical Biochemistry

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares T-28h; PL-16h

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

António Gil de Oliveira Santos TP- 24h

Eurico José da Silva Cabrita TP - 12h

João Montargil Aires de Sousa TP - 12h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam interpretar a metabolização de fármacos pelo corpo humano.

Especificamente, o estudante deverá:

- Ter uma visão abrangente dos processos e mecanismos envolvidos na metabolização de fármacos pelo corpo Humano.*
- Compreender os processos redox mediados por citocromo P450 e sua relação com a estrutura da enzima.*
- Estar familiarizado com métodos computacionais, também quando associados à espectroscopia de RMN para análise das interações fármaco/receptor.*
- Saber explicar as interações das componentes alimentares com a metabolização de fármacos.*
- Conhecer métodos experimentais para o estudo do metabolismo de fármacos.*
- Saber interpretar artigos científicos de investigação sobre metabolismo de fármacos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the completion of this curricular unit, the student should have acquired knowledge, capacities and the necessary competence that will allow his/her to interpret drug metabolism by the Human body.

More specifically, the student should:

- Have a broad notion of the processes and mechanisms involved in drug metabolism by the Human body.*
- Understand the redox processes mediated by cytochromes P450 and its relation with the structure of the enzyme.*
- Be familiar with computational methods, also associated with NMR spectroscopy, for the analysis of drug/receptor interactions.*
- Explain the interactions between food intake and drug metabolism.*
- Know experimental methods for the study of drug metabolism.*
- Interpret scientific research articles on the theme of drug metabolism.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução e definições em Bioquímica Farmacêutica

2. Sistemas de bio-transformação de fármacos

3. Metabolismo de fármacos: oxidação e redução mediadas por CYP

4. Indução de sistemas de citocromo P450

5. Inibição de citocromo P450

6. Efeitos da dieta no metabolismo de fármacos

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction and definitions in Pharmaceutical Biochemistry*
2. *Drug Biotransformation Systems*
3. *Drug metabolism: CYP-mediated oxidation and reduction*
4. *Induction of Cytochrome P450 Systems*
5. *Cytochrome P450 Inhibition*
6. *Effects of Diet on Drug Metabolism*
7. *Experimental Methods in Drug Metabolism Studies*

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

Os capítulos 1 e 2 cobrem o objectivo de dar uma perspectiva geral sobre a metabolização de fármacos pelo organismo.

Os capítulos 3-5 cobrem o objectivo de compreensão das relações estrutura-função do citocromo P450.

As aulas teórico-práticas cobrem a familiarização com métodos computacionais e sua associação à espectroscopia de RMN.

O capítulo 6 cobre o objectivo de explicar as interacções das componentes alimentares com a metabolização de fármacos.

O capítulo 7 e as aulas práticas (seminários) cobrem os objectivos de conhecer métodos experimentais para o estudo do metabolismo de fármacos, assim como da interpretação de artigos científicos de investigação sobre metabolismo de fármacos.

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

Chapters 1 and 2 cover the objective of providing a broad perspective of drug metabolism by the Human body

Chapters 3-5 cover the objective of understanding structure-function relationships in cytochrome P450.

Theoretical-practical classes cover computational methods, also associated with NMR spectroscopy.

Chapter 6 covers the objective of explaining the interactions between food intake and drug metabolism.

Chapter 7 and Practical classes (seminars) cover the objectives of knowledge of experimental methods for the study of drug metabolism; and interpretation of scientific research articles on the theme of drug metabolism.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são de exposição de matéria pelo Professor. As aulas Teórico-práticas são de aprendizagem e prática de métodos computacionais para análise de interacção fármaco-proteína. As aulas práticas são de apresentação de seminários em grupo. A avaliação prática (30% nota final) terá em conta o seminário apresentado, assim como as perguntas colocadas aos colegas durante os respectivos períodos de discussão. A avaliação teórica (40% nota final), assim como a avaliação teórico-prática (30% nota final) serão efectuadas por dois testes escritos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are presentation of the themes by the Professor. Theoretical-practical classes are learning and practice of computational methods for the analysis of the drug-protein interaction. Practical classes are presentation of group seminars about a drug or family of drugs, of choice by the group. Practical evaluation (30% final grade) based on the presented Seminar as well as on questions made to colleagues during the discussion period of their Seminar presentation. Both the theoretical (40% final grade), and the theoretical-practical evaluation (30% final grade) will be by two written tests.

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

A exposição da matéria nas aulas teóricas, recorrendo a conceitos da química e bioquímica, permite aos alunos a compreensão de conceitos avançados em metabolização de fármacos. As aulas teórico-práticas pretendem introduzir conceitos básico de computação, modelação de fármacos e da sua interacção com recetores, uma área de iminente utilização prática. Os seminários apresentados durante as aulas práticas e as respectivas perguntas pretendem reforçar a formação transversal em termos de trabalho de grupo e apresentação oral. A capacidade crítica e de análise de temas em bioquímica farmacêutica são também desenvolvidas, através da valorização das perguntas colocadas aos colegas durante os seminários.

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

The presentation of subjects in theoretical classes, making use of chemical and biochemical concepts, allows students to understand advanced concepts in drug metabolism. Theoretical-practical classes intend to introduce concepts on computation, drug modeling and its interaction with receptors. This is a very important area in modern biopharmaceutical practice. Seminars presented during the practical classes and question posed by students intend to reinforce soft skills such as groups work, and oral presentation. The critical and analytical approach to themes in drug metabolism is also developed as questions posed by students to colleagues during the seminars, are graded.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Human Drug Metabolism: An Introduction, 2nd Edition

Wiley-Blackwell

Michael Coleman

ISBN: 978-0-470-74217-4

Mapa IX - Toxicologia Molecular / Molecular Toxicology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Toxicologia Molecular / Molecular Toxicology

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista T-15h; TP-15h; OT-3h;S-5h

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

Paula Alexandra Quintela Videira T-15h; TP-15h; OT-3h;S-5h

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

Capacidade de discussão e análise crítica de situações envolvendo estudos de toxicologia molecular.

Desenvolvimento de competências de trabalho em grupo e discussão em grupo

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Arguing and discussion skills based on critical evaluation of molecular toxicology studies.

Team work skills and scientific discussion

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Principais formas e vias de exposição do Homem a compostos tóxicos. Mecanismos de toxicidade. O conceito de dose e a relação dose-resposta. Toxicidade aguda e toxicidade crónica. Definição dos parâmetros de avaliação toxicológica. Biodisponibilidade de xenobióticos. Toxicocinética e toxicodinâmica. Biotransformação. Testes de toxicidade in vivo e in vitro. Mecanismos moleculares de toxicidade. Toxicidade dirigida a diferentes órgãos do Homem (e.g. sistemas nervoso e reprodutor). O processo de cancerigénese: Relação entre mutagénese e cancerigénese. Reparação do DNA e cancerigénese. Mecanismos celulares e moleculares envolvidos nas etapas do processo de cancerigénese. Oncogenes e genes supressores de tumores. Toxicologia Genética: Ensaio de curto-termo em toxicologia genética. Análise molecular de mutações. Avaliação de riscos toxicológicos.

6.2.1.5. Syllabus:

Human exposure to toxic compounds. Mechanisms of toxicity. The concept of dose and the dose-response relation. Acute and chronic toxicity. Parameters for toxicological evaluation. Toxicokinetics and toxicodynamics. Biotransformation of xenobiotics. In vitro and in vivo toxicity testing. Molecular mechanisms of toxicity. Target organ toxicity. The process of carcinogenicity. Genotoxicity versus carcinogenicity. DNA repair and carcinogenicity. Cell and molecular mechanisms involved in the process of carcinogenicity. Oncogenes and tumour suppressor genes. Short-term assays in Genetic Toxicology: assays using prokaryotic and eukaryotic cells. Analysis of genetic polymorphisms in human populations exposed to carcinogens. Molecular analysis of mutations. Risk assessment.

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

Cada trabalho dos alunos é sobre um sistema de toxicidade em sistemas biológicos. Conceitos introductórios em aulas expositivas. A integração dos conhecimentos é realizada no T2 na avaliação da toxicidade de um agente

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

Each Assay is focused on one toxicology system therefore covering all systems. Introductory and basic concepts presented in opening lectures. Integration of knowledge and skills optimized in Assay 2, where students discuss an agent toxicology based on previous skills and learnings

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com conceitos introdutórios.

Alunos trabalham em grupo preparando um trabalho sobre mecanismos de toxicologia. Apresentam e discutem com o resto da aula.

Trabalho 2, os grupos são novamente escolhidos, e focam um determinado agente que deverá ser trabalho com base no que foi discutido e apresentado no T1.

Frequência: presença obrigatória nas aulas T e TP; apresentação e discussão dos trabalhos.

Avaliação:

São realizados dois trabalhos de grupo com respectiva apresentação e discussão. O segundo trabalho é também apresentado e avaliado na forma escrita.

Trabalho 1: 40% [70% apresentação + 30% discussão]

Trabalho 2: 45% [20% escrito + 40% apresentação + 30% discussão]

Discussão dos trabalhos dos colegas vale 15% da nota final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures for introduction of themes..

Team work for presentation of mechanisms of toxicology. Presentation and discussion with class.

Assay 2, new teams are built, focused on a pre-selected agent that shall be discussed in terms of what has been learned and discussed in previous sessions.

Presence in class (T and TP), presentation and discussion of group work.

Two group assays with presentation and discussion. 2nd also in written assay.

Assay 1: 40% [70% ppt + 30% disc]

Assay 2: 45% [20% written + 40% ppt + 30% disc]

Questions and discussion of other groups 15%.

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

Sistema baseado no trabalho do aluno e focado na aprendizagem em grupo. Uma variação de TBL.

Focado na discussão de conceitos para adquirir competências críticas de análise em toxicologia molecular.

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

Learning based on the students' work and focused on team based learning

Skills are developed through learning to discuss and argue about the toxicology mechanisms involved in real situations..

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Casarett and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons, Sixth Edition. Int. Ed, McGraw-Hill, NY 2001.

Toxicology, Principles & Applications, Niesink, de Vries, Hollinger, eds, CRC Press, Boca Raton, 1996.

Principles and Methods of Toxicology, A Wallace Hayes eds, Fourth edition, Taylor & Francis, 2001.

Principles of Biochemical Toxicology, John Timbrell, Third Ed, Taylor & Francis, 2000.

Mapa IX - Biossíntese de Produtos Naturais / Biosynthesis of Natural Products

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biossíntese de Produtos Naturais / Biosynthesis of Natural Products

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

Ana Maria Félix Trindade Lobo - T: 30h

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

Ana Maria Ferreira da Costa Lourenço - T: 5h; PL: 28h

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

Nesta UC pretende-se que os alunos desenvolvam as seguintes capacidades:

a) integração da matéria anterior de química, bioquímica, biotecnologia, segurança;

b) reconhecimento da relevância da informação existente na literatura clássica original e especialmente da informação obtida por via electrónica-net, B-on;

c) reconhecimento da importância prática do metabolismo de produtos de baixo peso molecular em várias indústrias-farmacêutica, alimentar, agrícola, incluindo o controle de pragas, florestal, pescas, produção animal, perfumaria, segurança;

d) reconhecimento da relevância da matéria no âmbito da actividade desportiva e em particular no controle antidoping;

e) expressão oral com duração de tempo controlada;

f) desenvolvimento da capacidade de contraditório face a críticas feitas durante diversas interacções, especialmente as feitas em público;

g) desenvolvimento de capacidade crítica face a possíveis actividades profissionais futuras diferentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at helping the students to develop a series of competences which include:

a) integration of the scientific material part of former courses in the areas of chemistry, biochemistry, biotechnology, safety;

b) recognition of the relevance of the information present in the original classic literature as well the one obtained via electronic means (net, B-on);

c) recognition of the practical importance of metabolism of secondary low molecular weight compounds in several industries/activities such as pharmaceutical, food, agriculture (including insect pests), forestry, fisheries, animal production, perfumery and safety in its various aspects;

d) recognition of the relevance of the course syllabus in sports and in particular in the control of doping;

e) oral expression with strict time control;

f) development of the capacity for counter arguing, specially when facing criticism in public;

g) critical assessment in future professional activities.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Breve historial sobre os produtos naturais. O uso dos produtos naturais ao longo da História. Fármacos de origem natural. Impacto actual. O mar como fonte sustentável de novos produtos naturais importantes.

2. Metabolismo primário e secundário. Diferença entre metabolismo primário e secundário. Principais enzimas envolvidas na biossíntese dos produtos naturais. Tipos de reacções envolvidas na biossíntese. Classificação dos produtos naturais segundo a respectiva via biossintética. Métodos de estudo biossintético. A marcação de precursores com isótopos

radioactivos e estáveis.

3. *Metabolitos formados a partir da unidade acetato.*

4. *Metabolitos derivados do mevalonato e fosfato da deoxixilulose. Formação da unidade isoprénica C5.*

5. *Metabolitos derivados do ácido xiquímico.*

6. *Alcalóides. Drogas alucinogéneas em uso.*

7. *Doping no desporto – um problema prático.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Brief introduction to natural products. Drugs from natural origin. The sea as a source of important natural products.*

2. *Differences in primary and secondary metabolisms. Enzymes involved in the biosynthesis of natural products. Classification of natural products according to their biosynthetic origin. Methods for biosynthetic studies. Isotopic labelling of precursors with radioactive and stable isotopes.*

3. *Natural products derived from acetate. Beta-ketonic chains. Fatty acids, oils, fats and polyketides. Polyacetylenes. Prostaglandins.*

4. *Natural products derived from mevalonate and 1-deoxyxylulose-5-phosphate. The isoprenic unit C5. Isoprenoids. Triterpenes, steroids. Carotenoids.*

5. *Natural Products derived from shikimic acid. Aromatic amino acids. Cinnamic acids. Lignins.*

6. *Alkaloids. Hallucinogenic drugs in use. Morphine and methadone. LSD.*

7. *Doping in sports – a practical problem.*

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

O programa desta UC foi adaptado a cursos anteriores oferecidos aos alunos que incluem noções introdutórias de química orgânica, de bioquímica e ainda de mecanismos de reacções químicas.

À medida que se acentua a diversidade de background dos alunos que escolhem a UC, tem havido a necessidade de gastar mais tempo na introdução inicial e de estabelecer o paralelo com conceitos científicos adquiridos anteriormente.

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

The program of this course has been adjusted to the previous courses which were offered to the students, namely an introductory organic chemistry, biochemistry and some notions of chemical reaction mechanisms.

As more students choose the course and present themselves with different backgrounds, there has been the need to spend more time in the initial introduction, and to draw the parallel with earlier scientific concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC engloba aulas teóricas e práticas.

A parte teórica é leccionada em duas aulas semanais de 1,5 h (ou 2 h e 1 h) com recurso a “data-show” e escrita no quadro para melhor entendimento de mecanismos de transformação das estruturas. Nestas aulas são apresentados e explicados os conceitos teóricos para a compreensão dos temas objecto da UC. O dialogo com os alunos e o esclarecimento de dúvidas é incentivado pelo docente.

Os alunos resolvem fichas de problemas que são sempre corrigidos, para complementar e acompanhar o estudo da UC.

As aulas práticas decorrem em aulas de 3 h na primeira metade do semestre. Os alunos mimetizam uma reacção que ocorre em meio biológico com especial ênfase para a indução de quiralidade.

O método de avaliação está descrito no item correspondente.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The UC encompasses theoretical and practical classes.

The theoretical part is selectable in two weekly classes of 1.5 h (or 2 h and 1 h) using a "data-show" and writing the framework for better understanding the mechanisms of transformation of structures. These classes are presented and explained to the theoretical understanding of the subject matters of UC concepts. The dialogue with students and clarify questions is encouraged by the teacher.

Students solve problems that are always corrected to complement and accompany the study of UC.

Practical classes take place in classes 3 h in the first half of the semester. Students mimic a reaction that occurs in biological environment with particular emphasis on the induction of chirality.

