

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:

Biotecnologia

A3. Study programme:

Biotechnology

A4. Grau:

Mestre

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:

Biotecnologia

A6. Main scientific area of the study programme:

Biotechnonology

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):

524

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:

120

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

2 anos (4 semestres)

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

2 years (4 semesters)

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

30

A11. Condições de acesso e ingresso:

Regras de admissão: Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em licenciaturas das áreas de Ciências Exactas ou Tecnologia; Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado, naquelas áreas, de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo; Titulares de um grau académico superior estrangeiro, naquelas áreas, que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia; Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho de Departamento do Departamento de Química.
Os critérios de selecção dos candidatos incluem, entre outros, os seguintes: Classificação de curso; Curriculum académico e científico; Curriculum profissional; Eventual entrevista.

A11. Entry Requirements:

Admission rules: Holders of the “licenciado” degree or legal equivalent degrees in the areas of Natural Sciences and Technology; Holders of a foreign academic degree conferred following a first cycle of studies organized in those areas, according to the principles of the Bologna Process by a State that has adhered to this Process; Holders of a foreign degree, in those areas recognized as meeting the objectives of a degree by the Scientific Council of Faculty of Science and Technology; Holders of an academic, scientific or professional recognized as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by the Department Council, Department of Chemistry.

The criteria for selecting candidates include, among others, the following: Classification of previous degrees; Academic and scientific curriculum; Professional curriculum; Possible interview.

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:

Biotecnologia

A13.1. Study programme:

Biotechnology

A13.2. Grau:

Mestre

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	Bt	75	0
Genética / Genetics	G	6	0
Engenharia Química / Chemical Engineering	EQ	6	0
Ciências Humanas e Sociais / Human and Social Sciences	CHS	6	0
Competências Complementares / Transferable Skills	CC	3	0
Biologia/Biologia/Eng Química/Microbiologia/Eng Materiais/Eng Industrial/Biotechnology/Biology/Chem Eng/Microbiology/Materials Eng/Industrial Eng	Bt / B / EQ / Mb / EMT / EI	0	18
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	6
(7 Items)		96	24

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1.º Ano/1.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

Mestre

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

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)
Regulação da Expressão Genética / Gene Regulation	G	Semestral /Semester	168	T: 16; PL: 33; OT: 3	6	Obrigatória / Mandatory
Engenharia Bioquímica I / Biochemical Engineering I	EQ	Semestral /Semester	168	T: 28; TP: 33; PL: 8	6	Obrigatória / Mandatory
Gestão de Empresas / Business Management	CHS	Semestral /Semester	80	TP: 42	3	Obrigatória / Mandatory
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CC	Semestral /Semester	80	TP: 45	3	Obrigatória / Mandatory
Opção A / Option A	Mb / B / EQ / EMT	Semestral /Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
		Semestral		depende da UC escolhida/		

Opção B / Option B	Mb / B / EQ / EMt	/Semester	168	dependent of choice	6	Optativa / Optional
(6 Items)						

Mapa II - - 1.º Ano/1.º semestre – Grupo de Opções A e B

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

Mestre

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 – Grupo de Opções A e B

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year/1st Semester – Options A and 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)
Microbiologia Alimentar / Food Microbiology	Mb	Semestral /Semester	168	T: 20; TP: 6; PL: 32; OT: 6	6	Optativa / Optional
Toxicologia Molecular / Molecular Toxicology	B	Semestral /Semester	167	T: 30; TP: 30; OT: 6; S: 10	6	Optativa / Optional
Processos de Separação de Produtos Biológicos / Separation Processes for Biological Products	EQ	Semestral /Semester	168	T:30; TP:30, PL: 12, S:3, OT:6	6	Optativa / Optional
Biomateriais / Biomaterials	EMt	Semestral /Semester	164	T:28; PL:42; OT:6	6	Optativa / Optional
Biossensores / Biosensors	EMt	Semestral /Semester	164	TP:28; PL:42; OT: 6	6	Optativa / Optional
(5 Items)						

Mapa II - - 1.º Ano/2.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

Mestre

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)
Biocatálise e Biorremediação / Biocatalysis and Bioremediation	Bt	Semestral /Semester	168	T: 24; TP: 15; PL: 12; OT: 6; S:2	6	Obrigatória / Mandatory
Biologia Sintética e de Sistemas / Systems and Synthetic Biology	Bt	Semestral /Semester	168	T: 24,5; TP: 14; PL: 17,5; OT: 3	6	Obrigatória / Mandatory
Bioética / Bioethics	CHS	Semestral /Semester	80	TP: 28	3	Obrigatória / Mandatory
Biotecnologia e Empreendedorismo / Biotechnology and Entrepreneurship	Bt	Semestral /Semester	84	TP: 28	3	Obrigatória / Mandatory
Opção C / Option C	Bt / EI	Semestral /Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Unidade Curricular do Bloco Livre / Unrestricted Elective	QAC	Semestral /Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
(6 Items)						

Mapa II - - 1.º Ano/2.º semestre – Grupo de Opções C

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

Mestre

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 – Grupo de Opções C

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year/2nd Semester – Option C Group

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Observações /

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observations (5)
Bionanotecnologia / Bionanotechnology	Bt	Semestral /Semester	168	TP: 26; PL: 12; OT: 6; S: 20	6	Optativa / Optional
Bioteecnologia Vegetal e de Células Animais / Plant and animal cell biotechnology	Bt	Semestral /Semester	168	T: 32; TP: 8; PL: 10; S:8	6	Optativa / Optional
Planeamento e Controlo de Qualidade / Quality Planning and Control	EI	Semestral /Semester	168	T: 28; PL: 42; OT: 6	6	Optativa / Optional
(3 Items)						

Mapa II - - 2.º Ano/3.º e 4.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Bioteecnologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

Mestre

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 e 4.º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year/3rd and 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)
Dissertação em Bioteecnologia / Master Thesis in Biotechnology	Bt	Anual / Annual	1680	OT: 56	60	Obrigatória / Mandatory
(1 Item)						

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)

Carlos Alberto Gomes Salgueiro

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:

No ano 2011/12 foram realizados inquéritos a ex-alunos do Mbiotec para aferir sobre o seu grau de satisfação e sucesso profissional após término do Mbiotec (disponível em <http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/pages/career-prospects>).

Os resultados indicaram que:

- período para encontrar o 1º emprego: 43% antes de terminar Mbiotec; 18% pouco tempo depois; até 1 mês – 7%; entre 1 a 6 meses – 21%; mais de 6 meses – 11%*
- sector económico da entidade que ofereceu 1º emprego: 52% I&D em Universidade; 10% I&D em grandes empresas; 10% I&D em SMEs; 4% em educação e 7% outro*
- percepção do grau de preparação conferido pelo Mbiotec para o exercício das primeiras funções profissionais: 7% excelente; 48% muito bom; 26% Bom; 19% moderado; 0% mau*
- satisfação global: 18% excelente; 52% muito bom; 17% bom; 13% moderado; 0% mau*

É de salientar que os alunos não poderão fazer nenhuma UC que já tenham frequentado no seu 1º ciclo.

A20. Observations:

In the year 2011/12 surveys were carried out to Mbiotec alumni to assess about their satisfaction and career success after completion of the Master course (the results of the surveys are available at <http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/pages/career-prospects>).

The results obtained showed that:

- period of time necessary to find the 1st job: 43% before ending Mbiotec; 18% shortly after, up to 1 month - 7%, between 1 to 6 months - 21%, more than 6 months - 11%*
- economic sector that offered 1st job: 52% R&D at the University, 10% R&D at large companies, 10% R&D in SMEs; 4% in education and 7% other*
- perception of readiness given by Mbiotec for the first professional function: 7% excellent, 48% good, 26% good, 19% moderate, 0% bad*
- overall satisfaction: excellent 18%: 52% very good, 17% good, 13% moderate, 0% bad*

Note that students can not course any UC who have already attended your 1st cycle.

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

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

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

- a) Proporcionar aos alunos uma visão integrada da Biotecnologia e suas aplicações.*
- b) Lançar no mercado de trabalho Mestres com uma formação avançada sólida em Biotecnologia e com noções de gestão empresarial e empreendedorismo com vista à sua melhor integração num mercado de trabalho*
- c) Proporcionar aos alunos uma formação adequada ao prosseguimento de estudos conducentes ao grau de Doutor*
- d) Evidenciar a multidisciplinaridade da Biotecnologia e co-responsabilizar o aluno pela sua formação avançada*
- f) Desenvolver nos alunos a capacidade de analisar e propor soluções inovadoras para problemas complexos*
- g) Familiarizar os alunos com questões éticas e sociais em Biotecnologia*
- h) Realçar a necessidade de uma boa articulação do trabalho em grupo com trabalho/iniciativas individuais.*
- i) Desenvolver nos alunos uma capacidade de argumentação bem alicerçada no conhecimento científico mais actual e testada no confronto público*
- j) Fomentar a internacionalização do ciclo de estudo e dos intervenientes*

1.1. study programme's generic objectives.

- a) To provide students with an integrated view of biotechnology and its applications.*
- b) Endow the students with a solid advanced training in Biotechnology complemented with concepts of business management and entrepreneurship with a view to their integration in the labor market*
- c) To provide to the students the adequate training for their next academic level (e.g. Doctoral Program)*

- d) Demonstrate the multidisciplinary nature of Biotechnology and involve the students in their own advanced training
- f) Develop the students' critical analysis
- g) To familiarize students with ethical and social issues in Biotechnology
- h) Highlight the need of a good combination between the working group tasks and the individual initiatives.
- i) To communicate with the pairs, the scientific community and the society in general about his/her area of expertise
- j) Promote the internationalization of Mbiotec Course and all the actors involved

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

De acordo com os seus Estatutos, a Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) tem identidade e missão idênticas às da UNL, dirigidas às áreas de Ciências e de Engenharia. Na sua missão, enquanto instituição universitária que se pretende de referência, inclui-se o desenvolvimento de investigação competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares, incluindo a investigação orientada para a resolução dos problemas que afetam a sociedade, bem como a oferta de ensino de excelência, com ênfase crescente em segundos e terceiros ciclos.

Pretendendo a Faculdade progredir para uma escola research oriented, vem adotando uma política de incentivos para o desenvolvimento de atividades de investigação, potenciando o mérito dos seus docentes como referencial.

A Faculdade atribui grande importância às atividades culturais que disponibiliza aos seus estudantes, considerando que valorizam a qualidade dos serviços educativos que oferece e que constituem elemento diferenciador para a notoriedade da Escola.

A opção por um Mestrado em Biotecnologia (Mbiotec) surge como consequência lógica da oferta curricular do DQ, sendo suportada pelas condições e competências do Laboratório Associado REQUIMTE (www.requimte.pt) que lhe está associado. Por outro lado, este curso tem parceria com o Departamento de Ciências da Vida (FCT-UNL), e fortes sinergias com Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB-UNL) e Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET). Neste contexto, os docentes e investigadores do DQ e Departamentos/Institutos associados, deverão ter parte activa numa ação formativa sinérgica e enriquecedora, a qual deve transmitir ao estudante de pós-graduação uma formação sólida, não apenas em Biotecnologia, mas também em áreas complementares próprias da sua multidisciplinaridade.

A criação de um 2º ciclo no ramo da Biotecnologia veio desenvolver e aprofundar um projeto educativo e científico enquadrado numa sólida componente curricular (1º Ano) e estrutura de investigação (2º Ano).

A comparação do Mbiotec da FCT-UNL com outros equivalentes a nível nacional e internacional regista aspetos inovadores, nomeadamente:

- reforça a componente de investigação, atribuindo mais tempo de trabalho e créditos à Tese;
- confere ao aluno uma oportunidade única em adquirir competências transversais nas áreas de Gestão, Inovação e Empreendedorismo aplicados a Biotecnologia
- confere ao aluno um contato próximo com outros Departamentos e Unidades de Investigação dentro e fora da FCT e UNL através da multidisciplinaridade no leque alargado de UCs opcionais e temas de dissertação.

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

The Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) shares the same identity and mission with the Universidade Nova de Lisboa (UNL) in the areas of Sciences and Engineering. As part of UNL, which aims to become a reference institution, its mission encompasses the sustainable development of a competitive research at an international level. The FCT offers excellence of teaching, with growing accent in the second and third cycles and emphasizes interdisciplinary areas by the inclusion of research fields in a directed interface with general society. In order to progress to a school "research oriented", the FCT has adopted a policy of incentives for the development of research activities, enhancing the merit of their teachers. The cultural activities offered by FCT are of utmost importance not only to enrich the quality of its educational services but also as an differentiator element to the notoriety of the School.

The option for a Master in Biotechnology (Mbiotec) appears as a logical consequence of the curricular offer from the Department of Chemistry (DQ) of FCT/UNL and is supported by the competences of the Associate Laboratory REQUIMTE (www.requimte.pt). On the other hand, the Mbiotec as a strong partnership with Department of Life Sciences (FCT-UNL), and strong synergies with the Institute of Chemical and Biological Technology (ITQB-UNL) and the Institute of Biology and Technology Experimental (IBET). In this context, the teachers and researchers from DQ and associated departments/institutes have an active role in a synergistic and enriching training experience, which should transmit to the student a solid formation, not only in Biotechnology but in complementary fields as well.

This 2nd cycle in the area of Biotechnology as part of a project that aims to develop and strength the educational and scientific competences based on solid research foundations. On the other hand, the inter-and multidisciplinary aspects covered by the Master Course provides the student to the broader cultural and multidisciplinary formation. It has a solid curricular component in the 1st year and strong research oriented component in the 2nd year.

Compared to its homologues offered by other National or International institutions the Mbiotec highlights several innovative aspects, namely:

- it reinforces the research component by expanding the work time and number of credits attributed to the thesis;
- it provides specialized and personalized training in complementary areas such as Management, Innovation and Entrepreneurship applied to Biotechnology
- provides to the student a close contact with other Departments and Research Units inside or outside FCT-UNL through the wide range of multidisciplinary optional course units and dissertation themes

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

São utilizados vários canais de comunicação para divulgação dos objetivos do ciclo de estudos:

- Site específico onde se mantém atualizada toda a informação relevante (<http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/2ciclo-biotecnologia/pages/msc-biotechnology>)
- Sites oficiais da reitoria da UNL e FCT-UNL

- Reuniões frequentes com corpo docente e com alunos
- Organização duma sessão anual de abertura do ano lectivo onde os objetivos e modo de funcionamento são detalhadamente apresentados
- Organização de Jornadas Intercalares dos Mestrados do DQ e DCV onde os alunos a realizar tese apresentam o seu trabalho publicamente
- Atualização dos programas detalhados de cada UC, disponíveis nos sites de cada UC e compilados no site do mestrado
- Panfleto anual e sessões de divulgação do mestrado
- Disseminação direta de informação por correio eletrónico

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

To inform the students and teachers involved in the study cycle about the objectives, several communication channels are used:

- Master course Website containing all relevant information (<http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/2ciclo-biotecnologia/pages/msc-biotechnology>)
- Rectorate and FCT-UNL websites
- Frequent meetings with teachers involved in the Master course and students
- Annual opening session for the PhD program where the objectives and operating procedures are presented in detail.
- Each year the students from DQ and DCV Master courses present their work in an Interim Conference
- Flyer and public sessions to promote the Master course
- Direct dissemination by email
- Continuous audiovisual projection (LCD) at the lobby of DQ/REQUIMTE/CQFB

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 mestrado em Biotecnologia foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010.

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

The Master Course in Biotechnology obtained a preliminary accreditation by A3ES in 2010.

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 / Reprographics	186
Laboratórios de ensino específicos para o curso / General teaching laboratories	1221
Instalação-piloto com equipamento versátil, adaptável a processos de base biotecnológica / Pilot plant with versatile equipment, adaptable to biotechnology-based processes	1085
Laboratórios de ensino gerais / General teaching laboratories	339
Computer cluster DQ	34
Laboratórios de ensino do DQ/DQ teaching laboratories	1630
Laboartórios de investigação do DQ / DQ research laboratories	3000
Laboratórios de ensino do DCV / DCV teaching laboratories	268

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 orecision 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 Espetroscopia de relaxação dielétrica, Novocontrol GmbH frequência de operação 0.01 Hz a 1 MHz, temperatura -150 a +300 °C. / dielectric relaxation spectrocopy	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 atômica por plasma induzido	1
Incubadora com temperatura controlada (JP Selecta WY-200) /incubator with controled temperature	1
Instalação de Extração Líquido-Líquido (Armfield) / Liquid-liquid extraction instalation	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 / Plot 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.

As parcerias internacionais são principalmente no 2º ano de tese, em que os alunos se deslocam a outras instituições internacionais (e.g. Universidade de Barcelona, Espanha; ETH Zurich, Suíça; Universidade de Cambridge, UK) no âmbito de programas de Erasmus em Universidades com acordos pré-estabelecidos ou inseridos em projetos de investigação/colaborações mediadas por docentes e investigadores envolvidos no ciclo de estudos (<http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/2ciclo-biotecnologia/pages/master-thesis>). Por outro lado, é também comum os alunos assistirem a conferências proferidas por investigadores estrangeiros (derivado das relações internacionais mantidas pelos docentes e investigadores envolvidos no ciclo de estudos), para além de algumas aulas lecionadas por convidados (na UC de Empreendedorismo). Em adição, um dos elementos da Comissão de Acompanhamento pertence à Universidade de Cambridge, UK.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The international partnerships are essentially established at the 2nd year within the scope of the thesis. University of Barcelona; ETH, Zurich, Switzerland; and University of Cambridge are examples of International Institutions that Mbiotec's students often visit under the scope of Erasmus protocols (<http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/2ciclo-biotecnologia/pages/master-thesis>). On the other hand, it is also common for students to attend lectures given by foreign researchers (derived from international relations maintained by the teachers and researchers involved in the Mbiotec). Also some classes are lectured by international teachers/researchers, for example within the scope of the course unit Entrepreneurship. In addition, one of the elements of the Monitoring Commission belongs to the University of Cambridge, UK.

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

As colaborações dentro da FCT-UNL ocorrem principalmente a nível da oferta de UCs opcionais, lecionadas por outros departamentos e com participação de alunos e docentes de outros ciclos de estudo, salientando-se a simbiose natural entre a oferta educativa do DQ e DCV, bem como a colaboração com Dep. de Materiais, Dep.Ciências Sociais e Humanas e Dep. Engª Industrial. Por outro lado, os alunos podem realizar dissertação noutros departamentos da FCT-UNL, muitas vezes em co-orientação com docentes do DQ ou DCV. Dentro da UNL, há ainda parceria com ITQB/IBET e NOVA School of Economics, sendo que um dos elementos da Comissão de Acompanhamento do Mbiotec é desta Unidade Orgânica. Há também a possibilidade de alunos realizarem tese em parceria com docentes destas Unidades. Os alunos podem também realizar tese em Instituições fora da UNL. Os alunos são igualmente expostos a personalidades externas à FCT-UNL através da

participação em seminários organizados dentro e fora do âmbito de UCs.

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

Collaborations within the FCT-UNL occur at different levels: (i) optional UCs taught by other departments, emphasizing the natural symbiosis between the DQ and DCV, as well as collaboration with Departments of Materials, Life Sciences, Social and Human Sciences and Industrial Engineering ; (ii) Thesis with co-supervision of teachers or researchers from other departments. UNL, is still partnered with ITQB/IBET and NOVA School of Economics. It should be emphasized that and one of the elements of the Mbiotec Monitoring Committee is a member of NOVA School of Economics. Students can also conduct their thesis at institutions outside of UNL. Students also contact with researchers from outside the FCT-UNL through their participation in seminars within the scope of UC or open to the society in general.

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

A promoção de cooperação interinstitucional é conseguida através de: (i) Jornadas intercalares dos Mestrados do DQ e DCV organizadas conjuntamente e que decorrem geralmente em Janeiro: os alunos em tese fazem um curta apresentação do seu trabalho e (co)-orientadores são convidados; (ii) convite a docentes e investigadores externos, ou outras personalidades de interesse (e.g. meio empresarial, INPI) para proferirem seminários; (iii) convite e fomento de apresentação de temas de tese em parceria com outras instituições; (iv) reuniões com alunos para esclarecimento de oportunidades ERASMUS e temas de tese no exterior ou em parceria; (v) fomentar a multidisciplinaridade da oferta educativa; (vi) sessões de divulgação do Mbiotec noutras Instituições.

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

The promotion of inter-institutional cooperation is achieved through: (i) DQ and DCV Masters Interim Conferences in which the 2nd year students give a short presentation of their research work within the scope of their thesis; (ii) teachers and researchers of FCT or from external institutions, as well as from the business environment (e.g. INPI) are invited to give seminars; (iii) strong encouragement for thesis themes in partnership with other institutions; (iv) meetings with the presence of students for divulgation of ERASMUS programs and Master thesis research themes; (v) incentive for a multidisciplinary offer; (vi) disclosure sessions of Mbiotec in other institutions.

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

Na UC de Biotecnologia e Empreendedorismo os alunos têm uma ligação muito próxima com o tecido empresarial na área da Biotecnologia. Nesta UC os alunos estudam uma empresa, entrevistam administração, constroem um caso de estudo sobre a empresa e convidam para assistir à apresentação final. Os alunos podem também realizar tese em empresa ou em parceria empresa/universidade, sendo que há esforço consciente dos docentes para promover esta prática. Empresas procuram também alunos para realização de tese, deslocando-se ao DQ para apresentação de temas de projeto (ex. Sumol e Sonae). Convite de personalidades externas ligadas a setor empresarial para proferir seminário dirigido a alunos. Um dos elementos da Comissão de Acompanhamento pertence a tecido empresarial (GenIBET).

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

The Biotechnology and Entrepreneurship course unit (UC) have a very close link with the business environment in the Biotechnology field. In this UC, the students have active links with a company. They propose a case study; they interview the company board, which is also invited to be part of the audience at time of public presentation of the UC. The students may conduct their thesis at companies or in partnership company/university, a practice strongly promoted by the teachers. Companies are also seeking students to conduct thesis in a business environment and often present their project themes at DQ (e.g. Sumol and Sonae). External personalities with link to the business sector are also invited to present seminars. One of the elements of the Monitoring Commission belongs to entrepreneurial company (Genlbet).

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

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 - 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 - Adrian Michael Oehmen

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

Adrian Michael Oehmen

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 - Gilda de Sousa Carvalho Oehmen

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

Gilda de Sousa Carvalho Oehmen

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 - Maria Ascensão Carvalho Fernandes Miranda Reis

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

Maria Ascensão Carvalho Fernandes Miranda Reis

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 - Maria Filomena Andrade de Freitas

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

Maria Filomena Andrade de Freitas

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 - Rui Manuel Freitas Oliveira

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

Rui Manuel Freitas Oliveira

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 - Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral

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

Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral

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 Nuno Apolinário Gomes Farelo

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

Mário Nuno Apolinário Gomes Farelo

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 (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Virgílio António da Cruz Machado

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

Virgílio António da Cruz Machado

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 - Rogério Salema Araújo Puga Leal

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

Rogério Salema Araújo Puga Leal

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 - Fernanda Antonia Josefa Llusa

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

Fernanda Antonia Josefa Llusa

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 Rosário de Meireles Ferreira Cabrita

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

Maria do Rosário de Meireles Ferreira 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 - Ana Sofia Dinis Esteves

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

Ana Sofia Dinis Esteves

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 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 - 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 - 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:

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 Maria Rola Coelho

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

Isabel Maria Rola 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 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 Calado Simões

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

Pedro Miguel Calado Simões

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 Miranda Ribeiro Borges

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Miranda Ribeiro Borges

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 Isabel Pereira Soares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paula Isabel Pereira 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:
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 - Hugo Manuel Brito Águas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Hugo Manuel Brito Águas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Rui Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja

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 - 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 - Isabel Maria da Silva Pereira Amaral

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

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 Cecília Afonso Roque

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cecília 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 - 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 - José Fernando Gomes Requeijo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Fernando Gomes Requeijo

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 Maria Marques Leal Sanches Alves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paula Maria Marques Leal Sanches Alves

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado 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](#)

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
Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira	Doutor	Biologia -Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves	Doutor	Ciências Naturais	100	Ficha submetida
Adrian Michael Oehmen	Doutor	Chemical Engineering	20	Ficha submetida
Gilda de Sousa Carvalho Oehmen	Doutor	Biotecnologia	20	Ficha submetida
Maria Ascensão Carvalho Fernandes Miranda Reis	Doutor	Engenharia Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria Filomena Andrade de Freitas	Doutor	Engenharia Biologica	20	Ficha submetida
Rui Manuel Freitas Oliveira	Doutor	Engenharia Bioquímica	100	Ficha submetida
Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Mário Nuno Apolinário Gomes Farelo	Licenciado	Finanças	100	Ficha submetida
Virgílio António da Cruz Machado	Doutor	Computer Integrated Manufacturing	100	Ficha submetida
Rogério Salema Araújo Puga Leal	Doutor	Engenharia Industrial - Sistemas de Gestão	100	Ficha submetida
Fernanda Antonia Josefa Llussá	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Ana Sofia Dinis Esteves	Mestre	Biotecnologia	20	Ficha submetida
José Paulo Nunes de Sousa Sampaio	Doutor	Biologia / Microbiologia	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista	Doutor	Human Molecular Genetics	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Quintela Videira	Doutor	Biotecnologia	20	Ficha submetida
Isabel Maria Rola Coelho	Doutor	Engenharia Química/ Operações e Fenómenos de Transferência	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Calado Simões	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
João Paulo Miranda Ribeiro Borges	Doutor	Ciência dos Materiais, especialidade de Materiais Macromoleculares	100	Ficha submetida
Paula Isabel Pereira Soares	Mestre	Ciências Farmacêuticas	20	Ficha submetida
Hugo Manuel Brito Águas	Doutor	Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
Rui Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja	Doutor	Engenharia de Materiais/ Microelectrónica e Optoelectrónica	100	Ficha submetida
Susana Filipe Barreiros	Doutor	Química Física	100	Ficha submetida
Isabel Maria da Silva Pereira Amaral	Doutor	Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
Ana Cecília Afonso Roque	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
José Ricardo Ramos Franco Tavares	Doutor	Química, especialidade Química Inorgânica	100	Ficha submetida
José Fernando Gomes Requeijo	Doutor	Engenharia Industrial	100	Ficha submetida
Paula Maria Marques Leal Sanches Alves	Doutor	Bioquímica	20	Ficha submetida
Carlos Alberto Gomes Salgueiro	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
			2440	

<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

23

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)

94,3

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)

94,3

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

22

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)

90,2

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)

0,8

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 pouco numeroso, mas 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). O ciclo de estudos conta ainda com o apoio de 5 técnicos contratados pelo centro de investigação e integrados nos laboratórios de análises do centro. Prestam apoio analítico às aulas laboratoriais e na dissertação. 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 holds has a slightly numerous but efficient frame 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). The course has also the support of five technicians hired by the research center and integrated in the laboratories of the center. Provides analytical support to laboratory classes and in the experimental part of the thesis. 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.

68,3% possuem como habilitação o ensino secundário ou inferior; 9% são licenciados e 22,7 % o grau de Mestre

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

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

A avaliação do pessoal não docente é efectuada segundo o SIADAP–Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública, o qual assenta na definição de objectivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objectivos a atingir por cada funcionário administrativo ou técnico são definidos no início de cada ano e estão alinhados com os objectivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário depende 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	38.3
Feminino / Female	61.7

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	80.9
24-27 anos / 24-27 years	12.8
28 e mais anos / 28 years and more	6.4

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	7.1

Centro / Centre	7.1
Lisboa / Lisbon	81
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	2.4
Estrangeiro / Foreign	2.4

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

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

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	31
Secundário / Secondary	29.8
Básico 3 / Basic 3	13.1
Básico 2 / Basic 2	9.5
Básico 1 / Basic 1	16.7

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

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

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	72.6
Desempregados / Unemployed	4.8
Reformados / Retired	8.3
Outros / Others	14.3

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	30
2º ano curricular do 2º ciclo	17
	47

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	45	30	30
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	47	30	30
N.º colocados / No. enrolled students	47	30	30
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	47	30	30
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

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 apoio é assegurado pelo Coordenador do Curso com o apoio das Comissões Científica (CCMbiotec) e Pedagógica e Gabinete de Pós-graduações. O curso oferece um conjunto de UC optativas, permitindo aos estudantes criar valências mais específicas de acordo com as necessidades e objetivos futuros. Informação sobre percurso de alumni também útil. Antes do início de cada semestre a CCMBiotec promove uma reunião de calendarização das avaliações das diferentes UC garantindo uma boa distribuição ao longo do semestre. São também promovidas 3 reuniões com os alunos. A 1ª no início para comunicação dos elementos de avaliação das UC e aconselhar na escolha das opções; a 2ª a meio do semestre para avaliação crítica do desenrolar do semestre e correção atempada, caso existam, de alguns desvios; e no final análise crítica. Dificuldades pontuais podem ser tratadas diretamente com os responsáveis das UCs. Em caso de necessidade o estudante pode recorrer ao apoio do Coordenador do Curso ou ao Conselho Pedagógico.