The method of rating is described in the corresponding item.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular. Faz-se essencialmente a integração das química e bioquímica anteriores sobre a formação de moléculas de baixo peso molecular que são os produtos do metabolismo secundário. É dada relevância à actividade biológica destes compostos, à sua utilização e produção em diversos ramos da indústria química. Os temas abordados são apresentados de forma a que o aluno desenvolva capacidade para explicar os mecanismos de formação dos compostos o que é acompanhado pela resolução de exercícios que fazem parte da avaliação contínua da UC.

A componente prática incluiu a realização de uma reacção de transformação sobre o mesmo substracto que por diferentes metodologias de transformação leva à indução de diferente quiralidade do produto final.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course. It is essentially the integration of previous known chemistry and biochemistry to the formation of low molecular weight molecules which are the products of secondary metabolism. Relevance is given to the biological activity of these compounds, their use and production in various branches of the chemical industry. The topics covered are presented so that the student develops ability to explain the mechanisms of formation of compounds which is accompanied by the resolution of exercises that are part of the ongoing evaluation of UC. The practice component includes performing a transformation reaction on the same substrate by different processing methods that lead to induction of different chirality of the final product.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. A. M. Lobo & A. M. Lourenço (Ed.), "Biossíntese de Produtos Naturais", IST Press, Lisboa, 2007 (acessível através da IST Press ou de qualquer outra livraria).

2. A. M. Lourenço, "Problemas em Biossíntese de Produtos Naturais", Edinova, Lisboa, 1998.

3. P. M. Dewick "Medicinal Natural Products – A Biosynthetic Approach", Wiley, Chichester, 2009.

Mapa IX - Projeto de Bioquímica / Biochemistry Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto de Bioquímica / Biochemistry Project

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

Maria Cristina Oliveira Costa - OT:28h

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

N/A

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

Integração dos conhecimentos adquiridos nas várias unidades curriculares da Licenciatura de Bioquímica na prática laboratorial num projecto de investigação.

Desenvolver competências na análise e interpretação de dados experimentais.

Desenvolver a capacidade de escrita científica e apresentação pública dos resultados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To acquire skills on the planning of experimental work and critical analysis of results. To integrate the acquired knowledge on Biochemistry, Chemistry and Biotechnology in a laboratory training project.

To develop critical approach in the analysis and interpretation of experimental data.

To improve the skills to write and to orally present research results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Execução de um trabalho experimental abrangendo a área científica de Bioquímica, Química, Biologia ou áreas afins com o nível de complexidade equivalente ao das disciplinas do 3º ano da Licenciatura.

Desenvolvimento de aptidões relacionadas com planeamento e disciplina no trabalho experimental individual, e gestão do tempo.

Desenvolvimento das aptidões relacionadas com a apresentação (escritos e orais) de resultados experimentais.

6.2.1.5. Syllabus:

Development of a research project on the possible scientific areas of biology, biochemistry, or chemistry. The complexity of the project should correspond to the 3rd year modules of the degree.

Development of skills for planning and discipline in experimental work, and time management.

To improve the skills to write and to orally present research results.

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

Sendo uma unidade curricular essencialmente experimental, pretende-se que os estudantes adquiram um domínio experimental de múltiplas técnicas aplicadas ao desafio posto no seu tema de projeto. A ideia base é fazer que o aluno “aprenda fazendo”, inteirando-se de várias técnicas experimentais multidisciplinares. A coerência de conteúdos obtida estará patente na escrita de uma dissertação final que será apresentada e discutida.

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

As this curricular unit is basically experimental, it is intended that students acquire the concepts of the experimental techniques used in the challenge of the research project theme. The basic idea is develop a hands-on based approach to different multidisciplinary experimental methods. The obtained coherence of the curricular unit program will be shown in the writing of the final report that should be presented and discussed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Preparação e pesquisa bibliográfica de um tema de investigação científica. Escolhas das melhores referências. Traçado de um projecto de investigação científica. Gestão do tempo de execução do projecto.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Preparation and bibliography search for scientific research project. Selection of references. Drawing of a scientific research project. Time management for project experimental work.

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

O estímulo dado para desenvolver projetos de investigação permite ao aluno adquirir um conhecimento profundo sobre um tema que é relevante para a unidade curricular com interesse científico e/ou industrial e desenvolve competências de auto-aprendizagem.

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

The opportunity given to develop research projects incentives the student to acquire a deep knowledge on a topic that is relevant to the course unit of current and future scientific and/or industrial interest and develops self-learning competences.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia particular referente ao projecto a desenvolver.

Mapa IX - Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program

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

Maria Cristina Oliveira Costa OT:7h

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

Todos os docentes da área científica principal da Licenciatura em Engenharia Bioquímica - OT:7h

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

O Programa de Introdução à Investigação Científica (PIIC) visa promover a participação de estudantes, desde cedo na sua formação, em projetos de investigação científica coordenados por docentes e investigadores da faculdade.

Através do programa, o estudante que dele participe deverá ter contacto com práticas de investigação científica e adquirir conhecimento do modo de funcionamento de projetos de investigação. Desenvolverá aptidões de apresentação e explicação de resultados científicos, e competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do projeto em que o estudante esteja envolvido.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Undergraduate Research Opportunities Program (UROP) program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in research projects developed by academic staff of the faculty. Through UROPs, the student will have contact with scientific research environment and gain knowledge of how research projects work. The student will develop skills in presenting and explaining research results, and transferable skills of working in teams, oral and written communication, and independent learning. Depending on the specific project chosen by the student, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills in the project area.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

6.2.1.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação de estudantes em projetos de investigação, no âmbito do Programa de Introdução à Investigação Científica. Cada entrada nessa lista deverá apresentar o projeto em que o estudante será enquadrado, um plano de trabalhos sumário, e o orientador científico.

O estudante escolhe a participação num dos projetos da lista. Havendo vários estudantes interessados numa mesma participação, cabe ao orientador científico escolher o estudante a participar.

O estudante cumpre o plano de trabalho ao longo do semestre, com especial incidência no período entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte, tendo durante esse período orientação tutorial.

A avaliação é feita por relatório final das atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação do orientador, de avaliação contínua que este tenha feito do trabalho ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of UROP offers, for the participation of students in research projects. Each entry in the list must present the research project in which the student will be integrated, the work plan for the student, and the name of the scientific supervisor.

The student chooses one of the UROP's offers. If several students choose the same offer, it is up to the supervisor to select one of the students.

The student carries out the work plan along the semester, with special incidence in the period between the end of exams and the beginning of the next semester.

The assessment is made by a final report, describing the activities and results obtained. The assessment can be complemented with further information collected by the supervisor during the activities.

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

A existência de uma oferta atualizada de participação em projetos de investigação científica permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades de investigação.

Sendo esta oferta sempre, necessariamente, integrada em projetos de investigação em curso na faculdade, sob a coordenação de docentes ou investigadores, projetos esses que envolvem equipas de investigação, é oferecida ao estudante a oportunidade de trabalho em equipa. Do contacto com a equipa de investigação, que durante o período intercalar (entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte) será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de investigação da equipa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas essas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do docente orientador.

As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

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

The existence of an up-to-date list of UROP offers allows interested students to participate in real research activities carried out by academic staff of the Faculty.

Given that the offer must be integrated in ongoing research projects, carried out by teams of researchers, it is guaranteed that the student will work in a team, and necessarily given the opportunity to develop skills of team work. From the contact with the research team, which during the intercalary period (between the end of exams and the beginning of the next semester) will be daily or close to daily, the student will get to know scientific research practices of the project. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student in independent learning, with supervision.

The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.

Depends on the specific project chosen by the student.

Mapa IX - Fundamentos de Bioquímica Estrutural / Fundamentals of Structural Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Bioquímica Estrutural / Fundamentals of Structural Biochemistry

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

Maria dos Anjos Lopez de Macedo T-10h ; TP-52h; S-8h

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

Jorge da Silva Dias - TP-26h

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão- T-10h; PL-40h

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

Transmitir princípios básicos que determinam a estrutura e relações estrutura-função em proteínas, bem como os fundamentos das técnicas de determinação de estruturas 3D de macromoléculas biológicas (Cristalografia de Raios-X, Ressonância Magnética Nuclear e Crio-Microscopia Electrónica).

O aluno deverá adquirir os conhecimentos nos seguintes tópicos: (1) princípios que determinam a estrutura de proteínas e ácidos nucleicos; (2) principais classes estruturais de proteínas e implicações biológicas; (3) implicações biológicas da estrutura quaternária; (4) principais técnicas de determinação da estrutura 3D de macromoléculas biológicas (noções básicas de Cristalografia de Raios-X, Ressonância Magnética Nuclear e Crio-Microscopia Electrónica); (5) interpretar correctamente os resultados estruturais e conhecer critérios de validação de estruturas. (6) domínio de várias ferramentas computacionais on-line, programas de visualização de dados experimentais e representação molecular.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This discipline intends to teach the students the basic principles that determine the protein structure and structure-function relationships, as well as the fundamentals of the most used techniques for the determination of 3D structures of proteins.

At the end of the semester, the students should have acquired the necessary knowledge in: (1) principles that determine the macromolecular structure, (2) main protein classes and biological implications, (3) biological implications of the quaternary structure. (4) Moreover, they will have acquired basic knowledge on the 3 main techniques for structure determination: X-ray Crystallography, Nuclear Magnetic Resonance and Cryo-electron Microscopy. (5) Finally they must have the necessary abilities to interpret the structural results and to use validation tools. (6) They should master on-line computational tools as well as programs of visualization and molecular representation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Princípios Estruturais Básicos - Domínios e motivos estruturais. Implicações biológicas da estrutura quaternária e do tipo de enrolamento. Principais classes estruturais de proteínas e famílias de proteínas homólogas.

2- Determinação da Estrutura tridimensional de Proteínas

2.1- Cristalografia de raios-X. Cristalização de proteínas Difrração de raios-X e medição dos dados experimentais.

Difrração e densidade electrónica. Modelo estrutural e validação.

2.2- Ressonância Magnética Nuclear. Teoria básica 1D e 2D Métodos experimentais homo- e heteronucleares. Metodologias para atribuição de sinais. Estrutura secundária e família de confórmeros em solução.

2.3- Crio-Microscopia electrónica Técnicas de reconstrução de imagem Cristalografia de Electrões

2.4- Interpretação dos resultados estruturais - Critérios de Validação. Bases de dados. Estruturas cristalinas e em solução; comparação.

3 -Estrutura e Função de Proteínas

4 -Métodos Complementares em Análise Estrutural

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Basic Structural principles. Structural domains and motifs. Biological implications of the quaternary structure and of the type of folding. Main classes of proteins and homologous protein families.

2 - Determination of the Three-dimensional Structure of Proteins

2.1 – Basics of X-ray Crystallography. Protein crystallization. X-ray diffraction and measurement of the experimental data. The structural model and its validation.

2.2 – Nuclear Magnetic Resonance – 1D and 2D Basic theory. Experimental Methods homo- and heteronuclear. Assignment methodologies. Secondary structure and family of conformers in solution.

2.3 – Cryo-electron Microscopy : Image reconstruction and Electron Crystallography. 2.4 - Interpretation of the structural results - Validation Criteria. Databases. Crystalline structures and solution structures; comparison.

3 – Structure and Function of Proteins

4 - Complementary methods in Structural Analysis

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular, abordando os fundamentos da Bioquímica Estrutural, dando a conhecer metodologias e técnicas que permitam ao aluno criar as bases para a sua formação nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento nas diversas técnicas; a apresentação de case studies pretende desenvolver o espírito crítico e a capacidade de interpretação e discussão do aluno.

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

The Syllabus is in line with the learning outcomes, covering the fundamentals Structural Biochemistry, providing information on methodologies and techniques that will allow the student to create the basis acquire solid and complementary skills necessary to create the foundation for his training in this area. The selected topics are presented throughout the course for knowledge acquirement on the various techniques; the presentation of case studies allows the student to develop critical attitude and discussion capabilities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular engloba aulas teóricas (T), práticas (P) e teórico-práticas (TP) com apresentação de seminários. As aulas T são leccionadas com recurso a “data show”, com recurso a animação 3D e bases de dados on-line, acompanhadas de bibliografia disponibilizada na página Web da disciplina.

As aulas teórico-práticas decorrem em sala de computadores com, dois alunos por máquina. As aulas práticas são leccionadas nos laboratórios de Raios-X e de RMN.

São disponibilizados ao aluno os ficheiros (pdf) das aulas leccionadas, problemas e protocolos experimentais, bem como exames tipo.

A avaliação consistirá em dois testes ou exame escrito (50%), parte prática (20%) com entrega de questionários e avaliação contínua, e apresentação de seminários (30%). Os seminários baseiam-se na discussão de um artigo científico onde se apresenta um modelo estrutural de aplicação da matéria leccionada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course includes lectures, practical and problem solving classes and one seminar presentation. The lectures will use “data show” presentations, 3D animation and on-line data-bases; bibliography will be previously available in the website of discipline.

Practical and theoretical classes will include computer sessions with two students per PC and laboratory sessions.

Evaluation will consist of :

- Written final exam (individual) (50%)

- Practical (two students) (20%); A- Continuous evaluation B- Take-home PC test (individual)

- Seminar (30%). Seminar about one scientific paper, which will include the critical analysis of the structural model of proteins in correlation to its function.

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

Os conceitos teóricos para a compreensão das metodologias e técnicas leccionadas serão apresentados nas aulas teóricas pelo docente.

A componente prática de interpretação e análise será adquirida nas aulas P por contacto directo com os equipamentos e TP com a resolução de questões e desenvolvimento de protocolos de aplicação dos conteúdos apresentados utilizando programas específicos.

A preparação dos seminários com apresentação oral que terá acompanhamento por parte do docente, permitirá adquirir

competências na análise crítica da literatura científica, comparar e integrar os conceitos apreendidos e adquirir conhecimentos aprofundados das técnicas leccionadas aplicadas à resolução e interpretação de problemas biológicos específicos com base em informação estrutural.

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

The teacher will present the theoretical concepts for methodologies and techniques comprehension during lectures.

The practical component of interpretation and analysis will be trained in the laboratory sessions through direct contact with the equipment, and in the problem-solving classes, with the resolution of specific questions and the development of protocols with application of the presented contents using specific software.

The preparation of seminars with oral presentation will be monitored by the teacher; the student will acquire skills for review analysis of the scientific literature, compare and integrate the concepts learned and acquire in-depth knowledge of the taught techniques applied to the resolution and interpretation of specific biological problems based on structural information.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *“Introduction to Protein Structure” Branden, C.-I. & Tooze, J. Garland Pub. (1999)*

- *“Crystallography made Crystal Clear- A Guide for users of Macromolecular Models” G. Rhodes, 2nd Ed., Academic Press: San Diego, London (2000)*

- *“Biomolecular NMR Spectroscopy”, Evans, J.N.S., Oxford University Press (1995)*

- *Teng, Q. “Structural Biology: Practical NMR applications” Springer Science, USA (2005)*

- *Wüthrich, K. “NMR of Protein and Nucleic Acids”, Wiley-Interscience Pub., (1986)*

- *Friebolin, H. “Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy”, VCH publishers, New York-Germany, 2^a ed. (1993)*

- *Determinação de estruturas tridimensionais de proteínas, Anjos L. Macedo & Brian J. Goodfellow, Quimica, 63, 1996*

Mapa IX - Bioeletroquímica / Bioelectrochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioeletroquímica / Bioelectrochemistry

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

Pedro António de Brito Tavares TP- 56h ; PL-20h; OT-14h

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

n/a

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

Esta unidade curricular tem por objectivo proporcionar um entendimento abrangente das técnicas electroquímicas. Vem fornecer informação relevante para a caracterização de propriedades fisico-químicas de macromoléculas biológicas bem como sobre a aplicabilidade de técnicas electroquímicas que tenham contibuído significativamente para o avanço do conhecimento na área de ciências biológicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide a comprehensive understanding about electrochemical techniques. Provides information relevant for biomacromolecules characterization as well as about the application of electrochemical techniques which have significantly contributed to the advancement of knowledge in the field of life sciences.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos métodos electroanalíticos. Revisão de conceitos base (nomenclatura, concentração e actividade, equação de Nernst, potenciais de eléctrodo e potencial formal) e discussão da metodologia experimental. Célula electroquímica, materiais de eléctrodo e eléctrodos de referência. Medidas dinâmicas e em equilíbrio. Magnitude das correntes medidas: velocidade de transferência electrónica e transporte de massa. Controlo difusional e por convecção. Noção de equilíbrio aplicado a sistemas electroquímicos em estudo. Potenciometria. Eléctrodos selectivos de ião (redox, de membrana, sondas para gases e outros). Aplicações na medição de pH e actividades de outros iões biologicamente activos. Sensores amperométricos e piezoeléctricos. Introdução à coulometria e leis de Faraday. Espectroelectroquímica.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to electroanalytical methods. Some Basic concepts (nomenclature, concentration and activity, Nernst equation, electrode potential and formal redox potential) and discussion of experimental methods. Electrochemical cell, electrode materials and reference electrode. Equilibrium and dynamic measurements. Current magnitude: electron transfer and mass transport. Convective and diffusion control. Potentiometry. Ion selective electrodes and its application in pH measurement, and biological significant compounds determination. Amperometric and piezoelectric sensors. Introduction to Coulometry and Faraday laws. Spectroelectrochemistry.