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

Pedagogic support and counseling on the students' academic path is provided by the Course coordinator in a concerted way with the Master's Scientific Committee (CCMbiotec), Pedagogical Committee (PC) and Office of Postgraduate students. The Mbiotec provides a set of optional course units, allowing students to create more specific valences according to their needs and future goals. Previous information of alumni is also extremely useful. Before starting each semester, the CCMBiotec promotes a meeting for evaluation scheduling.

3 other meetings are planned as follows:

(i) at the beginning of each semester, the CCMBiotec promotes a meeting with the students to inform about the assessments moments and for optional UC selection; (ii) nearly at half semester, for critical evaluation of the progress and timely correction and (iii) at the end of each semester, for deviations and critical analysis.

Specific points can be addressed directly with the teachers of the course units, Course Coordinator or PC..

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

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 e 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 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 labor market;*
 - Dissemination of information about vacancies, internships, contests, postgraduate and professional study 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 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 subseqüentemente validada pelo coordenador do Mestrado 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 Master 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.

O Mbiotec oferecido pelo DQ em estreita colaboração com DCV, compreende um curso de estudos avançados de 1 ano e 60 ECTS, e uma dissertação de mestrado, também de 1 ano e 60 ECTS (total 120 ECTS).

No 1º ano, os alunos têm 4 unidades curriculares (UCs) obrigatórias abrangendo as áreas de Biotecnologia Industrial e Ambiental (Engenharia Bioquímica, Biocatálise e Biorremediação), Biotecnologia Molecular (Regulação da Expressão Genética, Biologia Sintética e de Sistemas), e mais 4 UCs obrigatórias abrangendo as áreas de Gestão/Ciências Sociais aplicadas a Biotecnologia (Gestão de Empresas, Empreendedorismo, Bioética e Biotecnologia e Empreendedorismo). Estas UCs deverão fornecer aos alunos as bases em áreas científicas emergentes de Biotecnologia e ao mesmo tempo fomentar responsabilidade social, sensibilidade relativamente aos assuntos relacionados com a sustentabilidade das aplicações

biotecnológicas, e uma atitude

empreendedora. Para completarem os 60 ECTS do ano curricular, os alunos têm ainda que escolher 2 UCs opcionais por semestre (incluindo a opção livre parte do novo perfil curricular da FCT-UNL), entre as oferecidas. Através da selecção de UCs opcionais, os alunos podem construir a

sua formação num sentido de banda mais larga, ou podem aprofundar os conhecimentos em tópicos mais específicos. A colaboração com o Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET) e com o Instituto de Tecnologia Química e Biológica/UNL, bem como com outros Departamentos dentro da FCT-UNL permite reforçar a oferta educativa no que toca às disciplinas opcionais. É de salientar que os alunos não poderão fazer como opção nenhuma disciplina que já tenham frequentado no seu 1º ciclo.

No 2º ano, a dissertação de mestrado deverá reforçar a visão integrada da Biotecnologia adquirida pelos alunos na parte lectiva do programa.

O trabalho conducente à dissertação deve decorrer numa instituição de qualidade reconhecida, estar adequado aos objectivos do mestrado, e ser orientado por um doutor ou especialista com curriculum científico comprovado, preferencialmente do DQ ou DCV. Os alunos são livres de escolher a instituição de acolhimento para o trabalho de dissertação, desde que sejam obedecidas as condições acima, o que abre portas à realização de dissertações em diversas instituições no País e no estrangeiro, muitas vezes em parceria com docentes e investigadores da FCT-UNL. O(s) semestre(s) recomendado(s) para um aluno fazer um intercâmbio Erasmus são os 3º e 4º semestres. Dado que os objectivos do programa incluem formação em 'estratégias de transposição dos resultados do laboratório de investigação para a indústria', é possível a realização de dissertações em marketing e transferência de tecnologia, desde que o estudo se insira na área da Biotecnologia. A medição do cumprimento destes objectivos faz-se através de inquéritos a alunos (sobre as UCs que frequentaram) e a ex-alunos (aferindo sobre o seu percurso após terminarem Mbiotec).

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

The Mbiotec is offered by the Chemistry Department (DQ) in close partnership with the Department of Life Sciences (DCV). The Mbiotec encompasses an advanced study course with duration of 1 year (60 ECTS) and a thesis with also 1 year duration (60 ECTS). The total number of ECTS of the Mbiotec is 120.

In the 1st year there are 4 mandatory course units (UCs) covering the scientific areas of Industrial and Environmental Biotechnology (Biochemical Engineering, Biocatalysis and Bioremediation) and Molecular Biotechnology (Gene Regulation, Synthetic Biology and Systems). Four other mandatory UCs covering the areas of Management/Social Sciences (Business Management, Entrepreneurship, Bioethics and Biotechnology and Entrepreneurship) are also part of Mbiotec curriculum. Altogether, these UCs provide strong skills to the students in emerging scientific areas of Biotechnology while promoting their social responsibility, their awareness to the issues related with sustainability and entrepreneurship.

In order to obtain the first 60 ECTS, the students can choose 2 optative UCs including a free option in accordance with the new FCT Curricular Profile (<http://www.fct.unl.pt/perfil-curricularfct>). The optional UCs provide to the student a broader cultural and multidisciplinary formation.

The inter-institutional collaboration with Institute of Biology and Technology Experimental (IBET) and Institute of Chemical and Biological Technology (ITQB-UNL), as well as with other Departments from FCT-UNL reinforces the suit of choice of optional UCs.

It should be noted that the students cannot course any UC who have already attended your 1st cycle.

In the 2nd year, the Master thesis should reinforce the integrated skills that students acquired in the 1st year. The scientific research theme of the thesis must take place in distinct institution, be appropriate to the objectives of the master's degree, and to be supervised by a specialist teacher/researcher with desirable link to DQ or DCV.

The students can choose freely the host Institution to carry out their experimental work for the thesis opening wide possibilities to other partnerships with Institutions outside FCT/UNL both in Portugal and abroad.

One of the Mbiotec goals is to allow to the students also a training in 'Strategies for implementation of the results of research laboratory to industry'. Therefore students can also to carry out their thesis under the scope of themes in the area of marketing and technology transfer.

In the case of student exchange programs (e.g. Erasmus) the recommended semesters are the 3rd and 4th.

The successful evaluation of the Mbiotec outcomes is obtained through surveys to 1st year students (with particular focus on the UCs) and to alumni (to probe their first steps after conclusion of the Mbiotec).

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

O Mbiotec corresponde ao 2º ciclo de estudos seguindo os princípios do Processo de Bolonha. Está organizado segundo um sistema de créditos que traduzem o volume de trabalho a efectuar pelo estudante, num total de 120 ECTS ("European Credit Transfer and Accumulation System"), distribuídos ao longo de 2 anos.

A estrutura do Mbiotec inclui uma componente curricular e uma componente de tese/investigação. A estrutura do 1º ano compreende uma componente curricular com UCs obrigatórias e optativas correspondente a 60 ECTS, e que confere um diploma de estudos avançados em Biotecnologia. No 2º ano, correspondente a 60 ECTS é dedicado integralmente aos trabalhos de investigação e elaboração da tese.

Os Mestrados em Biotecnologia ou áreas afins a nível internacional apresentam diferentes formatos.

A nível europeu, há Mestrados em Biotecnologia em diversos países que já implementaram o regime de Bolonha e nestes casos o ciclo de estudos é geralmente de 2 anos, equivalente a 120 ECTS mas com regimes de duração de tese/projecto distintas (desde 1 ano a 1 semestre). Na ETH Zurich, por exemplo, o Master in Biotechnology é de 90 ECTS com 32 semanas reservadas a dissertação, e um programa curricular composto por créditos obrigatórios, opcionais, sendo que 2 ECTS deverão ser realizados em áreas de ciências sociais e humanas. Na KTH Stockholm, o Mestrado em Biotecnologia Médica reserva igualmente 30 ECTS para a preparação da tese/projecto. No entanto, no Reino Unido os Mestrados em Biotecnologia têm geralmente a duração de 1 ano no total, com preparação de tese/projecto de curta duração (cerca de 20 semanas). No Imperial College, o MSc in Applied Biosciences and Biotechnology possui um período curricular de 30 semanas e um período de tese/projecto de 20 semanas. Neste sentido, o Mbiotec da FCT-UNL possui uma estrutura curricular e programa similar ao dos seus congéneres europeus, distinguindo-se a duração da preparação da tese que é tendencialmente superior. A nível internacional, principalmente nos Estados Unidos, há uma ampla oferta de Mestrados em Biotecnologia em várias Universidades incluindo as de topo (e.g. MIT, John Hopkins, Harvard). Um dos aspectos comuns entre os vários Mestrados na área da Biotecnologia é o balanço entre a aprendizagem técnica e científica e a aquisição de competências a nível de gestão, empreendedorismo e marketing. Neste sentido, o Mbiotec da FCT-UNL está em linha com esta tendência internacional ao introduzir as UCs obrigatórias na área de Ciências Sociais e Aplicadas.

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

The Mbiotec corresponds to the 2nd cycle according to the principles of the Bologna process. It is organized in a system of credits that reflect the volume of work to be carried out by the student, in a total of 120 ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System), distributed along two years.

Its structure includes a curricular component and a research component. The structure of the 1st year of the Master course, which comprises a curricular component corresponding to 60 ECTS, provides the students with the necessary tools to pursue their research with success. The approval in all courses units of the 1st year of the Mbiotec allows the student to obtain a Diploma of Advanced Studies in Biotechnology. In the second year corresponds to 60 ECTS and is fully directed to research work and thesis writing.

The Master courses in Biotechnology, or related, in other countries have different formats.

In several European countries, there are Masters that have already implemented the Bologna process. In such cases, the study cycle is typically composed by two years, equivalent to 120 ECTS but with slightly variations, in particular at the level of the thesis/project. In the ETH Zurich, for example, the Masters in Biotechnology has 90 ECTS with 32 weeks for the thesis; a curricular part with mandatory and optional course units among which 2 ECTS should be conducted in areas of social sciences and humanities. The MSc of KTH in Stockholm considers 30 ECTS for the preparation of the thesis/project. On the other hand, in UK, the Masters in Biotechnology usually have the length of one year, with about 20 weeks for thesis/project preparation. At Imperial College, the MSc in Applied Biosciences and Biotechnology curriculum has a total period of 30 weeks, from which 20 weeks correspond to thesis/project. In this sense, the Mbiotec FCT-UNL has a curriculum and program structure similar to those of their European counterparts but with a larger period for the thesis/project. At a more International level, for example in United States, there is a wide range of Masters in Biotechnology in several top Universities (eg MIT, John Hopkins, Harvard). One of the common features between the several Master courses is the balance between the technical, scientific learning and management/entrepreneurship/marketing skills. In this sense, the Mbiotec (FCT-UNL) is in line with these international Master courses.

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 efetuadas de 5 em 5 anos ou de 6 em 6 anos.

No entanto, podem ser feitas revisões sempre que tal se justifique (e.g., orientações estratégicas da Escola, recomendações decorrentes de avaliações efetuadas por entidades externas). Como exemplo do 1º caso, refere-se a recente revisão (com efeitos a partir de 2012/13) que foi feita com o objetivo de introduzir competências complementares comuns a todos os cursos de 1º e 2º Ciclo e Mestrados Integrados da FCT/UNL (Perfil Curricular FCT: <http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct>).

A atualização científica e de métodos de trabalho é feita pelos responsáveis das unidades curriculares e restantes docentes de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e as boas práticas de ensino e aprendizagem. Neste domínio, o envolvimento dos docentes em atividades científicas é de extrema importância.

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

The quality assurance guidelines defined by the UNL Teaching Quality Council predict that the curricular reviews are carried out every 5 or 6 years.

However, reviews can be undertaken when justified (e.g. strategic guidelines of the School, recommendations resulting from evaluations conducted by external entities). An example of the 1st case is the recent review (implemented in 2012/13) of all the 1st and 2nd study cycles and Integrated Masters of FCT/UNL in order to introduce transferable skills in all programmes (FCT Curricular Profile: <http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct>).

Generally, the update of scientific and work methodologies is carried out by those responsible for the courses and the other teachers according to the latest scientific developments and best practices of teaching and learning. The research activities developed by the academic staff are extremely important in this area.

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

Uma das mais valias do curso é a sua componente tecnológica e empresarial não estando exclusivamente orientado para a investigação científica. Contudo em várias UC a avaliação integra a realização de trabalhos em temas avançados, o que inclui a pesquisa e análise da bibliografia atualizada. O trabalho de dissertação corresponde a uma atividade de

Investigação na área da Biotecnologia onde a componente original é um requisito. Os planos de trabalho para Dissertação recebidos são avaliados e seleccionados pelos membros da Comissão Científica antes de serem disponibilizados aos alunos. Deste modo, o trabalho de investigação científica abordado nas Dissertações do MBiotec tem proporcionado um incremento nas publicações científicas e inclusivé em pedidos de registo de patentes. Esta vertente tem assegurado candidaturas de sucesso a bolsas de Doutoramento em diferentes programas doutorais para os alunos que decidem investir numa carreira mais direccionada para a investigação científica.

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

The Mbiotec is not exclusively oriented for scientific research. One of its hallmarks is its technological component and business. However in several course units the assessment encompasses the research and analysis of current literature in advanced subjects. Within the scope of the thesis, the research work must contain a clear Biotechnological approach. The proposed research thesis plans are evaluated and selected by members of the Scientific Committee before being made available to students. As a consequence, the scientific research work included in the students' Mbiotec thesis has provided an increase in scientific publications and also in patents. Finally, this policy has ensured the successful applications to PhD scholarships in different doctoral programs for students who decide to invest in a more focused career for scientific research.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Regulação da Expressão Genética / Gene Regulation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Regulação da Expressão Genética / Gene Regulation

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira T-16h; PL-21h; OT-3h

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves PL-12h

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

Este curso proporciona uma base sólida de conhecimentos sobre os aspectos moleculares da expressão e da regulação da informação genética nas células. Espera-se que após a conclusão deste módulo os alunos sejam capazes: i) de expor os mecanismos responsáveis pela regulação da expressão genética em procariontes e eucariontes; ii) de explicar a relação entre a organização dos genes e os mecanismos que regulam a sua expressão; iii) identificar mecanismos de manipulação da expressão genética e aplicações práticas dos mesmos; iv) por último, de realizar e de interpretar experiências ilustrativas dos aspectos referidos acima.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course will provide a solid grounding in the molecular aspects of the expression and regulation of genetic information in living cells. It is expected that on completion of the module students are able to: (i) explain the mechanisms responsible for the regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes; (ii) explain the relationship between the organisation of genes and regulation of their expression; (iii) identify methodologies of gene expression manipulation and applications; (iv) and, carry out and interpret experiments illustrating aspects of the concepts described above.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A UC explora os mecanismos de regulação que controlam a expressão dos genes em procariontes e eucariontes. São considerados mecanismos de controlo da transcrição, processamento, estabilidade do RNA ou tradução e ilustrados utilizando organismos modelo. Os tópicos abordados incluem: sequência do DNA e estrutura da cromatina; RNA polimerases, estrutura, "montagem" e função; reconhecimento do promotor e início da transcrição; alongamento e terminação da síntese do mRNA; estrutura dos promotores, acção dos factores sigma e factores de transcrição; mecanismos de activação, repressão e atenuação; mecanismos de regulação global; repressão catabólica; quorum-sensing; Integração de sinais e controlo combinatório; papel da cromatina na regulação da transcrição; silenciamento nas regiões sub-teloméricas; metilação do DNA, isoladores e imprinting; Interação proteína-DNA: métodos genéticos e bioquímicos; RNAs reguladores; RNAi - mecanismo de acção e aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

Many genes in an organism's genome are continuously expressed. Other genes are expressed only in response to a particular environmental signal, during a particular stage of development, in a specific stage of the cell cycle or in certain cells. This course dwells on the regulation of the later category of genes. Mechanisms of gene regulation by transcription, RNA processing, stability or translation will be considered. Topics: DNA sequence and chromatin structure; RNA

polymerases, structure, assembly, function; promoter recognition and initiation of transcription; elongation and termination; structure of promoters and role of transcription factors; mechanisms of gene activation, repression and attenuation; global regulatory mechanisms; signal integration and combinatorial control; role of chromatin in gene regulation; silencing; DNA methylation; insulators and imprinting; protein-DNA interactions: genetic and biochemical methods; regulatory RNAs; RNAi mechanisms and applications.

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

Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular incluem exemplos concretos de modos de regulação da expressão genética e vias de sinalização em organismos modelo, procarióticos e eucarióticos. Isto permitirá aos alunos identificar tanto elementos comuns aos vários processos como diferenças essenciais, especialmente entre procariontes e eucariontes. Desta forma o aluno estará em condições de aplicar autonomamente os seus conhecimentos a sistemas distintos dos que lhe foram apresentados. Finalmente, as aulas práticas e teórico-práticas ilustrarão técnicas concretas usadas no estudo da regulação da expressão genética em procariontes e eucariontes, evidenciando aspectos práticos que contribuirão para entender as possíveis aplicações dos conhecimentos adquiridos.

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

In this course various modes of regulation of gene expression and signaling pathways will be discussed using examples from both prokaryotic and eukaryotic model organisms. This will help students to identify common patterns, as well as important differences in particular between prokaryotic and eukaryotic cells. In this way, the students will acquire capability of interpreting new situations autonomously. Finally, the lab exercises will illustrate important techniques used to study regulation of gene expression in eukaryotes and prokaryotes, emphasizing practical aspects and possible applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são baseadas em livros de texto e artigos de revisão recentes da literatura científica. As aulas são na generalidade do tipo expositivo, com recurso a data show. As aulas práticas incluem experiências, nomeadamente de análise da expressão de genes e da actividade de promotores e sua regulação através de análise de fusões génicas e experiências de PCR em tempo real. O curso teórico é avaliado mediante mini-testes escritos ao longo do semestre, que representa 60% da nota final. A parte prática vale 40% da nota global e resulta da média aritmética de dois testes práticos sobre os trabalhos de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures will be based on textbook material and selected papers from the current literature. In addition the students will perform experiments illustrating aspects of the gene regulation, such as the analysis of gene fusions and promoter activity as well as analysis of Real Time PCR experiments. The theoretical course is evaluated by written tests during the semester (60% of the final grade). The practical component represents 40% of the final grade and is calculated by the arithmetic average of the grades of two tests concerning the laboratory practical sessions.

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

Durante as aulas teóricas é fomentada a discussão das matérias leccionadas. Adicionalmente, os estudantes realizam nas aulas práticas experiências que ilustram as matérias teóricas leccionadas e interpretam os resultados o que contribui para a assimilação aprofundada dos conceitos.

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

Discussions during the lectures are encouraged. In addition, the students carry out and interpret experiments illustrating aspects of the contents of the lecture component of the course, contributing to a more complete assimilation of the new concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Lewin's Genes X (2011) Krebs, J.E., Goldstein, E.S., Kilpatrick, S.T. Jones & Bartlett Publishers Molecular Cell Biology (2007) Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C., Krieger, M., Scott, M., Bretscher, A., Ploegh H., Matsudaira, P., (Eds) 6Th Edition. W.H. Freeman and Co, NY.
Molecular Genetics of Bacteria (2012), Snyder, L. and W. Champness (Eds.) 4th Edition. ASM Press, Washington, D. C.
Genes and Signals (2001) Ptashne, M. Gann, A. (Eds) Cold Spring Harbor Laboratory Press.
Regulation of Gene Expression (2001) Chapman KE and Higgins SJ (Eds) Assays in Biochemistry 37. Portland Press.
Diversos artigos de revisão sobre os tópicos leccionados.*

Mapa IX - Engenharia Bioquímica I / Biochemical Engineering I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Bioquímica I / Biochemical Engineering I

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

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

Adrian Michael Oehmen PL-16h

Gilda de Sousa Carvalho Oehmen PL-16h

Maria Filomena Andrade de Freitas TP -39h

Rui Manuel Freitas Oliveira T -7h; TP-20h

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

Esta UC proporciona uma formação de base na disciplina de Engenharia Bioquímica. Pretende em particular proporcionar conhecimentos e competências na análise da operação e projecto de Biorreactores. Assim, os alunos adquirem conhecimentos e competências num conjunto de tópicos que são centrais em Engenharia Bioquímica:

- Estequiometria, Energia e Cinética de reacções bioquímicas

- Transferência de massa e energia e respectivos balanços materiais

- Análise da operação e projecto

Esta UC pretende promover competências de autonomia e desenvolvimento de novos métodos e paradigmas que potenciem a inovação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit provides basic training in the discipline of Biochemical Engineering. It provides knowledge, competencies and skills in the analysis and design of Bioreactors. As such, the students are trained in a number of topics that are central to Biochemical Engineering:

- Stoichiometry, energy and kinetics of biochemical reactions:

- Mass and energy transfer and conservation laws

- Operation analysis and design

This curricular unit promotes self-learning and entrepreneurship inducing competencies to make novel discoveries, develop new methods, and establish new paradigms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I- Análise e Operação de Biorreactores

Calculo de parâmetros cinéticos e estequiométricos

Reactor descontínuo, contínuo com agitação, semicontínuo, e de fluxo pistão

II- Transferencia de Massa

Princípios de transferencia de massa gás-líquido

Balanços de massa

Tipos de biorreactores arejados

“hold up” e área interfacial

Coeficiente de transferência de massa gás-líquido

III- Transferência de Calor

Esterilização de meios de crescimento

Balanços de energia e determinação de coeficientes de transferência de calor

Esterilizadores contínuos e descontínuos

IV- Aplicações Industriais de Bioprocessos

Produção de antibióticos, fermentação alcoólica e produção de metano

6.2.1.5. Syllabus:

I- Bioreactor analysis and operation

Determination of stoichiometric and kinetic parameters.

Batch reactor, stirred tank reactor (CSTR), fed-batch and plug flow

II- Mass transfer

Principles of gas-liquid mass transfer

Material balances in aerated bioreactors

Type of aerated bioreactors;

Determination of hold up and interfacial area;

Experimental determination of gas-liquid transfer coefficient; use of correlations.

III- Heat transfer

Heat balances and determination of heat transfer coefficient;

Media sterilization. Batch and continuous sterilization.

IV- Examples of Industrial bioprocesses

Production of antibiotics, alcoholic fermentation and production of methane.

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

Esta UC está orientada para proporcionar um treino de base em matérias centrais da análise de operação e projecto de Biorreactores. No tópico I são revistos e aprofundados os aspectos básicos da estequiometria, energia e cinética de transformações biológicas. Estas matérias estão na base do dimensionamento dos Biorreactores ideais (ainda tópico I). Nos tópicos II e III são estudados fenómenos de transferência de massa e de energia essenciais ao projecto de Biorreactores. No tópico IV estudam-se alguns exemplos clássicos de bioprocessos.

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

The subjects taught in this curricular unit are oriented to providing basic training in the analysis and design of bioreactors. In topic I the subjects of stoichiometry, energy and kinetics of biochemical transformations are revised, which lie at the base of bioreactor design. The ideal bioreactors are studied (Topic I). In topics II and III, transport phenomena, namely mass and energy, are applied for bioreactor design. In topic IV some classical examples of bioprocesses are studied.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias são leccionadas em aulas teóricas em formato standard (28 horas) onde são expostas as matérias relevantes. Nas sessões de resolução de problemas (42 horas) são abordados os tópicos leccionados nas aulas teóricas numa perspectiva prática. Os alunos resolvem problemas de forma autónoma. Os alunos executam um trabalho laboratorial (4 horas) em grupos de 4 alunos onde é efectuada uma experiência de crescimento celular em biorreactor agitado e elaboram um relatório sobre o mesmo. A avaliação inclui dois componentes: 2 testes individuais ou 1 exame; - Avaliação do trabalho laboratorial e respectivo relatório e discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Subjects are covered in theoretical lectures in standard format (28 hours) where the theoretical topics are covered. In the problem-solving sessions (42 hours) the topics of theoretical lectures are covered in a practical perspective. Students solve problems in autonomy, which most of the times involve the design of unit operations. The students execute a laboratorial work where they perform a cell culture experiment in a aerated stirred bioreactor. Grading comprises two components: - two midterm examinations or final exam, - lab work report and discussion.

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

Nas aulas teóricas são expostas as matérias em formato standard, no entanto a consolidação de conhecimentos e competências neste tipo de matérias só é possível através da prática sistemática na resolução dum conjunto coerente de problemas. Para promover a autonomia na aprendizagem, é definido um roadmap com uma sequência de problemas para orientar os alunos nos trabalhos de casa. Nas sessões de resolução de problemas, são proporcionados os conhecimentos básicos para que os alunos continuem a desenvolver as matérias de forma autónoma fora da sala de aula.

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

Theoretical lectures will expose the relevant subjects, but consolidation of competencies and skills in such subjects is only possible through intensive practicing with a coherent set of problems. To promote self-learning and autonomy skills, a roadmap with a sequence of problems and milestones is provided to students to orient their homework. In the problem-solving sessions teaching activities are oriented to provide the basic knowledge for students to continue developing the subjects at home.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1 - Bailey, J.E. and Ollis, D.F. (1986). Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw-Hill, New York, USA.

2 - Blanch, H.W. and Clarck, D.S. (1996). Biochemical Engineering. Marcel Dekker, Inc. New York, USA.

3 - Nielsen, J. and Villadsen, J. (1994). Bioreaction Engineering Principles. Plenum Press. New York, USA.

4 - Doran, P.M. (1995) Bioprocess Engineering Principles, Academic press, London

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):

Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral TP-84

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

Mário Nuno Apolinário Gomes Farelo TP-210

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 objetivos 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 objetivos 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; Galdes, F., 2001, Manual do Empreendedor, Bertrand Editora; Libby, R., Libby, P. and Short, D., 2008, Financial accounting, McGraw-Hill/Irwin.

Mapa IX - Empreendedorismo / Entrepreneurship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo / Entrepreneurship

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

Virgílio António da Cruz Machado: TP-9h

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

Rogério Salema Araújo Puga Leal: TP-9h

Fernanda Antonia Josefa Llusa: TP-9h

Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita: TP-9h

Ana Sofia Dinis Esteves: TP-9h

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

O curso pretende motivar os alunos para o empreendedorismo e para a necessidade da inovação tecnológica. O programa cobre vários tópicos que são importantes para a adoção de uma cultura aberta aos riscos suscitados em processos de criação de novos produtos ou atividades que exigem características empreendedoras.

No final desta unidade curricular, os alunos deverão ter desenvolvido um espírito empreendedor, uma atitude de trabalho em equipa e estar aptos a:

- 1) Identificar ideias e oportunidades para empreenderem novos projetos;*
- 2) Conhecer os aspetos técnicos e organizacionais inerentes ao lançamento dos projetos empreendedores;*
- 3) Compreender os desafios de implementação dos projetos (ex: mercado, financiamento, gestão da equipa) e encontrar os meios para os ultrapassar;*
- 4) Expor a sua ideia e convencer os stakeholders.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended to motivate students for entrepreneurship and the need for technological innovation. It covers a list of topics and tools that are important for new venture creation as well as for the development of creative initiatives within existing enterprises. Students are expected to develop an entrepreneurship culture, including the following skills:

- 1) To identify ideas and opportunities to launch new projects;*
- 2) To get knowledge on how to deal with technical and organizational issues required to launch entrepreneurial projects;*
- 3) To understand the project implementation challenges, namely venture capital and teamwork management, and find the right tools to implement it;*
- 4) To show and explain ideas and to convince stakeholders.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O empreendedorismo como estratégia de desenvolvimento pessoal e organizacional. Processos de criação de ideias. A proteção da propriedade intelectual: patentes e formalismos técnicos. A gestão de um projeto de empreendedorismo: planeamento; comunicação e motivação; liderança e gestão de equipas Marketing e inovação para o desenvolvimento de novos produtos e negócios. O plano de negócios e o estudo técnico-financeiro. Financiamento e Sistemas de Incentivos: formalidades e formalismos. A gestão do crescimento e o intra-empreendedorismo.