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da unidade pois foram desenhados para cobrir um conjunto de técnicas electroquímicas que têm sido utilizadas, ao longo do tempo, para caracterizar sistemas biológicos e que têm demonstrado possuir importância real na área da bioquímica e biotecnologia, entre outras. Pretende-se direccionar os alunos para a compreensão dos fundamentos, para a explicação dos dados experimentais e para o conhecimento de como estas ferramentas podem ser aplicadas ao estudo de diferentes problemas a nível bioquímico. A disciplina pretende ainda rever e integrar conceitos de química redox de solução abordador em disciplinas precedentes.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the curricular unit because since it was designed to cover an array of electrochemical techniques that, over time, have been extensively used to characterize biological systems, and as such with real importance in the field of biochemistry and biotechnology, among others. It is tried to convey information that shows the power of the electrochemical tools discussed and that directs the student to understand the fundamentals, to explain the data and to understand how this tools can be applied in the study of different biochemical problems. It also attempts to review and integrate knowledge and concepts lectured in previous courses.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Os conteúdos programáticos serão expostos através de três tipos aulas:
Aulas teóricas, com recurso a casos práticos sempre que tal seja possível;
Aulas práticas, nas quais serão dados temas aos alunos para o desenvolvimento de um trabalho prático relacionado com um caso de estudo;
Aulas de seminário, leccionadas sobre a forma de um congresso científico onde os alunos deverão expor inicialmente a sua proposta de trabalho e numa fase posterior o trabalho efectuado sobre a forma de comunicação oral e em painel.
A avaliação incidirá sobre a apresentação da proposta de trabalho (30%) e dos resultados (relatório 40%, apresentação 30%).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The contents of the curricular unit will be presented in four class types:
Theoretical classes, illustrated whenever possible with practical cases;
Laboratory classes, for which themes will be given and students will have to develop and execute a protocol related to a case study;
Seminar classes lectured in the format of a scientific meeting and where students will communicate their initial work proposal and present their work in the format of poster and oral communications.
Evaluation will include the presentations for the work proposal (30%) and results (report 40%, communications 30%).*

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos da unidade curricular porque:

*Existe uma oportunidade clara para os estudantes estarem envolvidos nos aspectos teóricos e práticos dos diferentes métodos electroquímicos leccionados;
A interpretação de dados será efectuada pelos estudantes em situações de resolução de problemas, mas também em primeira mão através da aquisição e tratamento de dados no laboratório;
Ao trabalhar em casos de estudo que envolvem várias das metodologias estudadas, os estudantes vão ter a oportunidade de obter uma visão integrada, levando a pesquisas bibliográficas coerentes e percebendo como as ferramentas electroquímicas podem ser aplicadas a sistemas biológicos;
A obrigatoriedade da apresentação pública dos resultados estimulará uma compreensão acrescida dos seus próprios dados e proposta, bem como uma maior percepção do "estado da arte"..
A avaliação proposta foi concebida para medir cada uma das competências desenvolvidas por cada aluno.*

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

The teaching methodologies are consistent with the curricular unit objectives because:

*There is a clear opportunity for students becoming involved in both theoretical and practical approaches for the electrochemical methods discussed;
Students will practice data interpretation in different situations, from solving problems to first hand data acquisition and manipulation in the laboratory;*

Being able to work on case studies involving several of the discussed methodologies will prompt students for an integrated view, leading to proper literature searches and becoming aware of how electrochemical tools are applied to biological systems;

The mandatory results presentation will stimulate a critical perception of their own data and proposals, as well as a growing awareness of the "state of the art".

The propose evaluation scheme was designed to measure how the students perform in each of the developed competences.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1 - *"Fundamentals of Electroanalytical Chemistry "*, Paul M.S. Monk (2001), John Wiley and Sons.

2 - *"Cyclic Voltammetry. Simulation and Analysis of Reaction Mechanisms"*, David K. Gossner, Jr. (1994), Wiley-VCH

3 - *"Quantitative Chemical Analysis"*, Harris, 5ª edição (1998), Freeman

4 - A. Bard e L. Faulkner *"Electrochemical Methods Fundamentals and Applications"*, 2nd ed., John Wilwy & Sons, Inc., NY, 2001

5 - *"An Introduction to Error Analysis"*, John R. Taylor, 2ª edição (1997), University Science Books

Mapa IX - Tecnologia de Enzimas / Enzyme Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia de Enzimas / Enzyme Technology

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

Manuel José Teixeira Carrondo - T: 28h

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

Ana Cecília Afonso Roque - TP: 50h; PL: 56h

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

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos nas seguintes áreas - aplicação de biocatalisadores (células, enzimas, complexos enzimáticos) em processo industriais, analíticos e médicos; técnicas para aumentar a estabilidade, actividade e selectividade de biocatalisadores; competências teóricas e práticas (adquiridas através da realização das aulas laboratoriais) sobre formas de imobilizar biocatalisadores e consequências destas imobilizações na estrutura e actividade de biocatalisadores; dimensionamento de reactores enzimáticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students acquire knowledge in the following areas - application of biocatalysts (cells, enzymes, enzyme complexes) in industrial processes, in medical and analytical fields; techniques to increase the stability, activity and selectivity of biocatalysts; theoretical and practical skills (acquired through conducting the laboratory classes) on ways to immobilize biocatalysts and consequences of these assets in the structure and activity of biocatalysts; design of enzyme reactors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura e função de Enzimas e Biocatalisadores.

Actividade e Estabilidade de Enzimas

Produção e purificação de Biocatalisadores. Fontes de enzimas e biocatalisadores. Separação sólido-líquido, métodos físicos, químicos e enzimáticos de desintegração celular. Precipitação de proteínas, extracção líquido-líquido e processos cromatográficos e de afinidade.

Engenharia de Proteínas.Imobilização de Biocatalisadores: suportes e métodos de imobilização.

Caracterização de biocatalisadores imobilizados. Efeitos da imobilização sobre a cinética enzimática.

Reactores enzimáticos para biocatalisadores solúveis e imobilizados. Projecto e análise de funcionamento de bioreactores: reactor descontínuo com agitação, reactor tipo pistão (tubular e leito fixo), reactor contínuo com agitação.

6.2.1.5. Syllabus:

(i) *Enzyme structure and function.*

(ii) *Activity and stability of enzymes.*

(iii) *Enzyme production and purification. Sources of biocatalysts. Methods for enzyme recovery: solid-liquid separation, cell lysis and disruption, protein precipitation, aqueous two-phase liquid extraction, chromatography.*

(iv) *Protein engineering, molecular modelling. Immobilization of biocatalysts.*

(v) *Characterization of immobilised biocatalysts. Effects of immobilization on enzyme kinetics, internal and external diffusional limitations.*

(vi) *Reactors with biocatalysts (soluble and immobilized biocatalysts), project and analysis. Continuous stirred tank reactor, plug flow reactor, batch reactor.*

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular, abordando as principais fundamentos de Tecnologia Enzimática, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento nas áreas acima indicadas.

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

The syllabus is in line with the objectives of the curricular unit, addressing the fundamentals of Enzyme Technology and provides solid knowledge and complementary skills in this area. The selected themes are presented throughout the curriculum unit and aim to enlighten the areas listed above.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para o ensino da componente teórica, os alunos têm acesso a bibliografia que acompanhará os conteúdos abordados nas aulas teóricas.

Para o ensino da componente teórico-prática, os alunos têm acesso a variados enunciados de problemas, às principais equações matemáticas a utilizar bem como às soluções destes problemas. Os problemas são resolvidos nas aulas TP, pelo docente e pelos alunos em conjunto.

Para o ensino da componente prática, os alunos têm 2 aulas de laboratório (módulo experimental) e 1 aula de laboratório computacional (módulo computacional). Para cada módulo os alunos realizam um relatório completo que é depois discutido com os alunos.

Avaliação: componente T e TP, vale 60% da nota final: 2 testes a realizar durante o período de aulas OU 1 exame no período de exames (média dos 2 testes OU nota final de exame mínimo 10 val.). Se o aluno não obtiver 10val. na média dos 2 testes, terá de ir a exame. Avaliação PL, vale 40% da nota final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

For teaching the theoretical component, students have access to bibliography that will accompany the content covered in the lectures.

For teaching the theoretical and practical training, students have access to varied word problems, the main mathematical equations to be used and the solutions of these problems. Problems are solved in class TP, by the teacher and students together.

For teaching the practical component, students have two labs (experimental module) and one laboratory class computational (computational module). For each module students undertake a full report which is then discussed with the students.

Evaluation: T and TP, worth 60 % of final grade: 2 tests to be done during the class period OR an exam in exam period (average of 2 tests OR endnote examination will have to be at least 10 val.). If the student does not obtain 10val. the average of the 2 tests will have to sit the examination. PL evaluation, worth 40 % of final grade.

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

As aulas teóricas fornecem as bases para que os alunos possam assistir às aulas TP e P. Em particular, para as aulas TP dará a informação inicial sobre os vários temas abordados, que são depois trabalhados do ponto de vista matemático. Para as aulas de laboratório, as aulas T e TP fornecem as ferramentas base para os alunos poderem tratar e discutir os resultados obtidos.

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

The lectures provide the foundation for students to attend classes and TP P. In particular, for the TP classes give initial information about the various themes, which are then worked out the mathematical point of view. For laboratory classes, classes T and TP provide the basic tools for students to be able to attend and discuss the results.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- [1] Klaus Buchholz, Volker Kasche, Uwe Theo Bornscheuer (2005), "Biocatalysts and Enzyme Technology", Wiley-VCH.
- [2] H.W. Blanch & D.S. Clark (1996) "Biochemical Engineering", Marcel Dekker, Inc., N.Y
- [3] G. Durand et P. Monsan (1982), "Les Enzymes - Production et Utilizations industrielles", Gauthier-Villars, Paris.
- [4] J.E. Bailey & D.F.Ollis (1977), "Biochemical Engineering Fundamentals", McGrawHill Book CO, N.Y. (Chapters 4 and 5)
- [5] D.I.C. Wang et al. (1979), "Fermentation and Enzyme Technology", John Wiley & Sons, N.Y..

Mapa IX - Síntese Orgânica / Organic Synthesis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Síntese Orgânica / Organic Synthesis

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

Ana Maria Félix Trindade Lobo - T:35h

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

Paula Cristina de Sérgio Branco - PL: 28h

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

Compreender os conceitos fundamentais subjacentes ao planeamento estratégico e eficiente de síntese de moléculas orgânicas simples, podendo compará-las do ponto de vista de rendimento global e de estratégias.

Fornecer uma compreensão de como construir moléculas e de quais os fragmentos de moléculas mais pequenas a usar.

Adquirir conhecimentos, aptidões e competências que permitam interpretar trabalhos descritos na literatura e compreender o trabalho experimental envolvido numa síntese complexa

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the fundamental concepts underlying the strategic planning and efficient synthesis of simple organic molecules.

To provide an understanding of how to build molecules and which fragments of smaller molecules to be used.

To acquire knowledge, skills and competences that enable the understanding of literature work and apprehend the experimental work involved in a complex synthesis

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Objectivos da síntese química e sua importância prática.

Conceitos gerais envolvidos numa síntese química. Estratégica sintética. Síntese linear e convergente. O rendimento sintético. Economia atómica. O problema do desperdício. Emergência dos conceitos de química 'verde'. O problema das matérias primas.

Análise retróssintética. Conceitos gerais de retróssíntese: desconexão, sintão, sintão equivalente, sintão controle, interconversão de grupos funcionais, adição de grupos funcionais, conceito de "umpolung". Desconexões de um e/ou mais grupos funcionais.

Retróssíntese e síntese de compostos alicíclicos possuindo heteroátomos (N, S, O).

Métodos para a obtenção de compostos com anéis de 3 e 4 átomos.

Breve menção à síntese de heterociclos.

A importância económica da reciclagem.

6.2.1.5. Syllabus:

Chemical synthesis objectives and practical importance.

General concepts involved in a chemical synthesis. Synthetic strategy. Linear synthesis and convergent synthesis. Synthetic yield. Economy of atoms. The problem of waste. Emergence of concepts of 'green' chemistry. The problem of raw materials.

Retrosynthetic analysis: general concepts of retrosynthesis. Disconnection, synthon, equivalent synthon, control synthon, functional group interconversion, 'umpolung'. Disconnection of one or more functional groups.

Retrosynthesis and synthesis of alicyclic compounds containing heteroatoms (N, S, O).

Methods for construction of 3 and 4-membered rings.

A brief mention to the synthesis of heterocycles.

The economic importance of recycling.

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

As metodologias de ensino têm como objectivo despertar o interesse dos alunos pela síntese química de moléculas. É transmitido aos alunos a abordagem a adoptar nomeadamente o "pensar para trás" de um modo lógico. Simultaneamente é feita a integração cuidada da revisão de alguns conceitos fundamentais de química orgânica já focados em UCs prévias.

Sempre que apropriado são apresentados processos de síntese tendo em atenção a sustentabilidade dos processos. Com estas ferramentas os alunos serão capazes de compreender, apreender e simplificar transformações químicas complexas.

Nas aulas práticas faz-se a integração dos conceitos apresentados nas aulas teóricas pelo desenvolvimento em laboratório de uma pequena síntese onde os alunos poderão aplicar os conceitos de retrossíntese estudados e desenvolver experimentalmente uma síntese recorrendo sempre que possível a métodos já descritos na literatura e promovendo a participação construtiva em grupos de trabalho.

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

The teaching methods aim to arouse the interest of students to the building of molecules. It is transmitted to the students the approach to be adopted, particular the "think back" in a logical way. At the same time a review of some fundamental concepts of organic chemistry focused in previous course units is taken.

Whenever appropriated are presented the synthesis procedures taking into account the sustainability of the processes. With these tools students will be able to understand, grasp and simplify complex chemical transformations.

The integration of the concepts presented in the lectures is put into practice throughout the development of a short chemical synthesis. There the students can apply the retrosynthetic concepts learned and develop the synthetic plan using, whenever possible, literature reported methods and participating constructively in their laboratory working groups.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias teóricas são apresentadas e explicadas aos alunos nas aulas teóricas (2,5h/semana). Ao longo do semestre, os alunos realizam no laboratório uma pequena síntese envolvendo 2 a 3 passos sintéticos. Para tal deverão inicialmente desenvolver o projecto de um modo teórico fazer apresentação do projecto aos colegas em contexto de sala de aula e só posteriormente desenvolvê-lo no laboratório. A avaliação final desta UC conta com 70% da parte teórica onde se inclui 2 testes e a resolução de problemas e 30% para a componente prática,

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical subjects are presented and explained to students in class (2,5h/week). Throughout the semester, students complete on the lab a small synthesis involving 2 to 3 synthetic steps. The students should initially develop the project in a theoretical way, present the project to the colleagues in the classroom and only after develop it in the laboratory. The final assessment of this course consists of 70% of the theoretical part which includes 2 tests and exercises resolution, and 30% for the practical component.

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

As aulas teóricas decorrem com uma exposição oral da matéria, acompanhada por exemplos que permitem uma melhor apreensão dos conceitos teóricos. No que respeita às aulas práticas, pretende-se que os alunos apliquem alguns dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas nomeadamente a análise retrossintética de uma estrutura e a elaboração de um plano sintético que terá que ser posto em prática. Pretende-se também que os alunos participem construtivamente em grupos de trabalho.

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

The lectures take place with an oral presentation of the subject, followed by examples that allow a better understanding of

theoretical concepts. Regarding practical classes, it is intended that students apply some of the concepts introduced in the lectures namely the retrosynthetic analysis and do the elaboration of a synthetic plan that the students should execute it. It is intended that the students should participate constructively in working groups.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. S. Warren, *Organic Synthesis - The disconnection Approach*. Wiley 1982.
2. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers, *Organic Chemistry*. Oxford University Press, 2001.
3. P. Wyatt, S. Warren, *Organic Synthesis - Strategy and Control*. Wiley, 2007.
4. S. Prabhakar (ed.), *Organic Synthetic Methodology*, Edinova, Lisboa, 2000.

Mapa IX - Engenharia Genética / Genetic Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Genética / Genetic Engineering

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes - T: 21h; PL: 48h; OT:2h

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

Rosario Mato Labajos - PL: 48h

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

Pretende-se que os alunos: (i) compreendam a base molecular dos mecanismos de alteração genética e a sua importância para o estabelecimento da tecnologia do DNA recombinante; (ii) aprendam uma série de metodologias usadas em Engenharia Genética que são a base para a investigação em Genética a nível molecular e fundamentais em várias áreas da biotecnologia; (iii) adquiram capacidade de estabelecer elos comparativos entre as matérias leccionadas nas aulas teóricas e as experiências levadas a cabo nas práticas (estratégias, metodologias, análise e discussão de resultados, etc); (iv) fiquem aptos a discutir a aplicabilidade dos conceitos e metodologias aprendidos, a resolver problemas e questões práticas em Laboratório e saber interpretar a compreender artigos científicos em que são utilizadas essas metodologias. (v) melhorem a sua forma de comunicação: a clareza, o rigor na linguagem e o poder de síntese são qualidades fundamentais para a comunicação em ciência.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The students should be able (i) to understand the natural mechanisms of genetic exchanges at molecular level and their important role on the recombinant DNA technology establishment; (ii) to learn laboratory techniques and methodologies used in genetic engineering; (iii) to integrate the theoretical concepts and the practical approaches, and to design experimental strategies to developed different scientific proposals; (iv) to be able to read scientific papers developing a critical attitude; and (v) to develop of a good performance in oral communication of scientific matters in a clear and synthetic form.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Mecanismos de alteração Genética: mutação; recombinação; transferências genéticas. Análise genética de Bactérias e Fagos. Manipulação de genomas: vectores; enzimas utilizadas em clonagem molecular; estratégias de clonagem, screening dos recombinantes. Análise Genética funcional.

*Práticas de laboratório: determinação da acção tóxica ou mutagénica de compostos químicos em mutantes de *B. subtilis*; identificação de mutações supressoras por sequenciação; transferência de plasmídeos com marcas de resistência a antibióticos, por conjugação entre estirpes de *E.coli*.*

Práticas de bioinformática: utilização de bases de dados e de ferramentas bioinformáticas para comparação e análise de sequências; previsão de operações; identificação de mutações; estratégias de clonagem, construção de mutantes e produção de proteína heterólogas in silico.

Teórico/práticas: problemas práticos de mapeamento genético; estratégias de clonagem; mapeamentos de restrição.

6.2.1.5. Syllabus:

Mechanisms of genetic changes: mutation; recombination; gene transfer mechanisms. Bacterial and phage genetic analysis. Recombinant DNA Technology: restriction enzymes and restriction mapping; cloning vectors; enzymes used in molecular cloning; molecular cloning strategies; genomic and cDNA libraries; shotgun cloning and gene screening; chromosome walking; gene inactivation by RNA anti-sense; in vitro mutagenesis; production and characterization of

recombination proteins; antibody production; western-blotting; Genetic functional analyses in post-genomic era.

Laboratory sessions: mutation reversions in B.subtilis mutants after different mutagenic treatments; plasmid transfer by conjugation between of E. coli strains; eene expression systems.

Practical of bioinformatics: use of databases to search DNA and amino acid sequences;used of bioinformatics tools for sequence analysis and comparison; prediction of operons regions; in silico transcriptional fusions and cloning strategies.

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

Na 1ª parte são abordados os mecanismos de alteração genética de forma a que os alunos compreendam a base molecular desses mecanismos que estão na base do desenvolvimento de ferramentas utilizados em engenharia genética. Na 2ª parte são apresentadas uma série de metodologias e estratégias fundamentais para a clonagem molecular e manipulação de genomas. Na abordagem da Genómica funcional (3ª parte) vão debruçar-se sobre os aspectos dinâmicos da genómica, como a transcrição, expressão de genes e interacção entre proteínas. Nas práticas laboratoriais vão manipular estirpes bacterianas modelo, vectores de clonagem e aprendem diferentes formas de screening dos recombinantes de interesse. Estas aulas são acompanhadas por exercícios que fazem a ligação dos conteúdos teóricos e práticos. Nas práticas de bioinformática pretende-se que utilizem as bases de dados e as ferramentas necessárias para a resolução de problemas práticos.

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

In the 1st part of the syllabus it is envisioned the understanding of the natural mechanisms of genetic change as the molecular basis of the development of tools used in genetic engineering. The 2nd part follows up with essential tools, methods and strategies crucial to molecular cloning and genome manipulation. The Functional Genomics approach (3rd part) will look into the dynamic aspects of the genomics such as: transcription, gene expression and protein interactions. In laboratory practices will be established "hands on" through manipulation of bacterial strains used in genetic transfer, plasmids with different antibiotic resistance genes, screening of recombinants and mutants. These laboratory trainings are supplemented by tutorials linking the theoretical concepts and the practical's approaches. In bioinformatics practices the student will be able to use the databases and bioinformatics tools needed to solve practical problems in molecular genetics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A estratégia pedagógica assenta na separação entre: aulas teóricas (T) expositivas mas abertas a discussão; aulas práticas (P) laboratoriais com trabalhos relacionados com os conteúdos programáticos das (T); aulas (P) de Bioinformática para resolução de problemas práticos consultado as bases de dados e utilizando as ferramentas bioinformáticas; aulas (TP) para resposta a questionários de acompanhamento da matéria da (T) e resolução de problemas relacionados com a parte experimental; e por último trabalho de grupo não presencial (TBL), que consiste na resposta questionários online sobre os resultados obtidos nas práticas.

Recursos: slides das aulas teóricas; artigos; colectâneas de Exercícios/Problemas; protocolos das aulas práticas. É facultada a consulta de livros indicados na bibliografia e indicados os sites da internet utilizados nas aulas.

Avaliação: 3 testes parciais (65%); 5 TBL (15%); 3 relatórios das práticas (20%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching strategy involves: theoretical lectures (T) where the main concepts are presented and opened the students participation/discussion; laboratory practice (P) with practical protocols; Bioinformatics practice (P) using databases and bioinformatics tools; lecture handouts (TP), with exercises/problems series to follow-up the subject of (T) lectures; finally group work without attending (TBL) Team based Learning Sessions - online questionnaires about the results obtained in laboratory practice.

Assessment/grading method: the evaluation is made by 3 partial Tests along the semester (65%); and teamwork activities like 5 TBL(15%) and 3 Lab reports (20%).

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

As aulas teóricas decorrem com exposição oral da matéria. Os conteúdos teóricos iniciais visam uma aprendizagem sólida dos mecanismos moleculares envolvidos nas alterações genéticas, seguindo-se a aplicação destes conceitos à tecnologia do DNA recombinante, nomeadamente à obtenção ferramentas para a clonagem molecular e à manipulação de genomas; por último é abordada a Genómica funcional de forma a que os alunos consolidem os seus conhecimentos nos aspectos dinâmicos da genómica.

Estes conceitos teóricos são aplicados nos trabalhos de laboratório durante as aulas práticas e durante as aulas de bioinformática.

Colectâneas de exercícios e problemas práticos permitem consolidar e fazer a ligação entre os conteúdos teóricos e práticos.

Os questionários online são também um bom complemento para o acompanhamento da matéria e a auto avaliação dos

alunos.

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

The main concepts are explained in the theoretical lectures, stimulating the students participation. The analysis molecular mechanisms involved in genetic alterations is the initial aim of these classes, following of the achievement of the recombinant DNA technology and genome manipulation; finally the classes are addressed to Functional Genomic to consolidate knowledge in dynamic aspects of genomics.

These theoretical concepts are applied in laboratory work during the practical and bioinformatics sessions.

Collections of exercises and practical problems also allow you to link the theoretical and practical.

Online sessions - Team base learning, are also a good complement to the study of the different subjects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Vieira, A. (2011) – Engenharia Genética – Princípios e Aplicações. 2ª Edição. LIDEL.

Primrose, S. B. and Twyman, R:M: 2007. Principles of Gene Manipulation and Genomics. Blakwell Publishing.7th.Edition. CAPÍTULOS: 3, 4, 5, 6, 8 e 9.

Griffiths, A.J.F., Susan R. Wessler, Richard C. Lewontin, Sean B. Carroll. 2007. Introduction to Genetic Analysis. Publisher: W. H. Freeman. (9th Edition). CAPÍTULOS: 5, 10, 14, 15

Watson J.D., Caudy, A.A., Myers R.M and Witkowski, J.A. 2007, Recombinant DNA. Genes and Genomes – A short course. W.H. Freeman and Company; Cold Spring Harbor Laboratory press NY. (Thd Edition). CAPÍTULOS: 4, 6, 7 e 12

Mapa IX - Química Computacional / Computational Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Computacional / Computational Chemistry

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

António Gil de Oliveira Santos - TP: 28h

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

n/a

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

No final desta unidade curricular os alunos devem ter adquirido conhecimentos e competências que lhe permitam: Associar as diversas espécies químicas ao longo duma transformação com o perfil de energia potencial teoricamente obtido. Conhecer as vantagens e as limitações dos modelos baseados em Mecânica Molecular e utilizar alguns campos de força mais comuns. Compreender as dificuldades matemáticas na resolução da equação de Schrödinger e conhecer os fundamentos teóricos que permitem implementar as aproximações conceptuais introduzidas. Utilizar diferentes modelos electrónicos no cálculo de diversas propriedades moleculares. Selecionar as bases de funções que melhor se ajustam a determinados problemas químicos. Refinar os resultados obtidos com a teoria de HF através da utilização de modelos ab-initio pós-HF e de modelos baseados em DFT.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this curricular unit the students should have the knowledge and skills that allow them to: Identify all chemical species in a chemical transformation on the potential energy surface theoretical obtained. Identify the benefits and limitations of Molecular Mechanics based models, and be able to use some of the most common force fields. Identify the mathematical difficulties in the resolution of the Schrödinger equation and understand the theoretical principles that allow the implementation of the main approximations. Be able to use different electronic models in the calculation of important molecular properties. Be able to select the proper basis sets to be applied in defined chemical problems. Be able to refine the HF results with post-HF models and with DFT models.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Termodinâmica e cinética. Superfícies de energia potencial (PES). Máximos, mínimos locais e globais na superfície de energia potencial. Reagentes, intermediários, estados de transição e produtos. Localização na PES. Mecânica Molecular. Formalismo matemático dos modelos baseados em Mecânica Clássica. Campos de força. Modelos electrónicos. Aproximação às soluções da equação de Schrödinger. Modelos de ab-initio. Teoria de Hartree-Fock. Aproximações de Born-Hoppenheimer, de Hartree-Fock e LCAO. Implementação matemática. Determinante de Slater. Equações de Roothaan-Hall. Princípio variacional. Optimização da função de onda e de estruturas. Cálculo de frequências. Parâmetros termodinâmicos.

Estados de transição. Base de funções. Modelos semi-empíricos. Modelos pós-Hartree-Fock. Correlação electrónica. Breve introdução à teoria de Moller-Plesset (MP) e à teoria de Interação de Configurações (CI). Breve introdução à teoria de Funcionais de Densidade (DFT).

6.2.1.5. Syllabus:

Thermodynamic and kinetics: Potential energy surfaces (PES). Maximums, local and global minimums. Reagents, intermediates, transition states, and products. Localization in the PES. Mathematical conditions for the identification of each state in the PES. Molecular mechanics. Mathematical formalist. Force-fields. Electronic models. Approximations to solutions of the Schödinger's equation. Ab-initio models. Hartree-Fock theory. Born-Hoppenheimer, Hartree-Fock, and LCAO approximations. Mathematical implementation. The Slater determinant. The Roothaan-Hall equations. Variational principle. Wave-function and structure optimization. Frequency calculation. Thermodynamic parameters. Calculation of transition structures. Basis sets. Semi-empirical models. Post-HF models. Electronic correlation. Introduction to the theory of Moller-Plesset (MP) and to the configuration interaction theory (CI). Short introduction to the density functional theory (DFT).

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

A UC está organizada de modo a interligar-se com UCs prévias e futuras. O programa inicia-se com a revisão de alguns conceitos fundamentais de termodinâmica, que são necessários na compreensão da reatividade química. De seguida introduz os modelos baseados em Mecânica Clássica, cujo formalismo matemático é fácil de compreender. Depois de alguma prática na utilização do sistema Linux e de programas de edição 3D, são introduzidos os conceitos matemáticos fundamentais para a compreensão e utilização da teoria de orbitais moleculares. A necessidade das bases de funções surge naturalmente, bem como a necessidade da contabilização da energia devida à correlação electrónica. Os modelos pós-HF e os modelos de DFT são tratados de modo ligeiro, sem abordagens matemáticas, apenas com o objectivo de o aluno poder refinar os valores obtidos com a teoria de HF. O cálculo de estruturas de transição, mais exigente, é apenas introduzido no final da UC.

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

This curricular unit has a strong interconnection with several previous and future CUs. It starts with the revision of some fundamental concepts of thermodynamics, which are needed in the understanding of chemical reactivity. Models based on Classic Mechanics are introduced, as their mathematical formalism is easy to understand. After some experience in the use of the Linux operative system and selected 3D editors, the fundamental mathematical concepts for the understanding and use of the molecular orbital theory are introduced. Basis functions arise as a natural need, as well as the need for the accounting of the energy due to electronic correlation. Post-HF and DFT models are discussed in very simple terms, without any mathematical approach. The aim is that the student learns how to use these models to refine the results obtained with HF theory. The calculation of transition state structures, more exigent, is introduced only at the end of the CU.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa da unidade curricular é apresentado nas aulas (4 horas semanais, durante 7 semanas), onde os assuntos são abordados procurando sempre interligar os aspectos teóricos com informações experimentais. Os conceitos teóricos são ilustrados com exercícios de aplicação, pedindo-se ao aluno que racionalize os dados teóricos que for gerando. Ao longo do semestre são pedidos diversos cálculos cujos resultados não concordam com os dados empíricos conhecidos. Espera-se assim que o aluno apresente explicações e sugira outras abordagens que permitam obter os dados corretos. Ao mesmo tempo, o aluno é encorajado a resolver exercícios em casa, de modo a praticar o mais possível. A avaliação da UC é obtida através da nota ponderada obtida pela avaliação durante a aula (10%), pela realização de dois testes individuais, sendo um resolvido em casa (20%) e, ainda, pela apresentação dum pequeno trabalho em grupo, sobre um tema ou um exercício mais elaborado (35%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The program of the CU is introduced during the classes (4 weekly hours, during 7 weeks), where the subjects are discussed with the goal of an interconnection between the theoretical concepts and available empirical information. The theoretical concepts are always supported with problem-solving sessions, where it is asked the student to rationalize the calculated data. Several problems will lead the student to unexpected results. The goal is to push the student to the proposal of explanations and to the suggestion of different approaches that can lead to the proper data. At the same time, the student is encouraged to solve problems at home, in order to better improve his skills. The evaluation of the CU is obtained by the averaging of the evaluation during the classes (10%), by the evaluation of two individual quizzes (55%) and by the preparation, presentation and discussion of a group seminar (35%).