6.2.1.5. Syllabus:

Strategy for entrepreneurship. Ideation and processes for the creation of new ideas. Industrial property rights and protection: patents and technical formalities. Managing an entrepreneurial project: planning; communication and motivation; leadership and team work. Marketing and innovation for the development of new products and businesses. Business plan and entrepreneurial finance. System of Incentives for young entrepreneurs. Managing growth and intrapreneurship.

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

O conteúdo programático foi desenhado para incentivar o aluno ao empreendedorismo e à percepção e análise da envolvente em busca de oportunidades de negócio, de forma a que consiga aplicar os conhecimentos adquiridos:

- 1) na transformação de conhecimento científico em ideias de negócio;*
- 2) na criação, seleção e desenvolvimento de uma ideia para um novo produto ou serviço;*
- 3) na elaboração de um plano de negócio e de um plano de marketing;*
- 4) na exposição das suas ideias em curto tempo e em ambientes stressantes.*

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

The syllabus was designed to encourage the student for entrepreneurship and for the perception and analysis of new business opportunities; with this program, the student may apply the knowledge provided:

- 1) to transform scientific knowledge in business ideas;*
- 2) to create, select and develop an idea for a new product or service;*
- 3) to draw a business plan and a marketing plan;*
- 4) to better explain and present its ideas in a short time and stressed environments.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso será ministrado a alunos dos 4º ou 5º anos dos programas de Mestrado integrado e de 2º ciclo. O programa é dimensionado para decorrer entre o 1º e o 2º semestre, num período de 5 semanas, envolvendo um total de 45 horas presenciais (TP), organizadas em 15 sessões de 3 horas e exigindo um esforço global de 3 ECTS. As aulas presenciais baseiam-se na exposição dos conteúdos do programa. Os estudantes serão solicitados a aplicar as competências adquiridas através da criação e desenvolvimento de uma ideia (produto ou negócio). As aulas integrarão alunos provenientes de diversos cursos com vista a promover a integração de conhecimento derivado de várias áreas científicas e envolverão professores e "mentores" com background diverso em engenharia, ciência, gestão e negócios. A avaliação compreende a apresentação e defesa da ideia num elevator pitch e do respetivo relatório (realizado em grupo de 4-5 elementos). A apresentação contribuirá com 60% e o relatório com 40% para a nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is directed to students from the 4th and 5th years of the "Mestrado Integrado" (Integrated Master) and students from the 2nd cycle (Master). The program was designed for a duration of 5 weeks, with a total of 45 hours in class (15 sessions of 3 hours each) - 3 ECTS.

Classes are based in an exposition methodology. Students will be asked to apply their skills in the creation and development of an idea, regarding a new product or a new business. Classes integrate students from different study programs to promote the integration of knowledge derived from various scientific areas and involve academic staff and "mentors" with diverse background in engineering, science, management and business. Students evaluation is based on the development and presentation of an idea/project in an elevator pitch, and its report. The work should be developed in teams of 4-5 members. The presentation should account for 60% of the final mark and the report 40%.

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

Considerando o tempo disponível (5 semanas), a metodologia de ensino preconiza que em cada semana sejam discutidos e trabalhados (em grupo) os temas apresentados, os quais tinham sido definidos nos objetivos de aprendizagem. Na 1ª semana os temas a abordar estão relacionados com os aspetos estratégicos do empreendedorismo, a geração de ideias, a liderança e a gestão de equipas; como resultado os alunos deverão constituir e organizar as suas equipas para poderem definir o problema que se pretende resolver. Na 2ª semana, os temas apresentados permitirão que o aluno possa evoluir no seu projeto acrescentando opções de soluções ao problema identificado na semana anterior e proceder à seleção de uma delas. Na 3ª semana, a abordagem ao mercado e às condições de comercialização viabilizarão a concretização do plano de marketing. Na 4ª semana, abordar-se-ão os aspetos relacionados com a viabilidade financeira do projeto, possibilitando a realização do respetivo plano de negócio e do seu financiamento. Na última semana, abordar-se-á o processo de exposição da ideia aos potenciais interessados, tendo os alunos que realizar a apresentação e defesa do seu projeto num elevator pitch, perante um júri.

Neste sentido, a metodologia privilegia

- 1) a apresentação de casos práticos e de sucesso;*
- 2) a promoção de competências nos domínios comportamentais, nomeadamente, no que respeita ao desenvolvimento do sentido crítico, à defesa de ideias e argumentos baseados em dados técnico-científicos, à tolerância e capacidade de gestão de conflitos em situações adversas e stressantes.*
- 3) a participação dos alunos nos trabalhos colocados ao longo da unidade curricular e a sua apresentação*

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

Considering the available time (5 weeks), the teaching methodology praises that, in each week, the subjects presented and defined in the learning objectives are discussed and worked (in groups). In the first week, the subjects introduced to students are related with entrepreneurial strategic issues, generation of ideas, leadership and work team management; as a result, the students will have to organize their teams to be able to define the problem. In the 2nd week, the subjects presented will allow the student to pursue its project; they have to consider different options for the problem identified in the previous week. In the 3rd week, the market related issues are approached, and the students are asked to build a marketing plan. In the 4th week, financial issues are addressed, making it possible to accomplish a business plan. In the last week, the process of how to expose the idea to potential stakeholders is addressed; the students are required to present and argue their project in an elevator pitch.

This methodology gives priority to:

- 1) the presentation of practical and successful cases;*
- 2) the promotion of soft skills, namely, in what concerns to the development of critical thinking, the defense of ideas and arguments based on technical-scientific data, to the tolerance and capacity of dealing with conflicts in adverse and stressful situations.*
- 3) the participation of the students in practical works and assessments and their presentation.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Books

Burns, P. (2010). Entrepreneurship and Small Business: Start-up, Growth and Maturity, Palgrave Macmillan, 3rd Ed.

Kotler, P. (2011). Marketing Management, Prentice-Hall

Shriberg, A. & Shriberg (2010). Practicing Leadership: Principles and Applications, John Wiley & Sons, 4th Ed.

Spinelli, S. & Rob Adams (2012). New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, 9th

Ed.

Byers, Thomas H., Dorf R. C., Nelson, A. (2010). Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 3rd Ed.,

McGraw-Hill

Hisrich, R. D. (2009). International Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a Global Venture, Sage Publications, Inc

Hisrich, R.D., Peters, M. P., Shepherd, D.A. Entrepreneurship, 7th Ed., McGraw-Hill, 2007

Journals

Entrepreneurship Theory and Practice

Journal of Entrepreneurship

International Entrepreneurship and Management Journal

International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research

Entrepreneurship & Regional Development

Journal of Business Venturing

Mapa IX - Microbiologia Alimentar / Food Microbiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia Alimentar / Food Microbiology

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-20h; PL-44h

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. Compreender os aspectos essenciais da interação dos microrganismos com as matérias alimentares, nomeadamente:

- a relevância e implicações da sua presença na biosfera, nas matérias primas e nos alimentos

- os principais mecanismos subjacentes à produção de alimentos fermentados

- os principais aspectos relacionados com a deterioração microbiana da alimentos

2. Compreender os aspectos básicos dos mecanismos de virulência associados à ocorrência de intoxicações alimentares

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Understand the main aspects related to the interaction of microbes with food stuff namely:*

- *the relevance of the presence of microorganisms on the biosphere, raw materials and processed foods*

- *the main mechanisms that are relevant for the production of fermented foods and beverages*

- *the main mechanisms of microbial food deterioration*

2. *Understand the main virulence mechanisms associated with microbial food poisoning.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução histórica à Microbiologia Alimentar; Objectivos e temas da Microbiologia Alimentar.*

2. *Aspectos gerais relacionados com a presença de microrganismos nos alimentos.*

3. *Conceitos ecológicos aplicáveis em Microbiologia Alimentar.*

4. *Factores que influenciam a presença dos microrganismos nos alimentos.*

5. *Produtos alimentares em que intervêm microrganismos.*

6. *Métodos de conservação dos alimentos*

7. *Controlo da qualidade microbiológica dos alimentos.*

8. *Controlo da qualidade microbiológica da água.*

9. *Microbiologia da deterioração de alimentos.*

10. *Intoxicações e infecções alimentares causadas por microrganismos*

11. *Mecanismos de virulência relevantes em Microbiologia Alimentar*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Historical perspective and objectives of Food Microbiology.*

2. *Intrinsic and extrinsic parameters that affect microbial colonization of foods*

3. *Ecological concepts useful in Food Microbiology*

4. *Parameters that affect the colonization of foodstuffs by microorganisms*

5. *Fermented foods and beverages*

6. *Methods and concepts of food preservation*

7. *Principles and concepts of Food Safety and assessment of Food Quality*

8. *Assessment of microbial quality of water. Waterborne pathogens*

9. *Microbial deterioration of foods*

10. *Foodborne microbial diseases*

11. *Virulence mechanisms relevant in Food Microbiology*

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

Os capítulos 1, 2, 3 e 4 cobrem várias temáticas introdutórias que permitem a abordagens de temas específicos nos capítulos 5 – 9. Os dois últimos capítulos (10 e 11) estão baseados em todas as temáticas anteriormente abordadas e fornecem informação avançada sobre a temática das toxi-infecções alimentares, com ênfase nos mecanismos a elas subjacentes.

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

Chapters 1, 2, 3 e 4 address several introductory themes allowing the understanding of the more advanced topics of chapters 5 – 9. The last two chapters (10 e 11) are anchored on the themes previously addressed and provide advanced information on microbial food poisoning with focus on the associated virulence mechanisms.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas laboratoriais e aulas teóricas. Discussão periódica dos tópicos abordados. Leitura de bibliografia seleccionada e resolução de exercícios propostos pelo docente. A avaliação contínua baseada em 3 minitests distribuídos ao longo do semestre. Os minitests versam matéria das aulas práticas e aulas teóricas. Cada miniteste contribui de igual modo (média aritmética das 3 notas) para a nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Laboratory sessions combined with lectures supported by PowerPoint presentations. Discussion sessions of the topics covered in the course. Discussion and resolution of exercises based on selected bibliography.

Three written and individual evaluations about all topics, including lab sessions, scheduled along the course. Final grade corresponds to the arithmetic average of the three grades.

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 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 práticas através da resolução de problemas com apoio do docente; nos laboratórios através da observação e análise de alguns dos problemas e fenómenos fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte prática dos minitests. A frequência às aulas práticas pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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 laboratory sessions. The written evaluations assess the correct acquisition of these concepts. Exercises presented in the laboratory sessions or given for home work allow the development of the skills and self-evaluation; Presence in laboratory sessions is mandatory to enforce a gradual and continuous contact with the studied topics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Modern Food Microbiology. 2005. James M. Jay. Chapman & Hall, N.Y.

Two scientific papers to be selected during the course

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 introdutórios 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.

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.

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 - Processos de Separação de Produtos Biológicos / Separation Processes for Biological Products

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processos de Separação de Produtos Biológicos / Separation Processes for Biological Products

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

Isabel Maria Rola Coelho: T-15h; TP-15h; PL-12h; OT-6h

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

Pedro Miguel Calado Simões: T-15h; TP-15h; PL-24h; S-3h

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

Pretende-se que os estudantes adquiram competências e capacidades que lhes permitam:

- *Conhecer as várias técnicas de separação utilizadas em Biotecnologia;*
- *Propor esquemas de isolamento para uma dada biomolécula e dimensionar o equipamento a utilizar em cada operação unitária;*
- *Ter uma visão geral das exigências no manuseamento e validação de processos envolvendo produtos biológicos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main purpose of Quality Planning and Control is to provide to students the ability to:

- *Understand the main separation techniques used in Biotechnology;*
- *To formulate isolation schemes for a given biomolecule, and to design the equipment required for each unit operation;*
- *To have an overview of the exigencies in the handling, purification and validation of processes involving biological products.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Classificação de bioprocessos. Propriedades e aplicações; Esquemas RIPP; Exemplos de processos industriais*
2. *Operações Sólido-Líquido (Filtração, Sedimentação, Centrifugação)*
3. *Extracção (Solventes orgânicos, Duas-fases aquosas, Fluidos Supercríticos)*
4. *Desintegração Celular. Métodos Químicos e Mecânicos*
5. *Processos membranares. Polarização da concentração; "Fouling"; Módulos de membranas; Mecanismos de transporte; Operações de diálise e electrodiálise*
6. *Processos cromatográficos. Equilíbrio de adsorção; Sorpção em leitos; Cromatografia de adsorção, permuta iónica, exclusão molecular, afinidade, interacção hidrofóbica, fase reversa, covalente, afinidade iónica*
7. *Critérios de selecção de operações unitárias e sua integração; Regras heurísticas; Análise de casos específicos - produção de ácido cítrico e de insulina humana*
8. *Validação de equipamento e de processo. Boas Práticas de Produção; Regulamentação de segurança*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to Bioreseparation Processes. Properties, Classification and Applications; RIPP schema; Examples of industrial processes.*
2. *Solid-Liquid Separations (Filtration, Sedimentation, Centrifugation)*
3. *Extraction of bioproducts (organic solvents, two-aqueous phases, supercritical fluids)*
4. *Cell disruption; Chemical and mechanical methods*
5. *Membrane Separations. Pressure and concentration driven; Modules/configurations and applications*
6. *Chromatography. Adsorption equilibrium; Fixed bed sorption theories. Types of chromatography: adsorption, ion exchange, size exclusion, affinity, hydrophobic interaction, reversed phase, ion exchange*
7. *Selection and sequencing of separations. Overview of separation methods; Energy, heuristics and environmental criteria; Analysis of specific bioprocesses: citric acid production; human insulin production*
8. *Validation of bioprocesses; Good Manufacturing Practices; Biopharmaceutical Downstream Processing*

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

Pretende-se consolidar e alargar o conhecimento dos alunos na área dos processos de separação e purificação de produtos biológicos. Nos capítulos 2 a 6 os estudantes adquirem os conhecimentos e ferramentas que lhes permitiram dimensionar as diferentes operações de separação e saber obter a informação relevante para o seu dimensionamento. Será dada atenção aos mecanismos de transporte associados sendo dados exemplos de dimensionamento e optimização dessas operações. No capítulo 7 estabelecer-se-ão diferentes sequências possíveis de operações unitárias de forma a resolver um determinado problema de separação. No capítulo 8 será dada atenção à validação de bioprocessos incluindo as boas práticas de produção, regulamentação de segurança e classificação de agentes biológicos, bem como os princípios de confinamento biológico e sua aplicação a operações de separação e purificação de produtos biológicos.

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

This curricular unit pretends to consolidate and enlarge the knowledge of the students on the separation and purification of biological products. In chapters 2 to 6 the students will acquire the tools to design the presented unit operations and know how to obtain the required information for each design scheme. In each unit operation, special focus will be given to the associated transport mechanisms and examples will be given on design and optimization of each separation process. Chapter 7 will establish several possible sequences of unit operations in order to solve a specific separation problem Chapter 8 will provide a special attention on the validation of bioprocesses including good manufacturing practices, security

regulations and classification of biological products.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas práticas de laboratório. Nas aulas teóricas são leccionadas as matérias da UC de acordo com o seu programa e, sempre que justificável, resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos introduzidos. Nas aulas laboratoriais são realizados trabalhos práticos relacionados com o programa. Os alunos prepararão e apresentarão seminários sobre tópicos relacionados, dando-se particular relevo a novas técnicas de bioseparação.

Avaliação:

1. Realização de 3 mini testes, cada um valendo 20% da nota final.

2. Realização de um Seminário e respectiva apresentação e discussão. Avaliação em grupo de 3 alunos. Valorização para a nota final da parte 2 = 20%

3. Realização de trabalhos práticos, incluindo a elaboração e discussão do respectivo relatório. Avaliação em grupo de 3 alunos. Valorização para a nota final da parte 3 = 20%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching comprises lectures and practical/laboratorial classes. Lectures cover all the content according with the syllabus. Wherever necessary example problems will be solved to illustrate the given concepts. Laboratorial classes are programmed to carry out practical works related to the lectures. The students will prepare seminars related with the topics of the course, giving emphasis to new techniques.

Assessment:

1. Three mini tests (closed-booked), each one worth 20% of the final grade.

2. A seminar (to be held in a group of not more than 3 students) including elaboration and presentation. It accounts for 20% of the final grade.

3. Laboratory team work, including elaboration and discussion of respective reports. It accounts for 20% of the final grade.

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

A aquisição de conhecimentos por via da leccionação de aulas teóricas é complementada pela resolução de problemas numéricos exemplificativos da matéria dada na própria aula permitindo testar a capacidade de análise e de resolução dos alunos.

O trabalho em grupo é um aspecto formativo importante da unidade curricular. Os alunos têm de realizar dois tipos de trabalho em grupo: i) realização de trabalhos práticos relacionados com o programa da unidade curricular, incluindo realização do referido trabalho no laboratório, elaboração de um relatório detalhado e sua discussão; ii) realização de um seminário através da escolha de um tema fornecido pelos docentes, trabalho de pesquisa sobre o tema e apresentação do seminário aos docentes e restantes alunos seguida de discussão, permitindo testar a criatividade, autonomia e capacidades comunicativas dos alunos.

Cada aluno é avaliado em contexto de grupo e individualmente (nos mini testes) sendo a classificação final do aluno dada individualmente. Avaliar-s-á a capacidade de o aluno se exprimir quer oralmente, quer por escrito.

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

The knowledge to be acquired in the theoretical classes is supplemented by solving illustrative numerical problems which allows testing the students' ability to analyse and solve numerical problems.

The capacity of team work is an important aspect of the course. Students must perform two types of team work: i) they have to carry out in lab sessions a series of practical works related with the course's syllabus, including the elaboration of a written report, with detailed analysis of the work done and discussion of results, and further discussion of the report; ii) they have to perform a seminar about a theme selected from a given list, which will allow to test the creativity, autonomy, and research and communication skills of the students.

Each student is evaluated in group and individually (through the mini tests). The student's final grade is given individually. The ability of the students to express themselves orally or in writing will be assessed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"Bioseparations: Downstream Processing for Biotechnology", Paul A. Betler, A.L. Cussler, Wei-Shou Hu, John Wiley & Sons (1988) USA

"Handbook of Downstream Processing", Ed. Elliott Goldberg, Blackie Academic & Professional (1997) UK

“Bioseparations Science and Engineering”, Roger Harrison, Paul Todd, Scott Rudge, Demetri Petrides, Oxford University Press (2003) UK

“Bioprocess Engineering Principles”, Pauline Doran, Academic Press (2003), UK

“Industrial Bioseparations: Principles and Practice”; Daniel Forcitini, Wiley-Blackwell (2007)

Mapa IX - Biomateriais / Biomaterials

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biomateriais / Biomaterials

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

João Paulo Miranda Ribeiro Borges T- 28h; PL-42h; OT-6h

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

Paula Isabel Pereira Soares PL-42h

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

- Adquirir competências e conhecimentos profundos na área dos Biomateriais, nomeadamente, a sua classificação e composição, processos de fabrico e aplicações.

- Conhecer e saber prevenir os processos de corrosão de biomateriais em ambiente biológico.

- Estudar resposta e interação dos dispositivos médicos/biomateriais com os tecidos envolventes.

- Conhecer aspectos ligados à legislação, regulamentos e normas em vigor e ensaios clínicos para a introdução de novos produtos biomédicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Acquire deep knowledge in the area of biomaterials with detailed understanding of the composition and properties of the major classes of biomaterial used in medical devices, manufacture process and applications.

- To study the interactions with implanted biomaterials and issues associated with the use of surface modification methods to enhance the biocompatibility of materials.

- To know and prevent the corrosion processes of biomaterials in biological environment

- Acquire knowledge on Regulatory and standards associated with biomedical industry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução: aspectos económicos, sociais e éticos na investigação em Biomateriais

2. Biomateriais para dispositivos médicos

3. Regulamentação

4. Interações tecido-biomaterial

5. Corrosão e degradação de biomateriais em ambiente biológico

6. Biopolímeros

7. Materiais biomiméticos

8. Implantes médicos (metálicos, cerâmicos e poliméricos)

9. Engenharia de Tecidos – o desafio de imitar a natureza.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Economical, Ethic and Social issues in Biomaterials Science

2. Biomaterials for Medical devices

3.Regulatory considerations

4.Tissue response to biomaterials

5.Biomaterials corrosion and degradation in human environment

6.Biopolymers

7.Biomimetic and intelligent materials

8.Medical implants (metallic, ceramic and polymeric)

9.Tissue Engineering – The challenge of imitating nature

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

O conteúdo programático apresentado cobre uma gama suficientemente alargada de materiais biocompatíveis (biomateriais) de modo a ilustrar os aspectos relacionados com a aplicação destes em ambiente biológico e a possibilidade de criar matrizes para regeneração de tecidos (Engenharia de Tecidos). É dado enfoque no trinómio composição-propriedades-processamento dos diferentes tipos de materiais de forma a fornecer aos alunos ferramentas para a compreensão da interacção dos diferentes materiais com tecidos biológicos e para o desenvolvimento de novos biomateriais funcionais (materiais inteligentes).

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

The syllabus covers a sufficiently wide range of biocompatible materials (biomaterials) to illustrate aspects of their application in biological environment and the ability to create matrices for tissue regeneration (tissue engineering). The focus is on the trinomial composition-processing-properties of different materials in order to provide students with tools for understanding the interaction of different materials with biological tissues and the development of new functional biomaterials (smart materials).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Consideram-se dois tipos de aulas: teórico/práticas e de laboratório. As aulas teóricas serão dadas com recurso a “data show” e os estudantes têm acesso a cópia das mesmas na página da disciplina na plataforma Moodle. Será igualmente efectuado estudo de casos, recorrendo à análise de artigos científicos. Os trabalhos de laboratório serão realizados pelos próprios estudantes, sob orientação do docente e focam os diferentes tipos de materiais (metais, cerâmicos, polímeros e compósitos) e /ou aplicações (p.ex., aplicações farmacêuticas – libertação de fármacos).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Two types of lessons will be considered: Lectures (theory / practice) and laboratory. The lectures will be given using powerpoint slides and students have access to copies of them on the course page in Moodle. Different case studies based on scientific articles will also be analysed in the lectures.

The laboratory work will be performed by the students under the guidance of the teacher and focus on the different types of materials (metals, ceramics, polymers and composites) and / or applications (eg pharmaceutical applications - drug delivery).

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

O ensino tem um carácter teórico/prático e experimental que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos no desenvolvimento de novos materiais para aplicações médicas (biomateriais). Nas aulas teórico/práticas a matéria é exposta e são estudados casos (análise de artigos científicos) o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório. Desta forma, aulas teóricas/práticas e de laboratório complementam-se de forma a fornecer uma aprendizagem integrada. Os trabalhos de laboratório assumem um peso importante na avaliação da unidade curricular já que é através destes que os alunos adquirem competências em termos experimentais que lhes permitirão aplicar técnicas laboratoriais diversas no desenvolvimento de novos biomateriais.

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

Teaching has theoretical and experimental components that will allow students to acquire and apply knowledge in developing new materials for medical applications (biomaterials). In lectures the different materials will be studied and case studies will be analyzed (scientific papers) which will allow the consolidation of knowledge that will later be put into practice in labs. Thus, lectures and laboratory classes complement each other in order to provide an integrated learning. Lab works assume an important role in the evaluation of the curricular unit as it is through these that students acquire skills in experimental terms that allow them to implement different laboratory techniques in the development of new biomaterials.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Buddy D. Ratner et. al (ed), Biomaterials Science - An introduction to Materials in Medicine, Academic Press, New York,

Mapa IX - Biossensores / Biosensors

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biossensores / Biosensors

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

Hugo Manuel Brito Águas T-14h; PL-84h; OT-6h

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

Rui Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja T-14h; PL-84h

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

Os objectivos genéricos da disciplina são o de dar a conhecer aos alunos uma visão dos conceitos ligados à concepção e produção de biossensores (sensores analíticos baseados na conjugação entre componentes biológicos e transdutores físico-químicos), bem como as suas variações tecnológicas, as principais aplicações e os actuais e futuros desafios. São objectivos específicos da cadeira introduzir as novas tecnologias nomeadamente no que concerne à sua miniaturização. Os alunos no final da cadeira devem ser capazes de: 1-Entender as variáveis físicas, químicas e biológicas capazes de ser monitorizadas num processo biológico. 2-Identificar quais os sistemas de transdução à sua disposição. 3-Dominar os processos de miniaturização mais relevantes no âmbito da micro e nanofabricação. 4-De propor um sistema sensorial capaz de detectar um agente biológico por meio de meios físico-químicos e biológicos envolvendo a micro e nanotecnologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To make available a broad revision of concepts behind the design and fabrication of biosensors. It is an objective of this course to introduce the students to the new sensoric technologies associated to biotechnology and microelectronics. In the end of the course they should be able to: 1. Understand the physical, chemical and biological variables capable of being monitored in a biological process. 2. Identify the various transduction systems available. 3. Should be able to master the main processes involved in the microfabrication 4. To propose a sensorial system capable of detecting a biological agent by means of physical, chemical and biological means involving Microelectronics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos biossensores. Bioreceptores e bioafinidade. Princípios de sistema de transdução. Propriedades físicas dos meios biológicos. Temperatura, pressão, força e deslocamento. Sistemas de transdução de piezoeléctricos. Cantilevers piezoeléctricos. Instrumentos de Microelectronica. Sistemas de transdução óptica: fibras ópticas, ondas evanescentes, Ressonância Plasmónica de Superfície. Sistemas de transdução de Eletroquímica: sensores amperométricos e potenciométricos. Superfície de imobilização. Sol-gel, membranas, suportes de sílica e poliméricos. Sensores calorimétricos. Imunossensores. Sensores enzimáticos. Sensores baseados em Micro-organismos. Sensores de ADN. Desenvolvimento de imunossensores para detecção de IgG. ELISA. Instrumentação e processamento de dados. Construção de protótipos. Eléctrodos interdigitais e nariz electrónico. Microfabricação. MEMS. Lab-on-a-Chip. Instrumentos para a saúde humana. Instrumentos para as aplicações da Biotecnologia. Biochips. Nanotecnologia.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to biosensors. Bioreceptors and bioafinity. Transduction systems. Physical properties of biological samples. Temperature, pressure, force and displacement. Piezoelectric transduction systems. Microelectronic instruments. Optical transduction systems: fiber optics, evanescent waves, Surface Plasmon Resonance. Electrochemical transduction systems: amperometric and potentiometric sensors. Surface immobilization. Supports for immobilization. Sol-gel, membranes, silica and polymeric supports. Calorimetric sensors. Immunosenors. Enzymatic sensors. Micro-organisms based sensors. DNA sensors. Development of immunosensors to detect IgG/ELISA. Instrumentation and data processing. Building of prototypes. Interdigital electrodes and electronic-nose. Microfabrication. Microfabricated systems. Integrated systems. MEMS. Lab-in-a-chip. Instruments for the human health. Instruments for applications in biotechnology. Instruments for the monitoring of the environment. Biochips.

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

O programa da disciplina começa com uma introdução aos biossensores, dando os princípios fundamentais da biodeteção, os elementos bio, os transdutores e as propriedades físicas mesuráveis. Isto está de acordo com os primeiros objectivos da disciplina. Após esta introdução, a disciplina torna-se mais específica e são analisados casos concretos de mecanismos de transdução, transdutores e adequação dos meios para a detecção específica de amostras biológicas. Neste campo procura dar-se um forte ênfase à inovação, mostrando o estado da arte do que se faz actualmente neste campo. Finalmente é abordada uma parte mais tecnológica focalizada na micro e nanofabricação, mostrando as tecnologias que têm

impulsionado este campo, nomeadamente ao nível do fabrico de MEMS e de "Lab-on-a-chip". Esta componente de ensino têm uma vertente laboratorial muito forte, possibilitando aos alunos um contacto profundo a nível prático com as tecnologias utilizadas na microfabricação.