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

A unidade curricular de Química Computacional é uma UC bastante importante no plano da licenciatura, uma vez que permite aos alunos a aplicação quantitativa das modernas teorias quânticas em sistemas químicos, fazendo a ponte natural entre os conceitos empíricos adquiridos em diversas unidades curriculares e o formalismo matemático utilizado em Química Quântica, adquirido na UC de Química Física. No final da UC espera-se que o aluno tenha adquirido conhecimentos e competências não só para calcular estruturas e obter diversos parâmetros moleculares mas, também, que compreenda os formalismos matemáticos fundamentais utilizados pelos modernos programas de cálculo. Para atingirmos estes objectivos, os alunos são introduzidos ao sistema operativo Linux, tendo acesso a software de edição molecular 3D, bem como ao pacote de cálculo Gaussian, instalado tanto em computadores locais, nas salas de aulas, como no cluster de computadores do DQ. Assim, enquanto que durante as aulas os alunos podem aplicar os conhecimentos teóricos que

forem adquirindo na resolução de pequenos problemas, calculando nos computadores individuais na sala de aula, fora da aula os alunos têm acesso remoto ao cluster de computadores do departamento, podendo resolver, com tempo, problemas mais complexos. Os métodos de avaliação utilizados na UC, visam não só a avaliação dos conhecimentos teóricos adquiridos mas, essencialmente, as competências no cálculo de estruturas moleculares e na interpretação dos resultados obtidos. Por outro lado, a realização de trabalho em grupo, visa fomentar a capacidade de diálogo e de resolução em equipe de problemas mais complexos.

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

The curricular unit of Computational Chemistry is a CU very important in the degree curriculum, as it allows the students the quantitative use of modern quantum mechanics in the rationalization of the behaviour of chemical systems, thus bridging the empiric concepts acquired in several curricular units with the mathematical formalism of Quantum Chemistry. At the end of the CU it is expected that the student had acquired knowledge and skills not only to calculate chemical structures and obtain molecular parameters but, also, the understanding of the fundamental mathematical formalisms used by the modern calculating packages. Aiming at this target, the students are first introduced to the Linux operative system, and get access to 3D molecular editors, as well as to Gaussian suite of programs, which are installed both in the local computers at the classrooms and in the computer cluster running at the Chemistry Department. Therefore, while during the classes the students can apply, in real time, the theoretical knowledge in the resolution of small problems, by using the personal computers in the classroom, outside of the class the students have remote access to the computer cluster, which allows the resolution of more exigent problems. The evaluation methods used in the CU aim not only at the evaluation of the acquired theoretical knowledge but, mainly, at the skills in the calculation of molecular structures and interpretation of obtained results. On the other hand, the accomplishment of teamwork, aims at the improvement of the capacity of dialogue and resolution in team of more complex problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- 1. A Laboratory Book of Computational Organic Chemistry, Warren J. Hehre, Alan J. Shusterman, W. Wayne Huang, Wavefunction, Inc., 1996.*
- 2. Molecular Modelling, Principles and Applications, Andrew R. Leach, 2nd Ed., Pearson, Prentice Hall, 2001.*
- 3. Introduction to Computational Chemistry, Frank Jensen, John Wiley and Sons, 1999.*

4. Encyclopedia of Computational Chemistry, Ed. Paul von R. Schleyer, Norman L. Allinger, Tim Clark, Johann Gasteiger, Peter A. Kollman, Henry F. Schaefer III and Peter R. Schreiner, John Wiley & Sons, Ltd.

Mapa IX - Processos, Desenvolvimento e Monitorização / Processes, Development and Monitoring

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processos, Desenvolvimento e Monitorização / Processes, Development and Monitoring

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

Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira T-12h

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

Marco Diogo Richter Gomes da Silva T-11h

Ana Cecília Afonso Roque T- 11h

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

Pretende-se que os alunos adquiram uma visão actual do papel da Química Verde e da Biotecnologia no desenvolvimento e optimização de processos na Indústria Química e Farmacêutica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students acquire a current view of the role of Green Chemistry and Biotechnology in the development and optimization of processes in the chemical and pharmaceutical industries.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Indústria química - importância e impacto na sociedade actual.

História e desenvolvimento da indústria química.

Fontes de produtos químicos e energia para a indústria química.

Desenvolvimento na indústria de química fina

O papel da química verde no desenvolvimento de processos industriais sustentáveis

Química Verde e Biotecnologia na Indústria Química e Farmacêutica
- A Biotecnologia ao serviço da Indústria Química

- *Substituição de passos de síntese química por processos biotecnológicos recorrendo a biocatalisadores*
- *O papel da Biologia Sintética na Indústria Química e Farmacêutica*

3. Monitorização de processos químicos

Breves noções de:

- a) *Metodologias de preparação de amostra: Matrizes sólidas, líquidas e gasosas*
- b) *Metodologias analíticas de controlo analítico: Cromatografia Líquida e gasosa hifenadas a espectrometria de massa*
- c) *Validação de métodos analíticos*
- d) *Análise vestigial*

6.2.1.5. Syllabus:

Chemical industry - importance and impact on society today
History and development of the chemical industry.

Sources of energy and chemicals for the chemical industry .

Development in the fine chemicals industry

The role of green chemistry in developing sustainable industrial processes

Green Chemistry and Biotechnology in the Chemical and Pharmaceutical Industry
- Biotechnology in the service of Chemical Industry

- Replacement steps of chemical synthesis by biotechnological processes using biocatalysts (retrosynthesis biocatalytic)

- The Role of Synthetic Biology in the Chemical and Pharmaceutical Industry

3 . Monitoring chemical processes

Brief notions of:

- a) *Methods of sample preparation : solid , liquid and gaseous matrices*
- b) *analytical methodologies analytical control : gas and liquid chromatography hyphenated to mass spectrometry*
- c) *Validation of analytical methods*
- d) *trace Analysis*

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

Os conteúdos programáticos da UC de Processos, Desenvolvimento e Monitorização são extremamente actuais. Na parte inicial do programa serão abordados tópicos relacionados com os processos químicos utilizados à escala industrial bem como o desenvolvimento na indústria de química fina (a eficiência atómica e o factor E, a importância do scale-up, as operações e reagentes permitidos e proibidos, considerações d segurança). Será dada relevância a aspectos muito actuais na Indústria Química no sentido de substituir processos convencionais por processos que utilizem tecnologias limpas ou que recorram a processos biotecnológicos. Por fim, serão abordadas as metodologias que permitem fazer a monitorização dos processos químicos desenvolvidos.

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

The syllabus of the PA Process Development and Monitoring are extremely current. In the early part of the program are addressed topics related to the chemical processes used on an industrial scale and the development in the fine chemicals

industry (atomic factor and efficiency and the importance of scale-up, operations and reagents allowed and not allowed, considerations of security). Relevance will be given to very current issues in the Chemical Industry to replace conventional processes by plants using clean technologies or using biotechnological processes. Finally, we will discuss the methodologies that allow you monitoring of chemical processes developed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da UC de PDM será realizado através de aulas teóricas que decorrerão ao longo das 14 semanas do semestre com uma carga semanal de 2 horas lectivas.

Os temas propostos no programa serão apresentados aos alunos através de slides, discussão de artigos bem como através de um trabalho que será realizado em grupo pelos alunos dentro dos tópicos da UC. Estes trabalhos serão no final do semestre apresentados pelos alunos e discutidos com os colegas e docentes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of UC PDM will be conducted through lectures that take place throughout the 14 weeks of the semester with a weekly charge of 2 lecture hours.

The themes proposed in the program will be presented to students through slides, discussion of articles and through a work that will be performed by students in groups within the topics of UC. These papers will be presented at the end of the semester by students and discussed with peers and teachers.

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

As metodologias de ensino irão estimular a aprendizagem e a pesquisa individual e em grupo. Será também estimulado o trabalho em grupo e a discussão dos assuntos com os docentes.

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

The teaching methodologies will stimulate learning and individual and group research. Will also be encouraged to work in groups and discuss issues with teachers.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livro - Biocatalysts and Enzyme Technology, by Klaus Buchholz, Volker Kasche and Uwe Bornscheuer, Wiley-VCH, 2005

Artigos científicos e outro material fornecido aos alunos.

Mapa IX - Genómica e Evolução Molecular / Genomics and Molecular Evolution

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genómica e Evolução Molecular / Genomics and Molecular Evolution

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio T-7h ; TP-18h

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves T-3h; TP-12h

Pedro Miguel Coelho de Almeida TP-6h

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

1. Compreender os conceitos essenciais da Evolução Molecular.

2. Conhecer os fundamentos das novas tecnologias de enquadramento de genomas e as etapas básicas da montagem e análise de dados de genomas completos

3. Conhecer as potencialidades da genómica populacional, genómica comparativa e genómica funcional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Understand the basic concepts of molecular evolution.

2. Know the basic aspects of Next Generation Sequencing technologies and the main steps involved in genome assembly and in genome analysis

3. Know the potential of population, comparative and functional genomics

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A evolução biológica – definições e mecanismos. A teoria neutral de evolução molecular.*
- 2. Alteração das frequências alélicas em função do tempo. Modelos de substituições nucleotídicas. Análise de polimorfismos de DNA. Teoria coalescente*
- 3. Evolução à escala molecular: adaptação e “balancing selection” e relógios moleculares.*
- 4. Organização e evolução de genomas. Duplicações de genes e de genomas. Conceitos gerais e duplicação do genoma da levedura *Saccharomyces cerevisiae*.*
- 5. Genómica comparativa e funcional. As diversas tecnologias de sequenciação de segunda geração. Identificação e descoberta de genes, de sequências regulatórias e de relações fenótipo/genótipo através da comparação de genomas. Identificação de eventos de transferência horizontal de genes (HGT).*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Biological evolution – definitions and mechanisms. The neutral theory of molecular evolution.*
- 2. Alteration of allelic frequencies through time. Models of nucleotide substitution. Analysis of DNA polymorphisms. The coalescent theory.*
- 3. Evolution at a molecular scale: adaptation, balancing selection and molecular clocks.*
- 4. Genome evolution and organization. Gene duplication and genome duplication. Genome duplication in *Saccharomyces cerevisiae*.*
- 5. Comparative and functional genomics. Second generation genome sequencing technologies identification and discovery of genes and of regulatory sequences through genome comparison. Identification of horizontal gene transfer events.*

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

O capítulo 1 cobre várias temáticas introdutórias que permitem a abordagens de temas específicos nos capítulos seguintes. Os capítulos 2 e 3 abordam casos concretos no tema da Evolução Molecular. Os capítulos 4 e 5 são dedicados à genómica sendo o capítulo 4 mais focado na apresentação de conceitos básicos enquanto que o capítulo 5 versa a análise de casos específicos que integram todos os temas até então discutidos.

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

Chapter 1 covers introductory aspects necessary for the study of the following topics. Chapters 2 and 3 are devoted to specific cases within the field of Molecular Evolution. Chapters 4 and 5 are focused on genomics being chapter 4 organized around several key concepts whereas chapter 5 is devoted to case studies that integrate all previously presented themes and concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas clássicas de tipo expositivo são em número reduzido O estudo em autonomia é fortemente encorajado e determinante para a aprovação. A bibliografia (capítulos de livros ou artigos) é indicada antecipadamente e tem de ser consultada, estudada e assimilada antes das sessões presenciais com o docente. Privilegiam-se as sessões de discussão após o estudo em autonomia sendo a participação activa dos alunos monitorizada e avaliada. Nas sessões teórico-práticas são discutidos e resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos abordados anteriormente. Dependendo do numero de alunos e da disponibilidade de meios serão realizadas sessões “hands-on” com computador. A avaliação consiste na realização de dois mini-testes na 4ª e 7ª semanas de aulas. Cada mini-teste é realizado individualmente e sem consulta e tem a duração de 45 min.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A limited number of lectures is scheduled. Autonomous study is encouraged. The recommended bibliography has to be studied in advance. Discussion sessions are included. Exercises will be carried out in practical sessions using personal computers and a dedicated server.

Two written and individual tests on the 4th and 7th weeks of the course are planned. No minimal grades are defined. For final approval a minimal grade of 10 (on a 0 to 20 system) has to be obtained.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o apoio adicional nas aulas teórico-práticas e horários de atendimento, caso seja necessário. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas. As componentes práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teóricas através da análise e discussão de problemas-tipo; nas aulas teórico-práticas através da resolução de problemas com apoio do docente e da análise de alguns dos problemas fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte teórico-prática dos minitests A frequência às aulas teórico-práticas pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria e realizam o trabalho computacional a ela associado.

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

The theoretical concepts are provided and discussed in the lectures and complemented in the computer-laboratory sessions. The written evaluations assess the correct acquisition of these concepts. Exercises presented in the computer-

laboratory sessions or given for home work allow the development of the skills and self-evaluation; Presence in computer-laboratory sessions is mandatory to enforce a gradual and continuous contact with the studied topics and the acquisition of the correspondent computational skills.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Vandamme, AM. 2009. Basic concepts of molecular evolution. In "The Phylogenetic Handbook", Cambridge Univ Press

Descent with modification (Reading the story of DNA, L Bromham, 2008)

Mapa IX - Gestão de Empresas / Business Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Empresas / Business Management

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

Joaquim Amaro Graça Pires Faia e Pina Catalão Lopes - TP: 84h

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

n/a

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:

- Compreender o funcionamento e interdependência das diversas áreas de uma empresa, assim como as respectivas decisões correntes e estratégicas na perspectiva dinâmica da interacção com os mercados e os stakeholders;

- Ser capaz de, em autonomia e em equipa, recolher a informação relevante e analisar e formular sugestões de gestão, com recurso a diagramas, instrumentos contabilísticos, cálculo financeiro e critérios de análise de projectos;

- Conhecer os fundamentos, e fontes de informação, da gestão de recursos humanos, os documentos contabilísticos e rácios financeiros, o marketing estratégico e operacional, o cálculo financeiro e a avaliação de projectos de investimento.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competences that allow:

- Understanding the operation and interdependence of the various areas of a firm, as well as their current and strategic decisions in a dynamic perspective stimulated from the interaction with markets and stakeholders;

- Being able to, alone and in a team, collect and analyze relevant information and formulate suggestions for management, using diagrams, accounting instruments, financial calculus and criteria of investment decisions;

- Knowing the fundamentals, and sources of information, about human resource management, accounting documents and financial ratios, strategic and operational marketing, financial calculus and evaluation of investment projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. A empresa e o papel do gestor. Notas: Gestão da Produção, Qualidade e Stocks.

2. Estratégia & Marketing: missão, segmentação, posicionamento, análise SWOT; Marketing Mix.

3. Gestão de recursos humanos: planeamento, análise de funções; avaliação de desempenho; motivação.

4. Estruturas organizacionais, determinantes e caracterização. Nota: comportamento e liderança.

5. Contabilidade: Balanço, Demonstração dos Resultados e Fluxo de Caixa. Rácios e sua interpretação.

6. Cálculo Financeiro: valor temporal do dinheiro, actual/futuro; juros simples/compostos; taxa equivalente; rendas - duração, variabilidade e "vencimento".

7. Análise de Projectos de Investimento: Valor Actualizado Líquido, Taxa Interna de Rendibilidade, Tempo de Recuperação do Capital; Valor Equivalente Anual.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction: organizations, the firm and the manager's role. Briefly: Production Management, Quality and Stocks.