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

The discipline program begins with an introduction to biosensors, giving the fundamental principles of bio detection, bio elements, transducers, and measure of physical properties. This is in accordance with the first goals of the discipline. After this introduction, the discipline becomes more specific and concrete cases are analyzed for transduction mechanisms, transducers and adequacy of the detection mechanism for specific detection of biological samples. Concerning this field, we seek to give a strong emphasis on innovation, showing the state of the art of what is done today in this field. Finally, a more technological approach is given, focused on micro and nanofabrication, showing the technologies that have propelled this field, namely in the fabrication of MEMS and "Lab-on-a-chip". This component a very strong laboratory emphasis, allowing the students to be in deep contact on a practical level with the technologies used in micro fabrication.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina é constituída por um conjunto de aulas teórico-práticas e práticas de laboratório, onde se pretende que os alunos tenham um contacto directo com as tecnologias e não apenas a nível teórico. As aulas de laboratório terão um vertente demonstrativa, onde se pretende também que os alunos ganhem experiência de laboratório, realizando um conjunto de experiências. A avaliação da disciplina será efectuada por um conjunto de testes ou exame e por um trabalho escrito em que os alunos, devem desenvolver o conceito de um biossensor para uma aplicação específica escolhida por eles. Este trabalho procura estimular a iniciativa e criatividade dos alunos e avaliar a interiorização das matérias leccionadas. Os alunos devem fazer o projecto de um biossensor, deste a sua aplicação, ao modo de funcionamento e sua fabricação. No final os alunos fazem uma apresentação de 10 minutos, com discussão. A nota final é dada com base na média ponderada do conjunto de testes/exame com o trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of a set of theoretical-practical classes and laboratory practice, where we want students to have direct contact with the technologies and not just at a theoretical level. The laboratory classes will have a demonstration component, where it is aimed the students to gain experience in laboratory, performing a set of experiences. The evaluation will consist of a set of tests or exam and a written assignment for which the students should develop the concept of a biosensor for a specific application chosen by them. This work aims to stimulate the students' creativity and initiative and to assess the interiorization of the subjects taught. The students must make a draft of the biosensor, his implementation, his mode of operation and his manufacture techniques and proceedings. In the end the students make a presentation of about 10 minutes, followed by discussion. The final grade is given based on the weighted average of tests/exam with written work.

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

A metodologia de ensino e avaliação está em concordância com os objectivos propostos, no sentido em que permite aos alunos ganharem não só conhecimentos a nível teórico, mas também prático. Para além disso o método de avaliação permite aos alunos serem capazes de desenvolver os conhecimentos adquiridos, utilizando a sua criatividade para proporem sistemas de detecção.

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

The teaching and assessment methodologies are in agreement with the proposed objectives, in that it allows the students to gain knowledge not only in theoretical level, but also at practical level. In addition the method of assessment allows students to be able to develop their knowledge using their creativity to propose detection systems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Handbook of Biosensors and Biochips, 2 Volume Set, Robert S. Marks (Editor), Christopher R. Lowe (Editor), David C. Cullen (Editor), Howard H. Weetall (Editor), Isao Karube (Editor), (2008) Wiley

Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Jacob Fraden, 3rd ed, (2004) Springer

Sensor Technology Handbook, Jon S. Wilson (Editor), (2005) Elsevier

Biosensors (Practical Approach S.) Jon Cooper, Tony Cass, 2nd Ed. (2004) Oxford University Press

John L. Vossen, Werner Kern, Thin Film Process II, Academic Press, 1991.

Cantilever transducers as a platform for chemical and biological sensors; Review of Scientific Instruments, Vol 75, nº 7, (2004)

BioMEMS: state-of-the-art in detection, opportunities and prospects; Rashid Bashir; Advanced Drug Delivery Reviews 56 (2004) 1565– 1586; (online na sciencedirect)

Microfabrication Techniques for Chemical/ Biosensors ; Proceedings of the IEEE, Vol. 91, nº 6, (2003)

Mapa IX - Biocatálise e Biorremediação / Biocatalysis and Bioremediation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biocatálise e Biorremediação / Biocatalysis and Bioremediation

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

Maria Ascensão Carvalho Fernandes Miranda Reis T-12h; S-2h; OT-6h

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

Gilda de Sousa Carvalho Oehmen PL-14h

Susana Filipe Barreiros T-12h; PL-13h

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

Esta unidade curricular pretende fornecer os princípios básicos da biodegradação/biotransformação de poluentes perigosos e resíduos, e apresentar as tecnologias emergentes para a sua eliminação/redução, quer utilizando enzimas isoladas, quer utilizando microrganismos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at providing fundamental principles on the biodegradation/biotransformation of hazardous pollutants and waste, and presenting emerging technologies for their elimination/reduction, using isolated enzymes or microorganisms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I - Exemplos de biotransformações realizadas à escala industrial. Vantagens da utilização de meios não aquosos (MNA). Propriedades enzimáticas em MNA. MNA mais 'verdes': fluidos supercríticos e líquidos iónicos. Imobilização e caracterização de biocatalisadores.

II – Classes de enzimas mais utilizadas em biorremediação. Relevância dos MNA. Descoberta de novas enzimas e modificação de existentes. Aplicações. Conversão enzimática de biomassa de resíduos e de CO₂.

III - Dimensão do problema de contaminação ambiental. Tipos de poluentes (orgânicos e inorgânicos) e mecanismos de transporte em locais contaminados.

IV - Princípios da degradação microbiológica de poluentes. Ecologia microbiana. Factores que influenciam a biodegradação. Mecanismos de biodegradação de poluentes (metabolismo e cinética).

V - Tecnologias de borremediação. Biorremediação in situ e ex situ. Biorremediação aeróbia vs. anaeróbia. Bioestimulação vs. 'bioaugmentation'.

6.2.1.5. Syllabus:

I - Examples of biotransformations carried out on an industrial scale. Advantages of using nonaqueous media (NAM). Enzymatic properties in NAM. 'Greener' NAM: supercritical fluids and ionic liquids. Immobilization and characterization of biocatalysts.

II – Enzyme classes most used in bioremediation. Relevance of NAM. Discovery of new enzymes and modification of existing ones. Applications. Enzymatic conversion of waste biomass and of CO₂.

III - Environmental contamination by hazardous substances; magnitude of the contamination problem. Types of pollutants (organic, inorganic). Physical/chemical transformation of pollutants in soil.

IV - Principles of microbiological degradation of pollutants. Microbial ecology. Factors influencing biodegradation. Biodegradation mechanisms (metabolism and kinetics).

V - In situ and ex situ bioremediation. Aerobic vs. anaerobic bioremediation. Biostimulation vs. bioaugmentation.

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

A biorremediação pode ser realizada com enzimas isoladas ou com microrganismos. Ilustra-se a importância da biocatálise com exemplos de biotransformações realizadas à escala industrial. Muitos poluentes são de natureza orgânica. Assim, introduzem-se tópicos relevantes da biocatálise em meios não aquosos (MNA). Aborda-se imobilização de biocatalisadores. Indicam-se as enzimas mais utilizadas em biorremediação, a relevância dos MNA, e dão-se exemplos de aplicação. Aborda-se a dimensão do problema da contaminação ambiental por compostos perigosos, e a importância da biorremediação como tecnologia mais sustentável. Descrevem-se os mecanismos de degradação microbiológica de poluentes em solos e meios aquosos, fazendo referência ao metabolismo microbiano, caracterização microbiana, cinética de degradação, e princípios

de biocatálise. As tecnologias de biorremediação são descritas enfatizando os seus aspectos técnicos e o âmbito de aplicação.

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

Bioremediation can be performed with isolated enzymes and with microorganisms. The importance of biocatalysis is illustrated with examples of biotransformations carried out on an industrial scale. Many pollutants are organic compounds, and thus the course introduces topics that are relevant for biocatalysis in nonaqueous media (NAM). The immobilization of biocatalysts is emphasized. Reference is made to the enzymes most frequently used in bioremediation, the relevance of NAM, and several applications. The magnitude of the problem of environmental contamination by hazardous compounds is presented, and the relevance of bioremediation as a more sustainable approach is referred. The mechanisms of microbial biodegradation of pollutants in water and soil are described, with special emphasis on the metabolism, microbial characterization and kinetics of degradation, as well as biocatalysis principles. Bioremediation technologies are described, emphasizing technical aspects and applicability.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas combinando exposição de matéria com resolução de problemas. Aulas laboratoriais. Projecto sobre um processo integrado de extracção/biocatálise/separação, com orientação tutorial. Pesquisa orientada sobre temas sugeridos, com apresentação de seminário. Para avaliação, cada grupo (normalmente de 3 alunos) tem de entregar um relatório sumário sobre o trabalho laboratorial (1), um ficheiro Excel pré-itemizado sobre o projecto (2), e apresentar um seminário (3). A avaliação compreende: (i) Discussões orais dos elementos 1-3 (65 % da classificação final), na presença de todos os elementos do grupo, mas atribuindo cotações individuais à prestação de cada um na discussão oral; (ii) Teste escrito individual (35 % da classificação final). O site Moodle da unidade curricular inclui problemas resolvidos cobrindo toda a matéria, enunciados de testes e exames de anos anteriores e ano corrente e respectivas resoluções, lista de questões teóricas e bibliografia extensa (artigos).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures covering topics of the course and combining problem solving. Laboratory classes. Project on an integrated extraction/biocatalysis/separation process, with tutoring. Guided research on suggested topics, with presentation of a seminar. For evaluation, each team (normally 3 students) must hand in an abridged report based on the lab classes (1), a pre-itemized Excel file on the project (2), and give a seminar (3). The evaluation comprises: (i) Oral discussions of elements 1-3 (65 % of the final grade), done in the presence of all the members of the team, although each student receives his/her own individual grade in what concerns performance during the oral discussion; (ii) Individual written test (35 % of the final grade). The site of the course in Moodle includes problems solved covering all the course topics, tests and exams of previous and current course editions with detailed solutions, a list of theoretical questions and extensive bibliography (papers).

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

Nas aulas teóricas, a aquisição de conhecimentos é reforçada com a resolução de problemas, seja através de fundamentação teórica, seja por via de cálculos numéricos. O projecto explora também esta última vertente, no contexto de potencial aplicabilidade de um processo com alguma complexidade. Nas aulas laboratoriais, os alunos familiarizam-se com protocolos experimentais relevantes. O seminário ajuda os alunos a estruturar o seu raciocínio sobre um tópico da matéria e constituem um teste à sua forma de comunicar. O trabalho em grupo é um dos aspectos formativos importantes da unidade curricular. O aluno é maioritariamente avaliado em contexto de grupo, mas a classificação que lhe é atribuída tem um peso de cerca de 70% da componente de avaliação individual. Avalia-se a capacidade de o aluno se exprimir quer oralmente, quer por escrito, ambas consideradas medidas importantes da aferição dos 'learning outcomes'.

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

In the lectures, learning is reinforced with problem solving, whether through theoretical argumentation, or via numerical calculations. The latter approach is also exploited in the project, in the context of potential applicability of a process of some degree of complexity. In the laboratory classes students become familiar with relevant experimental protocols. The seminar helps students structure their ideas on a topic of the course, and test their communication skills. Team work is an essential aspect of the students' training. For the most part students are evaluated in the presence of all the members of their team, although the individual component of their final grade in the course is of ca. 70%. Students are evaluated for their ability to express themselves orally as well as in writing, both considered important measures of the learning outcomes of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- 1. Industrial Biotransformations, A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey (Eds), WILEY-VCH, Alemanha, 2006.*
- 2. Biocatalysts and Enzyme Technology, Klaus Buchholz, Volker Kasche, Uwe Theo Bornscheuer, WILEY-VCH, Alemanha, 2005.*
- 3. Engenharia Enzimática, J.M.S. Cabral, M.R.Aires-Barros, M. Gama (Eds), Lidel-Edições Técnicas Lda, Lisboa, 2003.*
- 4. Biotecnologia –Fundamentos e Aplicações, M. Mota, N. Lima (Eds), Lidel-Edições Técnicas Lda, Lisboa, 2003.*
- 5. Bioremediation and Natural Attenuation- Process Fundamentals and Mathematical Models, P.J. Alvarez, W.A. Illman (Eds), Wiley InterScience, 2006.*

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Sintética e de Sistemas / Systems and Synthetic Biology

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

Rui Manuel Freitas Oliveira T-24,5h; OT-3h

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira TP-14h; PL-2,5h

Ana Cecília Afonso Roque PL-5h

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista PL-5h;

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves PL-5h

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

Esta unidade curricular proporciona uma formação de base nas disciplinas de Biologia de Sistemas e Biologia Sintética. O principal objectivo é proporcionar conhecimentos e competências de base no desenvolvimento de modelos holísticos de sistemas biológicos e no uso destes modelos na engenharia de novas funcionalidades biológicas. Esta unidade curricular pretende promover competências de autonomia que potenciem a inovação, desenvolvimento de novos métodos e paradigmas nas áreas de Biologia de Sistemas e Biologia Sintética. Os alunos que frequentem esta unidade curricular estarão bem posicionados para assumir um papel de liderança em ambiente académico ou industrial em actividades relacionadas com as disciplinas emergentes de Biologia de Sistemas e Biologia Sintética.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit provides basic training in the disciplines of Systems Biology and Synthetic Biology. It provides basic knowledge, competencies and skills in the mathematical modeling of biological systems and on the use of holistic models to design new biological functions. This curricular unit promotes self-learning inducing competencies to make novel discoveries, develop new methods, and establish new paradigms. Students doing this curricular are expected to be well-positioned to assume critical leadership roles in both academia and industry in topics related to the emerging disciplines of Systems Biology and Synthetic Biology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Módulo I - Biologia de Sistemas

I.1. Introdução à biologia de sistemas e sintética

I.2. Modelação baseada em restrições: Análise metabólica de fluxos, Redes de regulação genética

I.3. Modelação estatística em sistemas biológicos

I.4. Desenho de partes biológicas 'standard'

I.5. Desenho de circuitos biológicos sintéticos

Módulo II - Biologia Sintética

II.1- Introdução à Biologia Sintética

II.2- Partes genéticas para programar bactérias

II.3- Circuitos regulatórios genéticos

II.4- Moléculas Sintéticas: Proteínas, Ácidos Nucleicos

II.5- Biologia Sintética e Engenharia Metabólica de Leveduras

II.6- RNA em Biologia Sintética

II.7- Desafios da Biologia Sintética

6.2.1.5. Syllabus:

Module I - Systems Biology

I.1 Introduction to Systems and Synthetic Biology

I.2 Constraints based modeling: Metabolic models, Gene regulation networks

I.3 Statistical modeling of biological systems

I.4. Design of standard biological parts

I.5. Design of synthetic biological circuits

Module II - Synthetic Biology

II.1- Introduction to Synthetic Biology

II.2- Synthetic molecules: Proteins, Nucleic Acids

II.3- Genetic parts to program bacteria

II.4- Gene regulatory circuits

II.5- Synthetic Biology and Yeast Metabolic Engineering

II.6- RNA in Synthetic Biology

II.7- Challenges in Synthetic Biology

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

No módulo I são leccionadas matérias da área de modelação de sistemas biológicos numa perspectiva holística. O objectivo

é a implementação *in silico* de modelos globais de células a partir do conhecimento do metabolismo (redes metabólicas) e da regulação genética (redes de regulação genética). Estes modelos são depois usados para desenhar novas partes biológicas 'standard' e circuitos biológicos sintéticos.