2. Strategy & Marketing: Mission, Targeting and Positioning; SWOT Analysis, Marketing Mix.

3. Human resource management: planning, analysis and job description. Performance Evaluation. Motivation.

4. *Organization, main aspects. Organizational structures, their determinants and characterization. Notes on behavior and leadership.*

5. *Accounting: the Balance Sheet, the Income Statement and Cash Flow Map. Ratios and their interpretation.*

6. *Financial Calculus. Time value of money: present and future; simple and compound interest rate regime; proportional and equivalent interest rates; discounted cash-flows -constant/variable, temporary / perpetual, full / fractional, normal / in advance / deferred.*

7. *Analysis of Investment Projects: Net Present Value, Internal Rate of Return and Payback Period; Annual Worth.*

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

Os temas estudados percorrem desde a noção de empresa (caso particular de organização) e papel do gestor à diversidade e interligação de decisões empresariais no âmbito dos recursos humanos, da ligação ao mercado e stakeholders e da gestão financeira e análise de projectos de investimento, incluindo a vertente de contabilização/medição patrimonial e resultados.

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

The topics studied range from the notion of firm (a type of organization) and the manager's role to the diversity and interconnectedness of business decisions in the context of human resources, the link to the market and stakeholders and financial management and analysis of investment projects, including the accounting/measurement of assets and results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas.

A avaliação é, alternativamente:

- contínua, com um trabalho prático de grupo sobre empresa real, em recursos humanos&organização e estratégia&marketing, pesando 40% na nota final (15%+25%), e dois mini-testes, o primeiro sobre contabilidade e rácios (20%) e o segundo sobre cálculo financeiro e avaliação de projectos (40%). A aprovação requer nota final mínima de 9.5 valores. A entrega, e discussão breve, do trabalho e realização dos mini-testes são aproximadamente equidistantes no calendário lectivo;

- Exame final sobre toda a matéria, cuja nota pesa 100% da nota final; nota mínima para aprovação é 9.5 valores.

Atenção: Melhoria de nota consiste na realização do Exame de Melhoria, sobre toda a matéria, cuja nota conta 100%.

*Facultativamente, é possível adicionar (score/melhor score)*1.5 valores à nota final, em caso de aprovação, mediante participação em jogo de simulação de gestão.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theory-practice lectures.

Evaluation methods are, alternatively:

- Continuous, with a practical group work on a real firm, on human resources&organization and strategy&marketing, weighing 40% of final grade (15%+25%), plus two midterms, first on accounting and ratios (20%) and second on financial calculus and project evaluation (40%). Approval requires a minimum final grade of 9.5. Delivery, and brief discussion, of the work and dates for midterms are roughly equidistant in the academic calendar;

- Final exam, about the whole material and classification weighs 100% of the final grade; minimum passing grade is 9.5.

Attention: for "Melhoria"/improving the final grade it is required the respective Exam, about the whole material, which score weights 100% of the grade.

*Additionally, may add (score/best score)*1.5 points to the final note, if approved, by participation in a business simulation game.*

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

A natureza teórico-prática das aulas permite: i) exposição dos conceitos e racionalidade das diferentes decisões; ii) ilustração com situações/casos reais e actuais; iii) resolução de exercícios práticos. Deste modo, as aulas contribuem para sedimentar a aprendizagem, estimulando-se uma atitude atenta que, de modo fundamentado e com perspicácia, faz análise crítica da realidade empresarial, avaliando as opções em termos da qualidade e interligação das diversas decisões num meio envolvente em constante mutação.

A avaliação contém um trabalho prático -sobre recursos humanos e os mercados-, exercícios práticos e alusão a situações reais, fundamentado-se na racionalidade das decisões respeitantes às diversas áreas da empresa, sua interligação e suas consequências na performance de curto e médio-longo prazo.

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

The theoretical-practical classes allows: i) exposition of concepts and rationale for the different decisions, ii) illustration with real world firm situations/cases, mainly current; iii) resolution of practical exercises. Thus, classes contribute to sediment learning, stimulating an awareness and well founded critical analysis of business reality, evaluating alternative decisions in a changing environment.

The evaluation contains practical exercises and reference to real world situations, based on the rationality of decisions with respect to the areas of a firm, their interconnection and consequences on the performance in the short and medium-long term.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia específica relevante para cada tópico da matéria estará indicada nos slides da disciplina, que serão disponibilizados na página do CLIP

Bibliografia Básica:

Lisboa, João et al. "Introdução à Gestão de Organizações", Grupo Editorial Vida Económica, 2004;

Sousa, Antonio de. "Introdução à Gestão: uma abordagem sistémica", Editora Verbo, 1990;

Elementos disponíveis no CLIP

Outros textos úteis: Freire, A., 1995, Estratégia, Verbo; Campos e Cunha, R., 1992, A Gestão de Recursos Humanos na Estratégia da Empresa, Instituto do Emprego e Formação Profissional; Lindon, D., Lendrevie, J., Rodrigues, J. E Dionísio, P., 2000, Mercator, Publicações D. Quixote; Pires, A., 1991, Marketing, Verbo; Soares, J., Viana Fernandes, André Março e Pires Marques, 1999, Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial, Edições Sílabo; Geraldês, F., 2001, Manual do Empreendedor, Bertrand Editora; Libby, R., Libby, P. and Short, D., 2008, Financial accounting, McGraw-Hill/Irwin

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As diferentes unidades curriculares têm uma organização baseada em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas. Dentro deste enquadramento é concedida autonomia aos respetivos responsáveis para definirem os métodos que melhor se adequem à transmissão de informação, aplicação prática e desenvolvimento de competências.

Por outro lado, algumas UCs utilizam a Aprendizagem Baseada em Equipa (Team-Base Learning), utilizando o tempo de aula para actividades que não podem ser feitas por cada aluno sozinho, como sejam tarefas de aplicação que requerem colaboração em equipa e discussão de dúvidas com o professor ou com os colegas. (<http://www.teambasedlearning.org>)

As metodologias de ensino privilegiam a componente laboratorial e a capacidade de trabalhar em equipa, e a apresentação de seminários de modo a desenvolver as capacidades de comunicação dos alunos e estimular uma atitude de auto confiança.

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

Different courses have an organization based on theoretical, theoretical-practical and practical classes. Within this framework autonomy is granted to the responsible for defining the methods best suited to the transmission of information, practical application and skills development.

On the other hand, some courses use the Team-base Learning approach, using the classroom time for activities that cannot be completed by a student alone but require teamwork and discussion with the teacher and partners.

(<http://www.teambasedlearning.org>).

The teaching methodologies also privilege the laboratory component and the ability to work in a team, and presentation of seminars in order to develop the communication skills of the students and encourage an attitude of self confidence.

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

A carga horária inicialmente definida baseou-se em inquéritos feitos aos estudantes e na experiência dos docentes.

Actualmente, a FCT efectua, em todos os semestres, inquéritos junto do corpo docente e dos estudantes para verificar a adequabilidade da carga horária de trabalho dos ECTS previstos para cada unidade curricular.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The workload was initially based on students surveys and on the experience of academic staff. Currently, FCT carries out surveys in all semesters, involving both teachers and students, to check the suitability of the ECTS workload estimated for each curricular unit.

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

Os objetivos de cada unidade curricular são disponibilizados on-line, em plataforma de informação oficial da FCT, CLIP, incluindo o método de avaliação, sumários, créditos e outras informações relevantes. Os elementos de estudo são igualmente disponibilizados nesta mesma plataforma. As várias formas de avaliação em cada UC (testes, exames,

laboratórios, etc.) são concebidas e estruturadas por todos docentes dessa UC de forma a garantir uma avaliação adequada da aprendizagem em função dos objetivos. A garantia da adequação da avaliação aos objectivos é também verificada ao nível da coordenação do curso, nomeadamente através da reunião de responsáveis/regentes das UC com a Coordenação de Curso, de modo analisar/corrigir os métodos de avaliação em cada semestre curricular, tendo em conta os resultados dos inquéritos aos alunos. A Coordenação do Curso tem igualmente atenção na calendarização da avaliação de modo a que esta seja o melhor distribuída ao longo do semestre.

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

The objectives of each module are available online, at the official information from FCT, CLIP, platform, including the evaluation method, contents, credits, and other relevant information. Study support elements are also made available in the same platform. The various forms of assessment in each UC (tests, exams, labs, etc.) are designed and structured by all teachers affected to the module, ensuring an adequate assessment of the learning goals.

Ensuring the adequacy of the assessment objectives is also checked at the coordination of the course, including the meeting of responsible / regents of UC with the Coordination Course, in order to analyze / correct methods of evaluation in each semester, taking into account the results of the surveys to students. The Course coordinator has also attention in timing of the assessment so that this is the best distributed throughout the semester.

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

A forte componente laboratorial do 1.º ciclo de Bioquímica, desde o 1.º semestre, dá competências não só a nível de execução experimental, como na escrita de relatórios científicos onde é feita a análise crítica dos dados experimentais e sua discussão tendo em conta o estado da arte descrito na literatura.

Em várias UC é requerido aos alunos a apresentação oral e discussão de trabalhos, artigos científicos, casos de estudo, promovendo assim a realização de atividades de pesquisa, análise bibliográfica e análise crítica de artigos.

Estas valências têm-se revelado uma mais valia na integração dos estudantes nas diferentes equipas de investigação na FCT e noutras instituições.

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

A strong laboratory component in the first Cycle of biochemistry, since the 1s. Semester, gives not only the skills level of the experimental execution, as in the writing of scientific reports which are submitted to critical analysis of the experimental data and the discussion given state of the art described in the literature.

In many UC students are required to do oral presentation and discussion of papers, scientific articles, case studies, thereby promoting the achievement of research activities, literature review and critical analysis of articles.

These valences have proved an advantage in the integration of students in different research teams in the FCT and other institutions.

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	47	47	67
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	10	9	30
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	20	22	23
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	9	8	10
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	8	8	4

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.

O sucesso escolar dos alunos por UC e a área científica é continuamente monitorizado.

São apresentadas as taxas de aprovação médias entre 10/11 e 12/13 (aprovados/inscritos – aprovados/avaliados) das áreas científicas das unidades curriculares obrigatórias e opcionais com mais de 10 alunos inscritos:

Biologia: 77% - 86%

Bioquímica: 73% - 88%

Química: 63% - 74%

Genética: 80% - 89%
Física: 59% - 78%
Matemática: 37% - 53%

Na área científica da Matemática, nos anos 10/11 e 11/12 existiam 3 cadeiras obrigatórias (EAA I 38% - 57%, EAA II 30% - 45% e Estatística 42% - 67%) com a última reestruturação curricular da licenciatura, a partir do ano 12/13 existem apenas 2 cadeiras obrigatórias (Matemática Geral 43% - 55%; e Estatística 42% - 51%).

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

The academic success of students by CU and scientific area is continuously monitored.

The average percentage of students passing the curricular units (CU), calculated

between the academic years of 10/11 and 12/13, (approved/enrolled – approved/assessed) by scientific area is as follows:

Biology: 77% - 86%

Biochemistry: 73% - 88%

Chemistry: 63% - 74%

Genetics: 80% - 89%

Physics: 59% - 78%

Mathematics: 37% - 53%

In the scientific area of Mathematics, in the years 10/11 and 11/12 there were 3 mandatory courses (EAA I 38% - 57%, EAA II 30% - 45% and Statistics 42% - 67%) with the latest restructuring of the undergraduate curriculum, since the year 12/13 there are only 2 mandatory courses (General Mathematics 43% - 55%, and Statistics 42% - 51%).

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

Os resultados do sucesso escolar são analisados ao nível da Coordenação do Curso. Com base nesta análise, caso necessário e em diálogo com os responsáveis das unidades curriculares, são discutidas alterações às práticas pedagógicas e aos métodos de avaliação. Estas alterações são ainda discutidas e ajustadas nas reuniões do Conselho de Departamento.

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

The results of school success are analyzed at the level of Course coordinator. Based on this analysis, if necessary and in dialogue with the leaders of the courses, are discussed changes to teaching practices and methods of assessment. These changes are further discussed and adjusted in the meetings of the Department.

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	50
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	50
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	38.5

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.

Os docentes e investigadores da FCT que trabalham na área científica predominante deste ciclo de estudos desenvolvem a sua atividade científica no CQFB, centro de investigação que integra o Laboratório Associado REQUIMTE. Este LA conta com cerca de 200 investigadores doutorados distribuídos entre o CQFB (UNL) e o CEQUP (UPorto) e possui uns elevados índices de produtividade, tendo mantido a classificação de Excelente desde a sua criação em 2001 (www.requimte.pt).

No DQ existem um total de 50 docentes, (9 professores catedráticos, 9 professores associados e 32 professores auxiliares) para além de 28 investigadores auxiliares responsáveis por projectos de investigação.

As áreas científicas complementares existentes no REQUIMTE permitem uma abordagem integrada em diversas áreas que vão desde as Ciências Biológicas à Química e Engenharia Química e Bioquímica com vista ao desenvolvimento científico na área das Tecnologias e Processos Limpos, conhecida como Química Sustentável.

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

Faculty members and researchers from FCT working predominant scientific area studies of this cycle, develop their scientific activity in CQFB research center that integrates Associate Laboratory REQUIMTE. This LA has approximately 200 PhD researchers distributed between CQFB (UNL) and CEQUP (UPorto) and has a high rate of productivity, having maintained the Excellent rating since its establishment in 2001 (www.requimte.pt).

In DQ there are a total of 50 teachers (9 professors, 9 associate professors and 32 assistant professors) and 28 auxiliary researchers responsible for research projects.

Complementary scientific areas existing in REQUIMTE allow an integrated approach in several areas ranging from Biology to Chemistry and Chemical and Biochemical Engineering with a view to scientific development in the Clean Technologies and Processes, known as Sustainable Chemistry.

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.

889

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Anos: 2008 – 2012

Livros - 4

Capítulos de livro 54

Teses de mestrado 297

Doutoramentos concluídos 64

Patentes Nacionais 16

Patentes Internacionais 27

7.2.3. Other relevant publications.

Years: 2008 – 2012

Books - 4

54 book chapters

297 master's theses

PhD completed 64

16 National Patents

27 International Patents

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

De 2008 a 2012 vários docentes/investigadores da REQUIMTE-CQFB foram galardoados com prémios, prémios de estímulo à investigação e menções honrosas, bem como eleitos para cargos de topo em redes de ciência, associações científicas nacionais e internacionais e outras associações de interesse público.No conjunto perfazem mais de 25 distinções.

Colaborações com empresas são 19.

Resultou ainda do trabalho do DQ a criação de várias spin-off, onde se destacam, Solchemar, Olidrox, Molecular Tech. Consulting e MediaOmics SA.

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

From 2008 to 2012 several teachers / researchers from REQUIMTE-CQFB were awarded with prizes, awards to stimulate research and honors and elected to top positions in networks of science, scientific associations and other national and international associations of public interest. Taken as a whole over 25 distinctions.

Collaborations with companies are 19.

Also as a result of the work in DQ several several spin-off were created: Solchemar, Olidrox, Molecular Tech. Consulting and MediaOmics SA.

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

As actividades científicas desenvolvidas pelos alunos inscritos na Unidade Curricular de Projeto de Bioquímica decorrem normalmente no âmbito do plano de trabalhos de projectos de investigação financiados em concursos nacionais ou internacionais. O intercâmbio de estudantes ocorre ao abrigo de redes de colaboração informais ou de acordos formais (e.g. programa Erasmus).

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

Scientific activities undertaken by students enrolled in Biochemistry Project courses usually integrate the work plan of funded research projects in national or international calls. Student exchange programs occur under informal collaborative networks or within formal agreements (e.g. Erasmus).

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

Decorrendo de estudos solicitados pela UNL à Universidade de Leiden, a FCT/UNL tem efectuado periodicamente a monitorização e avaliação das publicações e outros índices de produtividade.

A direcção do REQUIMTE tem realizado uma avaliação interna e uma monitorização das publicações científicas indexadas. O incentivo à publicação em revistas de alto impacto e a própria monitorização e avaliação têm contribuído para o reconhecimento da qualidade científica do REQUIMTE/DQ.

Além disso, a actividade de investigação do REQUIMTE-CQFB/DQ tem sido sujeita a avaliações periódicas por painéis internacionais nomeados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, mantendo a classificação de Excelente desde a criação do LA em 2001.

No Departamento de Química são organizadas conferências semanais que incluem por vezes a apresentação pública dos trabalhos de Dissertação.

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

From the studies that UNL have been requested to the University of Leiden, FCT/UNL has made regular monitoring and evaluation of publications and other productivity indicators.

The direction of REQUIMTE has conducted an internal review and a monitoring scientific publications indexed. The incentive to publish in high impact journals and the self monitoring and evaluation have contributed to the recognition of the scientific quality of REQUIMTE / DQ.

Furthermore, the research activity of REQUIMTE-CQFB/DQ has been subject to periodic reviews by panels appointed by the International Foundation for Science and Technology, holding the rank of Excellent from the creation of LA in 2001.

The Department of Chemistry organizes weekly conferences, which often include the public presentation of the work of the thesis.

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.

Das actividades realizadas pelo Departamento de Química salientam-se:

Vários Workshops temáticos de formação avançada na área da Instrumentação, Proteómica e da Química Estrutural Participação na EXPO FCT desde 2007, todos os anos uma mostra da FCT/UNL e sua oferta educativa de Ensino superior e da sua investigação científica

Ciclos vários de conferências do DQ envolvendo oradores da FCT/UNL e exteriores

Organização da exposição D'ArteQuímica 2011, contributo para o Ano Internacional da Química na FCT/UNL

Presença na "Noite da Química" 2011, evento de divulgação científica, que reuniu 4 instituições de Ensino Superior da região da Grande Lisboa

Presença na "Noite dos Investigadores" 2009, financiado pela Comissão Europeia

Organização e participação nas Olimpíadas Juniores da Química.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Department of Chemistry activity highlights include:

Organization, on a regular basis, of several Advanced Training Workshops on areas such as Instrumentation, Proteomics and Structural Chemistry.

Organization, on a regular basis, of cycles of conferences on chemistry-related issues involving both FCT/UNL and external speakers.

Participation, since 2007, in EXPO FCT, a yearly display of the Higher Education and Scientific Research resources available at FCT/UNL.

Participation, in 2009, in "Noite dos Investigadores", financed by the EU Commission.

Participation, in 2011, at the science dissemination event "Noite da Química 2011" with three other Greater Lisbon Higher Education institutions

Organization, in 2011, of the exhibition "D'ArteQuímica 2011", a contribute of FCT/UNL to the International Chemistry Year Organization and participation, on a regular basis, on the yearly Junior Chemistry Olympics contest.

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

Para o desenvolvimento nacional e regional, a colaboração em todas as iniciativas do Programa Ciência Viva – Ocupação de Jovens nas férias, foi desde sempre uma constante. Mantemos em regime regular protocolos com algumas Escolas Secundárias, de onde alunos vêm fazer trabalhos Teórico-Práticos do currículo de Físico-Química (10º e 11º anos) e de Química (12º ano). Estas acções envolvem cerca de 300 alunos cada ano, e vindo os alunos do 12º ano efectuar até 7 trabalhos práticos do currículo deste ano do ensino secundário. Também mantemos protocolos com a Escola Profissional de Educação para o Desenvolvimento (EPED) e a Escola Secundária do Monte de Caparica, de onde recebemos alunos para estágios de curta duração no DQ.

De referir ainda que vários elementos deste Departamento pertencem à Organização de Conferências Nacionais e Internacionais, assim como ao corpo editorial de várias revistas científicas internacionais.

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

The Department receives as a rule about 300 Chemistry students in the 16-to-18 age range, to perform experimental curricular work on chemistry under on-going protocols with local Secondary Schools. The Department also provides some

short-term internships for students from Escola Profissional de Educação para o Desenvolvimento (EPED) and from Escola Secundária do Monte da Caparica.

Several among the staff at the Department of Chemistry regularly collaborate in Summer School initiatives including Programa Ciência Viva – Ocupação de Jovens nas Férias.

Several among the staff at the Department of Chemistry participate in the organizing committees of national and international conferences and meetings and belong to editorial and reviewing boards of national and international scientific journals.

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

A webpage da FCT/UNL (www.fct.unl.pt) apresenta um guia com dados relevantes sobre o ensino, planos curriculares, objectivos, oportunidades profissionais, valores das propinas, etc para todos os ciclos de estudo, entre os quais a LBq. No sítio do DQ, (www.dq.fct.unl.pt) toda a informação sobre o ciclo de estudos está bem detalhada. Paralelamente, o sítio da Requimte (www.requimte.pt) mostra o centro de investigação onde o DQ se situa e os seus investigadores.

A FCT/UNL apresenta igualmente uma página no Facebook para difundir novidades .

Outras iniciativas de divulgação:

Edição de um panfleto com os ciclos de estudo, existindo também um panfleto informativo da LBq

A participação na Mostra de Ensino Superior Futurália

Idas várias da Divisão de Comunicação e Cultura da FCT a escolas secundárias

Contribuições anuais do DQ na Mostra do Ensino Superior de Almada

Apoio nas visitas a Escolas de Ensino Secundário (cerca de 30 visitas/ano)

Anúncios em Jornais

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

The FCT/UNL webpage (www.fct.unl.pt) includes a Student Guide containing all relevant data on teaching, curricula, objectives, professional outlooks, calendar deadlines, stipends, workplans, etc, for courses in all cycles of studies, including LBq. All this information is presented as well in a pamphlet of mass distribution. FCT/UNL also has a page in Facebook so as to keep in touch and share the news with present and former students.

Detailed information on the LBq cycle of studies is to be found in the Department of Chemistry webpage (www.dq.fct.unl.pt) and in an informative pamphlet. In addition, the site of Requimte (www.requimte.pt) displays the Research Center where Department of Chemistry is included, its researchers and their research projects.

Further publicity include participation in events such as Mostra de Ensino Superior de Almada e Futuralia, institutional visits to local Secondary Schools and advertisements in the national press.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	5.2
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0.9
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	7.9

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

O 1.º ciclo de Bioquímica aposta numa formação científica de base em Ciências Naturais e Exactas, em interação com a Bioquímica, acompanhada por uma forte componente experimental, preparando os alunos para a continuação da sua formação a nível de um 2.º ciclo, em diversa áreas de especialização.

Durante o 1.º ciclo, a realização de 15 ECTS (Projecto de Bioquímica e Programa de Introdução à Investigação Científica em Bioquímica) em ambiente de investigação, pretende dotar os alunos com uma formação única, de elevada qualidade em investigação, nas diferentes áreas científicas, dando-lhes ferramentas para resolver questões complexas.

A equipa docente envolvida tem uma forte experiência na leccionação a nível dos diferentes ciclos de estudos, participando em diversos projectos pedagógicos e científicos.

8.1.1. Strengths

The 1st Cycle of Biochemistry committed to a basic scientific training in Natural and Exact Sciences, interacting with Biochemistry, accompanied by a strong experimental component, preparing students for continuation of their education at a 2nd Cycle, in diverse areas of expertise.

During the 1st Cycle, the achievement of 15 ECTS (Biochemistry Project and Undergraduate Research Opportunities

Program) in a research environment, aims to provide students with a unique training, high-quality research in different scientific areas giving them tools to solve complex issues.

The teaching staff involved have a strong experience in teaching within the different courses of study, participating in various educational projects and scientific.

8.1.2. Pontos fracos

Os protocolos com empresas da área são praticamente inexistentes, não proporcionando um contacto com o mercado empresarial. Não existe nenhum aluno a fazer a UC de Programa de Introdução à Prática Profissional.

Dificuldade na entrada dos alunos no mercado de trabalho no final do 1º ciclo. No entanto, sublinha-se a importância de um 2º ciclo para melhor garantir essa entrada.

8.1.2. Weaknesses

Protocols with area businesses are virtually nonexistent, not providing a contact with the business market. There is no student doing the UC of Undergraduate Practice Opportunities Program.

Difficulty of the entrance in employment market by the end of 1st cycle. However, it is noted the importance of 2nd cycle to assure employment market entrance.

8.1.3. Oportunidades

O “novo perfil curricular FCT”, atualmente em implementação para todos os cursos da Faculdade, permitirá enriquecer a formação dos estudantes com competências complementares, nomeadamente Competências Transversais para Ciências e Tecnologia (3 ECTS) e a UC de Ciência, Tecnologia e Sociedade (3 ECTS). Oferece ainda ações de contacto com a investigação ou empresas e a possibilidade de enriquecer a formação com competências em áreas que não se incluem no objecto principal de estudo (Opção Livre FCT).

Os alunos têm ainda uma oferta muito variada de actividades culturais e desportivas (existem mais de 60 diferentes actividades, ex: mandarim, preparação para o exame TOEFL de inglês, tiro ao arco, ilustração científica, AutoCAD).

O mercado de trabalho valoriza cada vez mais estas competências, sendo especialmente importantes para o primeiro emprego, constituindo um factor diferenciador dos profissionais da FCT e, indiscutivelmente, um elemento facilitador de inserção na vida activa.

8.1.3. Opportunities

The "new curricular profile FCT", currently under implementation for all undergraduated students of the Faculty, will enrich their education with complementary skills including Soft skills (3 ECTS) and UC Science, Technology and Society (3 ECTS). It also offers actions of contact with companies and research and possibility of an enriched training with skills in areas that are not included in the main object of study (Free Option FCT).

Students still have a very diverse offer of cultural and sporting activities (there are over 60 different activities, eg Mandarin, preparation for TOEFL English, archery, scientific illustration, AutoCAD).

The increasingly values of these skills in the labor market are especially important for the first job. So this is will be a differentiating factor of the professionals from FCT.

8.1.4. Constrangimentos

A atual degradação da situação económica nacional e internacional, reflecte-se no financiamento das Instituições de Ensino Superior, no financiamento de projectos pedagógicos e científicos e ainda na empregabilidade os alunos.

8.1.4. Threats

The current deterioration of the economic situation nationally and internationally, is reflected in the funding of our Faculties, in the financing of educational projects and scientific and even employability students.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- Estrutura organizacional responsável pelo Ciclo de Estudos bem definida desde o departamento responsável pelo curso até à instância máxima da instituição.

- Estruturas e mecanismos da qualidade bem definidos desde a base até ao topo. Procedimentos para recolha e utilização de informação relativa a unidades curriculares e ao Ciclo de estudos, bem como para monitorização e avaliação do curso, bem estruturados e baseados no ciclo de melhoria contínua da qualidade/desempenho.

8.2.1. Strengths

- Organizational structure responsible for the study cycle is well defined from the department offering the programme to the highest authority of the institution.

- Quality structures and mechanisms are well defined from the base to the top. Procedures for collecting and using information on courses and on the study cycle, as well as for monitoring and evaluation of the programme, are well structured and based on the cycle of continuous quality improvement / performance.

8.2.2. Pontos fracos

Algum atraso na implementação de mecanismos formais de garantia da qualidade não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria contínua.

Taxa de resposta dos estudantes aos questionários abaixo do que seria desejável.

8.2.2. Weaknesses

Some delay in the implementation of formal quality assurance mechanisms has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.

Student's response rate to the questionnaires below expectations.

8.2.3. Oportunidades

A implementação de todos os mecanismos e procedimentos vai permitir uma melhor gestão do Ciclo de Estudos o que deverá conduzir a uma melhoria da qualidade do curso, especialmente a nível dos processos de ensino e aprendizagem.

8.2.3. Opportunities

The implementation of all mechanisms and procedures will allow for better management of the study cycle, which should lead to its quality improvement, especially with regard to teaching and learning.

8.2.4. Constrangimentos

Em algumas unidades curriculares tem-se verificado que a percentagem de estudantes que responde aos inquéritos está abaixo do que seria desejável para a obtenção de conclusões estatisticamente significativas.

8.2.4. Threats

In some curricular units the percentage of students responding to inquiries is below what it would be desirable to obtain statistically significant conclusions.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Campus amplo e atrativo, com boas instalações de apoio ao processo de ensino/aprendizagem e Investigação e com uma oferta cultural diversificada.

Os recursos materiais postos à disposição dos alunos contam com um bom número de laboratórios vocacionados e equipados para o acompanhamento de disciplinas de suporte e por outros laboratórios dedicados à investigação.

Sinergias com outros departamentos da FCT/UNL.

8.3.1. Strengths

Wide and attractive Campus, with good facilities to support education and research activities, with a diverse cultural offering.

The material resources available to the students included a good number of laboratories geared and equipped for monitoring undergraduated studies and other laboratories devoted to research.

Synergies with other departments of the FCT / UNL.

8.3.2. Pontos fracos

As limitações sentidas nos últimos anos no financiamento às universidades Portuguesas tem restringido a capacidade de renovação e expansão dos equipamentos laboratoriais de suporte ao ensino. Estas limitações não põem em causa a capacidade de manter a atualidade do conhecimento transmitido, mas seria de todo o interesse conseguir quer um aumento do número de equipamentos de suporte para permitir uma maior fluidez de acesso a certos equipamentos mais dispendiosos, quer uma renovação do parque de equipamentos existentes. Uma parte significativa do esforço de inovação é atualmente suportado pelos projetos de investigação.

Acesso limitado a alguma bibliografia, nomeadamente a livros de texto nalgumas áreas científicas específicas.

8.3.2. Weaknesses

The limitations of funding to Portuguese universities in the last years have restricted the ability of renovation and expansion of laboratory equipment for teaching support. These limitations do not affect the ability to maintain the relevance of the knowledge, but it would be of any interest to achieve either an increase in the number of support equipment to allow a more fluid access to certain equipment more expensive, want a renewal of existing equipment. A significant part of the innovation effort is currently supported by research projects.

8.3.3. Oportunidades

Obtenção de um maior número de acordos bilaterais do Programa de Erasmus.

Aumentar a capacidade de captação de projetos de investigação nacionais e internacionais, permitindo aumentar a rede de contactos entre diferentes laboratórios de investigação, permitindo assim aumentar a escolha, por parte dos alunos para realizar as UC de Projecto em Bioquímica e Programa de Introdução à Investigação Científica em Bioquímica.

8.3.3. Opportunities

Obtaining a larger number of Erasmus Program protocols.

Increase the uptake capacity projects national and international research, which increase the network of contacts between different research laboratories, thereby increasing the choice for the students to perform the UC Project in Biochemistry and Undergraduate Research Programme.

8.3.4. Constrangimentos

Condicionamentos financeiros que se reflectem quer na mobilidade dos estudantes, quer na expansão e renovação do parque de equipamentos específicos.

8.3.4. Threats

Financial constraints that reflect both the mobility of students, either in expansion and renovation of the specific equipment.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

Corpo docente qualificado, diversificado e disponível para os estudantes.

Os docentes integrados em centros de investigação com a classificação de Excelente (REQUIMTE-CQFB, ITQB), participam num elevado número de projetos de I&D e de colaboração científica internacional (nomeadamente no âmbito europeu, bem como de acordos bilaterais com vários países), e ainda em projetos de investigação e desenvolvimento e de transferência de tecnologia nacionais (nomeadamente no âmbito da FCT-MEC e de programa QREN e outros incentivos específicos para a indústria).

Técnicos com qualificação universitária ao nível de licenciatura e mestrado.

Acesso a cursos de formação/atualização para pessoal não-docente, providenciados pela FCT/UNL.

8.4.1. Strengths

Qualified professors, diverse and available for students.

Professors integrated in research centers with classified Excellent (REQUIMTE-CQFB, ITQB), participating in a large number of projects in R & D and international scientific collaboration (particularly within Europe, as well as bilateral agreements with several countries), and projects still in research and development and technology transfer national (in particular within the FCT-MEC and NSRF program and other specific incentives for the industry).

Technicians with university qualification (bachelor or master).

Access to training courses / update for non-teaching staff, provided by FCT / UNL.

8.4.2. Pontos fracos

Excesso de trabalho administrativo que se repercute numa diminuição da disponibilidade dos docentes e na produtividade científica.

Plataformas administrativas da FCT pouco agilizadas e pouco “user friendly”.

8.4.2. Weaknesses

Overwhelming administrative tasks which reduces the professor/student contact hours and scientific productivity.

FCT administrative platforms should be more agile and user friendly.

8.4.3. Oportunidades

Tendência nos próximos dois anos para atingir 50 % de docentes com tenure (actualmente 36 %).

O DQ tem um protocolo com a Escola Secundária do Monte da Caparica e todos os anos recebe estudantes do Curso Profissional de Técnicos de Laboratório para realizarem a respectiva Formação em Contexto de Trabalho, abrindo deste modo a possibilidade de no futuro contratar técnicos especializados.

8.4.3. Opportunities

The department is near to achieve the goal of 50% of professors with tenure for the next 2 years (36 % at present).

The DQ has an agreement with the School of Monte da Caparica and every year hosts students from the Professional Course for Laboratory Technicians in order they perform their training at the work, allowing to hire specialized technicians in the future.

8.4.4. Constrangimentos

Não se prevê nos próximos anos contratação de novos docentes. Caso isso aconteça haverá alguma dificuldade na leccionação em novas áreas científicas.

Prevê-se que nos próximos 5 anos a idade média dos docentes em relação aos estudantes seja superior a uma geração (25 anos), podendo trazer algum desfasamento na comunicação.

8.4.4. Threats

In the coming years is not expected hiring new teachers. If this happens there will be some difficulty in teaching in new scientific areas.

It is expected that in the next five years the average age of teachers in relation to students will be more than a generation (25 years), and that can bring some communication gaps.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Participação de diversos docentes em projetos de investigação internacional o que proporciona uma alta motivação aos alunos;

Ambiente de exigência científica inspirado pela longa experiência de grande parte do corpo docente;

Corpo docente totalmente em exclusividade na FCT/UNL o que garante aos alunos o apoio necessário aos seus trabalhos;

Os estudantes reconhecem que existe uma boa relação e proximidade docente-aluno, num ambiente personalizado e amigável;

A participação de investigadores e pós-docs na leccionação de algumas aulas práticas.

Laboratórios nas diversas áreas dotados de equipamento de ponta adequado à investigação;

O campus propicia uma vivência que combina uma vertente científica de alto rigor e excelência com atividades de natureza humana, social cultural, recreativa e desportiva.

8.5.1. Strengths

Participation of professors in various international research projects which provides highly motivated students;

Demanding environment science inspired by long experience of most of the faculty;

Faculty totally exclusively at FCT / UNL students which ensures the necessary support to their work;

Students recognize that there is a good relationship and close faculty-student, a personal atmosphere and friendly;

The participation of researchers and post-docs in the teaching of practical classes.

Laboratories in various areas equipped with cutting edge equipment suitable for research;

The campus provides an experience that combines the scientific rigor and excellence high with activities of human nature, social, cultural, recreational and sports.

8.5.2. Pontos fracos

O número de alunos colocados que escolhe o 1.º ciclo de bioquímica, como 1ª opção é pequeno, cerca de 30%.

8.5.2. Weaknesses

Only 30% of the students admitted to the 1st cycle of Biochemistry correspond to their 1st choice.

8.5.3. Oportunidades

- Existência de um campus que permite crescimento quer em edifícios de apoio à leccionação e investigação quer em serviços e infraestruturas que potenciem a vida de campus universitário.

- Recentes melhorias no acesso ao Campus (metro de superfície e comboio).

8.5.3. Opportunities

Existence of a campus that allows development of new buildings to support teaching and research both in infrastructure and services that enhance the lives of campus.

- Recent improvements in access to Campus (surface and underground train).

8.5.4. Constrangimentos

- A localização do Campus, embora vantajosa em termos de espaço e de possibilidades de expansão futura, pode dificultar o acesso a serviços e visitantes externos; principalmente nos meses de Verão.

- Apesar das recentes melhorias no acesso ao Campus (metro de superfície e comboio), este é, por vezes, lento e dispendioso, devido ao trânsito intenso em horas de ponta e aos aumentos dos custos de transporte.

A oferta do número de quartos na residência de estudantes na zona da FCT é diminuta face ao número de alunos deslocados.

8.5.4. Threats

- The location of the campus, although advantageous in terms of space and possibilities for future expansion, the access to

services by external visitors can be hard, especially during the summer months

- Despite recent improvements in access to Campus (surface and underground train), this is sometimes slow and costly, due to heavy traffic at rush hour and increases transport costs.

The offer of the number of rooms in student residence in the FCT is small compared to the number of students out side town.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

A estrutura curricular e o plano escolar do 1.º ciclo oferecem uma formação abrangente nas áreas científicas de base, conferindo competências que permitem o acesso a um 2.º ciclo de estudos com um grau suficiente de autonomia.

A forte componente laboratorial do 1.º ciclo de Bioquímica, desde o 1.º semestre, tem-se revelado uma mais-valia na integração dos estudantes nas diferentes equipas de investigação na FCT e noutras instituições.

A plataforma de informação oficial da FCT, CLIP, sendo um sistema integrado de gestão de informação académica, permite um acompanhamento em “tempo-real” de toda a informação referente a cada UC e da situação real do estudante.

O regulamento de avaliação da FCT definiu um enquadramento comum para os métodos de avaliação de todas as UC. No início de cada semestre ficam definidos o número, tipo e calendário de avaliações de todas as UC.

8.6.1. Strengths

The curricular structure and the study plan of the 1st Cycle offer comprehensive training in scientific base, providing skills that allow access to a 2nd Cycle of studies with a sufficient degree of autonomy.

A strong laboratory component in the 1st Cycle of Biochemistry, since the 1st Semester, has proved an asset in the integration of students in different research teams in FCT and other institutions.

The official information platform from FCT, CLIP, is an integrated information management academic, allows monitoring in “real-time” of all information related to each UC and the actual situation of the student.

The regulation assessment of FCT defined a common framework for the assessment methods of all UC. At the beginning of each semester are defined the number, type and timing of assessments of all UC.

8.6.2. Pontos fracos

Em algumas UC o número de alunos nas aulas teóricas e/ou teórico-práticas é maior do que o desejável, baixando o rendimento de algumas aulas.

8.6.2. Weaknesses

In some UC, the number of students in lectures and / or theoretical-practical is larger than desirable, lowering the yield of some classes.

8.6.3. Oportunidades

A avaliação contínua de conhecimentos recentemente implementada para todos os ciclos de estudos, visa melhorar a eficiência formativa. Ao fim do 1º ano de implementação, a percentagem global de sucesso por parte dos alunos aumentou.

8.6.3. Opportunities

Continuous assessment of knowledge recently implemented for all levels of study, aims to improve the efficiency of training.

At the end of the 1st year of implementation, the overall percentage of success on the part of students increased.

8.6.4. Constrangimentos

O número de salas de aulas teóricas na FCT é diminuta.

8.6.4. Threats

The number of classrooms for theoretical lessons in FCT is small.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- Boa integração em formações de 2ºciclo.

-Verifica-se um crescente número de acordos de mobilidade/estágio internacionais ao abrigo do programa Erasmus.

- Novo perfil curricular FCT/UNL mostra-se marcante em competências transversais e nas áreas sociais, quando comparado com outros cursos de Bioquímica em Portugal.

8.7.1. Strengths

- Good integration in 2nd cycles

- There is a growing number of international learning/ training agreements under the Erasmus program.

- The new FCT/UNL curricula profile is very innovative, specially in soft skills and in social areas, when compared with other

8.7.2. Pontos fracos

O número de diplomados em N anos é baixo, cerca de 20% em relação ao número total de diplomados.

8.7.2. Weaknesses

The number of graduates in N years is low, about 20% from the total number of graduates.

8.7.3. Oportunidades

A avaliação contínua de conhecimentos recentemente implementada para todos os ciclos de estudos, visa melhorar a eficiência formativa, aumentando o sucesso de aprovação.

8.7.3. Opportunities

Continuous assessment of knowledge recently implemented for all levels of study, aims to improve the efficiency of training, increasing the success of approval.

8.7.4. Constrangimentos

Os condicionamentos financeiros a nível nacional e internacional dificultam o nível de internacionalização desejável para o 1º ciclo de Bioquímica.

8.7.4. Threats

The financial constraints at national and international level hinder the desirable internationalization for the 1st cycle of Biochemistry.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Os contactos com empresas da área são praticamente inexistentes, não proporcionando aos alunos algum conhecimento do mercado empresarial.

9.1.1. Weaknesses

Contacts with area businesses are virtually nonexistent, not providing some knowledge of the business market to the students.

9.1.2. Proposta de melhoria

Desenvolver contactos e protocolos com empresas para a realização das UCs de Projecto de Bioquímica e de Programa de Introdução à Prática Profissional.

9.1.2. Improvement proposal

Develop contacts and agreements with companies to carry out the UCs of Biochemistry Project and Undergraduate Practice Opportunities Program.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

A medida deverá ser implementada de um modo contínuo. Neste momento já estão em curso contactos com o Instituto Português da Qualidade.

9.1.3. Implementation time

Should be implemented on a continuous basis. By now contacts are ongoing with the Portuguese Institute of Quality.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium.

9.1.5. Indicador de implementação

Ter um número significativo de alunos a realizarem a UC de Projecto de Bioquímica e/ou de Programa de Introdução à Prática Profissional em empresas.

9.1.5. Implementation marker

To have a significant number of students undertaking the UC Project of Biochemistry and / or Program Introduction to Professional Practice in business market.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

Algun atraso na implementação de mecanismos formais de garantia da qualidade não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria contínua.

9.2.1. Weaknesses

Some delay in the implementation of formal quality assurance mechanisms has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.

9.2.2. Proposta de melhoria

A - Implementação online do template do relatório de monitorização anual do ciclo de estudos

B - Elaboração do relatório do ciclo de estudos referente a 2012/13.

C - Otimizar a estrutura dos questionários dos estudantes, reduzindo o número de questões e tempo de preenchimento.

9.2.2. Improvement proposal

A - Online implementation of the template to be used in the production of the study cycle annual monitoring report

B - Production of study cycle monitoring report for 2012/13

C - Optimize students questionnaires reducing the number of questions and fulfilling time

9.2.3. Tempo de implementação da medida

A -2013/14

B -2013/14

C -2013/14

9.2.3. Improvement proposal

A -2013/14

B -2013/14

C -2013/14

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A -Alta

B -Alta

C -Alta

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

A -High

B -High

C -High

9.2.5. Indicador de implementação

A - Implementação online concluída

B - Produção do relatório final de monitorização do ciclo de estudos referente a 2012/13.

C - Implementação nova versão dos questionários.

9.2.5. Implementation marker

A - Online implementation concluded

B - Production of study cycle monitoring report for 2012/13.

C - Implementation of new version of the questionnaires.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

-Acessibilidade dos alunos à faculdade, falta de complexo desportivo, falta de quartos na residência, reestruturação de uma zona de restauração e serviços para todo o campus.

-Acesso limitado a alguma bibliografia por parte dos alunos, nomeadamente livros de texto e publicações relevantes para algumas áreas científicas específicas.

9.3.1. Weaknesses

-Accessibility of students to college, lack of sports complex, shortage of rooms in the residence, restructuring an area of restaurants and services for the entire campus.

-Limited access to some bibliography on the part of students, including textbooks and publications relevant to some specific scientific areas.

9.3.2. Proposta de melhoria

Depende das condições económicas da UNL para fazer investimento em infraestruturas e do ponto de vista burocrático facilitar a implantação de serviços de restauração e comércio em geral no Campus da FCT.

A Fundação para a Ciência e Tecnologia assumir o pagamento de outras bases de dados e plataformas de informação especializadas à semelhança do que já faz actualmente com a B-on, para todas as universidades do país.

9.3.2. Improvement proposal

It depends on the economic conditions of UNL to invest in infrastructure and bureaucratic point of view to facilitate the the implementation of catering services and general trade Campus FCT.

FCT/MEC should support further databases similar to B-on.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

Depende das disponibilidades económicas nacionais e internacionais.

9.3.3. Implementation time

It depends on the availability of national and international economic.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Baixa

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

Low

9.3.5. Indicador de implementação

- existência das infraestruturas

- disponibilização das plataformas de informação

9.3.5. Implementation marker

- The existence of infrastructure

- The availability of information platforms

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

Média etária dos docentes elevada.

Excesso de trabalho administrativo que se repercute numa diminuição de horas de contacto professor/aluno e produtividade científica.

9.4.1. Weaknesses

High average age of professors.

Extra administrative work that is reflected in a reduction of hours contact teacher / student and scientific productivity.

9.4.2. Proposta de melhoria

Não depende da FCT.

9.4.2. Improvement proposal

Not dependent on the FCT.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

Assim que for possível.

9.4.3. Implementation time

As soon as possible.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium

9.4.5. Indicador de implementação

A maior disponibilidade para tempo de contacto professor/aluno e tarefas de investigação que se traduzirão num aumento de produtividade científica.

9.4.5. Implementation marker

Increase availability for contact time teacher/student and research tasks that will result in an increase in scientific productivity.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

O número de alunos colocados que escolhe o 1.º ciclo de bioquímica, como 1ª opção é pequeno, cerca de 30%.

9.5.1. Weaknesses

The number of students admitted to the first cycle of biochemistry as 1st choice is small, around 30%.

9.5.2. Proposta de melhoria

Promover ações de divulgação do 1º ciclo de Bioquímica junto de escolas de ensino secundário.

9.5.2. Improvement proposal

Promote the 1st cycle of Biochemistry dissemination actions at high schools

9.5.3. Tempo de implementação da medida

A partir do corrente ano lectivo.

9.5.3. Implementation time

From this school year.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.5.5. Indicador de implementação

Aumento do nº de candidatas cuja 1ª escolha é o 1º ciclo de Bioquímica da FCT-UNL.

9.5.5. Implementation marker

Increase the number of applicants whose 1st choice is the 1st cycle of Biochemistry, FCT-UNL.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

Em algumas UC o número de alunos nas aulas teóricas e/ou teórico-práticas é maior do que o desejável, baixando o

9.6.1. Weaknesses

In some UC the number of students in lectures and / or theoretical-practical classes is higher than desirable, lowering the yield of some classes.

9.6.2. Proposta de melhoria

Reduzir o número de alunos nas aulas teóricas práticas. Realização de uma reunião da Comissão Científica da Licenciatura com os regentes de cada UC no fim de cada semestre, para análise dos resultados de cada semestre e da adequação dos métodos de avaliação utilizados em cada UC.

9.6.2. Improvement proposal

Decrease the number of students in theoretical-practical classes. Organization of a meeting with the course professors and Scientific Committee at the end of each semester for the discussion of every course evaluation methodology and corresponding results.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

A partir do ano lectivo 2013-2014.

9.6.3. Implementation time

Starting from the academic year 2013-2014.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média - Alta

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium - High

9.6.5. Indicador de implementação

Subida do sucesso escolar em relação a anos anteriores

9.6.5. Implementation marker

Increasing of scholar success comparing with previous years

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

O número de diplomados em N anos é baixo, apesar de ter aumentado no último ano.

9.7.1. Weaknesses

The number of graduates in N years is low, although it increased in the last year.

9.7.2. Proposta de melhoria

Reduzir o número de alunos nas aulas teóricas práticas. Realização de uma reunião da Comissão Científica da Licenciatura com os regentes de cada UC no fim de cada semestre, para análise dos resultados de cada semestre e da adequação dos métodos de avaliação utilizados em cada UC.

9.7.2. Improvement proposal

Decrease the number of students in theoretical-practical classes. Organization of a meeting with the course professors and Scientific Committee at the end of each semester for the discussion of every course evaluation methodology and corresponding results.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

A partir do ano lectivo 2013-2014.

9.7.3. Implementation time

Starting from the academic year 2013-2014.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Média - Alta

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)
Medium - High

9.7.5. Indicador de implementação
Subida do sucesso escolar em relação a anos anteriores

9.7.5. Implementation marker
Increasing of scholar success comparing with previous years

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas
<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes
<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Bioquímica

10.1.2.1. Study programme:
Biochemistry

10.1.2.2. Grau:
Licenciado

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

10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Bioquímica

10.2.1. Study programme:
Biochemistry

10.2.2. Grau:
Licenciado

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

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
<sem resposta>

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

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

10.3.4. Categoria:
<sem resposta>

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:
<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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):

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>