No módulo II são leccionadas matérias sobre a utilização e expansão dos mecanismos que controlam os seres vivos utilizando abordagens de engenharia. Estas abordagens são ilustradas com exemplos concretos em todas as escalas da complexidade biológica: (i) das unidades básicas – desenho e síntese de novos genes e proteínas, e modificação do código genético; (ii) a novas interacções entre essas unidades; (iii) a novos módulos com múltiplos componentes; (iv) e até células modificadas por engenharia.

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

Module I covers systems aspects that are critical to understand biology problems in a holistic perspective. The goal is formulating global *in silico* cell models from knowledge of metabolism (metabolic network) and genetic regulation (regulatory networks). These models are used *a posteriori* for the computational design of novel biologic functions, namely for the design of synthetic biologic parts and for the design of synthetic biologic circuits.

Module II covers the use and expansion of the mechanisms that control biological organisms using engineering approaches. The latter are illustrated by examples applied on all scales of biological complexity: (i) from the basic units - design and synthesis of novel genes and proteins, modification of the genetic code; (ii) to new interactions between these units; (iii) to novel multi-component modules that generate complex logical behavior; (iv) and even engineered cells.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias são leccionadas em aulas teóricas em formato standard.

As sessões práticas do módulo I decorrem em salas de computadores. Os alunos implementam modelos, simulam e optimizam problemas representativos. Equipas de 2 alunos desenvolvem um projecto de implementação de determinado modelo de célula devidamente suportado por artigos científicos. No final do módulo I os alunos entregam dois relatórios e apresentam dois seminários do projecto.

No módulo II as aulas práticas incluem experiências, nomeadamente de análise de estirpes bacterianas modificadas com partes biológicas do catálogo do Biobricks Foundation. Adicionalmente, os alunos agrupados em equipas têm que apresentar uma ideia inovadora utilizando as peças disponíveis no catálogo Biobricks. A apresentação da ideia é oral e discutida e classificada pelos colegas e docente das aulas.

NOTA FINAL (BSS) = 0,5 * (Módulo Biologia de Sistemas) + 0,5 * (Módulo Biologia Sintética)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In both modules subjects are covered in theoretical lectures in standard format.

Problem-solving sessions of Module I take place in classrooms equipped with computers. Students implement models, simulate and optimize solutions of representative problems. Teams of 2 students are formed and each team will develop a project. The project consists in the implementation of an *in silico* cell model of their own choice based on scientific papers and databases.

In Module II classes include practical experience, in particular the analysis of bacterial strains modified with biological parts from the BioBricks Foundation catalog. Additionally, the students grouped into teams need to present an innovative idea using the available parts from the BioBricks catalog. The oral presentation of the idea is discussed and ranked by student-peers and the teacher.

Grading is based on (50%) of Module I and (50%) of Module II.

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

Nas aulas teóricas são expostas as matérias em formato standard, no entanto a consolidação de conhecimentos e competências neste tipo de matérias só é possível através da prática sistemática em ambiente computacional dum conjunto coerente de problemas (módulo I) e da actividade experimental desenvolvida no módulo II. Assim, todas as sessões de resolução de problemas do módulo I têm lugar em salas de aula equipadas com computadores e as sessões práticas realizadas em laboratórios devidamente equipados.

Para promover a autonomia na aprendizagem, é definido um roadmap com uma sequência de problemas para orientar os alunos nos trabalhos de casa. Nas sessões de resolução de problemas (módulo I), são proporcionados os conhecimentos básicos para que os alunos continuem a desenvolver as matérias de forma autónoma fora da sala de aula. Trabalhos de casa implicando tarefas computacionais são um aspecto essencial desta unidade curricular.

Em ambos os módulos, e no sentido de promover um espírito de iniciativa, interacção e criatividade, é exigido aos alunos que desenvolvam o seu próprio projecto. No início de cada módulo são formadas as equipas de alunos e no final do módulo, cada equipa efectua um relatório e um seminário do projecto promovendo assim as suas capacidades de comunicação.

No módulo I cada equipa define o tema do seu projecto de forma autónoma com base em artigos científicos. As equipas são encorajadas a associarem o seu projecto a um projecto de investigação a decorrer na faculdade.

No módulo II cada equipa, inspirada nas competições internacionais do iGEM vai definir uma ideia / projeto inovador baseado nas partes biológicas padrão disponíveis no catálogo BioBricks.

Além disso, os alunos realizam e interpretam experiências (módulo II) ilustrativas de material leccionada na componente teórica contribuindo assim para uma assimilação mais completa dos novos conceitos.

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

Theoretical lectures will expose the relevant subjects, but consolidation of competencies and skills in such subjects is only possible through intensive practicing in an adequate computational environment (module I) and laboratorial construction of synthetic circuits (module II). As such, all problem solving sessions of module I take place in classrooms equipped with computers, while in module II students are trained in a molecular genetics laboratory.

To promote self-learning and autonomy skills, a roadmap with a sequence of problems and milestones is provided to students to orient their homework. In the problem-solving sessions of module I, teaching activities are oriented to provide the basic knowledge for students to continue developing the subjects at home. Homework involving computational tasks will be absolutely necessary in this curricular unit.

To promote initiative and creativity skills, students are asked to develop their own projects in both module I and module II. Teams of students are formed at the beginning of each module and at the end of each module students deliver a report and present a seminar of this work to train their communication skills.

In module I each team will define the topic of their project based on scientific papers. They are encouraged to associate their project to some research activity taking place in the faculty.

In module II each team inspired by the iGEM international competitions will define an innovative idea/project based on the available standard biological parts of the BioBricks catalog.

In addition, the students carry out and interpret experiments (module II) illustrating aspects of the contents of the lecture component of the course, contributing to a more complete assimilation of the new concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Fontes bibliográficas serão essencialmente artigos científicos.

Os seguintes livros são de interesse:

- D. Wilkinson. Stochastic Modeling for Systems Biology, Chapman&Hall, 2006

- Alon, Uri. An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits. Boca Raton, FL: Chapman & Hall, 2007. ISBN: 9781584886426.

- Fu P. and Panke S. Systems Biology and Synthetic Biology, John Wiley & Sons, Inc. 2009

Mapa IX - Bioética / Bioethics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioética / Bioethics

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

Isabel Maria da Silva Pereira Amaral 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 o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Contextualizar a dimensão ética das ciências da vida e das suas aplicações práticas;

- Promover o debate informado sobre a importância crescente das aplicações das ciências da vida e da biotecnologia na sociedade contemporânea;

- Desenvolver o raciocínio argumentativo sobre problemas científicos e éticos contemporâneos;

- Reflectir sobre a neutralidade da ciência e a responsabilidade social do cientista ou engenheiro no quadro de referência da bioética.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and capacity to:

- Contextualize the ethical dimension of the life sciences and their applications;

- Promote an informed debate on the increasing importance of the life sciences and biotechnology in society;

- Develop the argumentative thinking of students about contemporary scientific and ethical questions;

- Reflect about the neutrality of science and the social responsibility of scientists and engineers on bioethical context.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

-A responsabilidade do cientista e do engenheiro na sociedade contemporânea

-A emergência da Bioética – História e princípios

-Bioética e Tecnologia – marcos na história da biotecnologia

Acesso à informação genética;

Clonagem e investigação em células estaminais;

Terapia génica;

Organismos geneticamente modificados e agricultura biotecnológica

-Bioética e Medicina

Genética e diagnóstico pré-natal

Sexualidade e procriação humana

Experimentação em animais e no homem

-Os comités de bioética – códigos de investigação científica e conduta nacionais e internacionais

6.2.1.5. Syllabus:

-Social responsibility of scientists and engineers

-Emergence of Bioethics

-Landmarks in the history of Biotechnology

-Bioethics and medicine

-The bioethics committees - codes of conduct and scientific research at national and international level

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

O conteúdo programático apresentado cobre as principais temáticas da Bioética actual, sobretudo as mais controversas no âmbito da biotecnologia e da medicina.

No primeiro bloco pretende-se contextualizar a emergência da bioética, a sua metodologia e o enquadramento generalizado das suas aplicações práticas.

Nos restantes faz-se uma análise de um conjunto de autores e obras que analisam várias questões do domínio ético no contexto do todo-social, com o objectivo de ir ao encontro dos principais interesses dos alunos de mestrado e/ou de doutoramento que poderão frequentar esta unidade curricular.

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

The syllabus covers the main contemporary issues of contemporary Bioethics, mainly in biomedicine and biotechnology subjects.

The first part of the program aims to contextualize the emergence of bioethics, its methodology, the general framework and its practical applications. The others promote an analysis of several authors and papers concerning some issues in the ethical-social context of the whole, in order to meet the interests of the students who may attend this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas. Combinam introduções pelo docente aos temas da disciplina bem como sessões de reflexão e debate com a intervenção dos alunos a partir de casos de estudo. Os estudantes têm acesso a um variado tipo de documentação de apoio à frequência da unidade curricular que é disponibilizado na página da disciplina na plataforma Moodle.

A aquisição destes conhecimentos e competências é avaliada nas provas escritas (teste/exame). As componentes práticas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teórico-práticas, através da análise e discussão de algumas questões bioéticas e no atendimento tutorial ao longo do semestre.

A avaliação destas competências é assegurada através do teste e dos trabalhos de grupo. A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham o conteúdo programático da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes involve a combination of theory and practice. The lecturer will provide introductions to the main themes of the course and questions for debate as well as case studies for discussion by the students. All the materials (articles, books, PowerPoint slides) will be available online to the students in the course page in Moodle.

The acquisition of knowledge and skills is assessed in written tests (test / exam). The practical components necessary to achieve the learning objectives are developed in all forms of contact hours: in practical classes, through analysis and discussion of some relevant bioethical issues in the context of contemporary society, some of them prepared by students and the tutorial attendance by the teacher.

The assessment of these skills is ensured through the test and group work. The frequency ensures that students follow the curriculum of the discipline

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

O ensino tem um carácter teórico/prático que permitirá aos alunos desenvolver e aplicar o raciocínio científico e filosófico pertinente à discussão dos problemas éticos colocados pelas ciências da vida e pela biotecnologia. Uma componente importante das aulas incidirá sobre a apresentação e discussão de artigos sobre temas específicos da bioética o que permitirá aos alunos a consolidação dos conhecimentos apresentados na primeira parte das aulas e o desenvolvimento das

suas competências em termos da análise e do raciocínio bioético.

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

Teaching has theoretical and practical components that will allow the students to acquire and apply scientific and philosophical knowledge relevant for the discussion of ethical issues raised by the life sciences and by biotechnology. An important part of the course will involve the presentation and discussion of articles on specific issues of Bioethics. This will enable the students to consolidate the knowledge gained on the first classes of the course and the development of their competences in terms of bioethical analysis and reasoning.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Principal:

Donna Dickenson (2012), All that Matters, Mc Graw Hill, London

Elio Screccia (1999), Manual de Bioética – fundamentos e ética biomédica, Edições Loyola, S. Paulo, Brasil

Ben Mepham, (2008), Bioethics, an introduction for the biosciences, Oxford University Press, Oxford

Guy Durand, (2ª ed. 2007), Introdução Geral à Bioética, Edições Loyola, S. Paulo, Brasil

Helga Kruse & Peter Singer, (2006), Bioethics, na antology, Blackwell Publishing, USA

Singer, P. (2002), Ética Prática. Gradiva, Lisboa.

Warren, T. R.(ed.) (1995), Encyclopedia of Bioethics, 5 vols., Macmillan Library

Mapa IX - Biotecnologia e Empreendedorismo / Biotechnology and Entrepreneurship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biotecnologia e Empreendedorismo / Biotechnology and Entrepreneurship

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

Fernanda Antonia Josefa Llusa TP-11h

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

Ana Cecília Afonso Roque TP-14h

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

Preende-se que os alunos compreendam o processo de iniciar e manter uma empresa na área da Biotecnologia e Biofarmacêutica, a partir de um contacto muito próximo com casos reais

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to make students understand the process of starting and maintaining a business in the field of Biotechnology and Biopharmaceutical, from a very close contact with actual cases

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução e visão histórica do Empreendedorismo em Biotecnologia.Relevância do ensino de Empreendedorismo em Biotecnologia. Casos de estudo de sucesso.

Estudo de "Business case studies" (p.ex. Harvard Business School)

Encontrar e avaliar tecnologias/oportunidades na área da Biotecnologia.T

Montagem de um "Business case study" sobre uma empresa de Biotecnologia com base em informação disponível e recolhida através de entrevistas. Identificação e estudo da tecnologia e de principais produtos comercializados. Identificação dos principais competidores. Vantagens e desvantagens do produto ou serviço oferecido pela empresa escolhida e dos principais competidores (Performance Map). Estratégias e marketing da empresa. Elaboração do business model canvas. Identificação de desafio e propostas para resolução.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction and historical overview of Entrepreneurship in Biotecnologia.Relevância teaching Entrepreneurship in Biotechnology. Case studies of success.

Find and evaluate technologies / opportunities in the area of Biotecnologia.T

Mounting a "business case study" over a biotechnology company based on available information and collected through interviews. Identification and study of technology and main products. Identification of main competitors. Advantages and disadvantages of the product or service offered by the company chosen and the major competitors (Performance Map). Strategies and marketing company. Preparation of the business model canvas. Identification of challenge and proposals for resolution.

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 e interações entre Biotecnologia e Empreendedorismo, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e o trabalho desenvolvido pelos alunos na construção de um business case study permite-lhes integrar todos os conhecimentos.

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

The program content is in line with the objectives of the course, addressing the main foundations and interactions between Biotechnology and Entrepreneurship, trying to convey to the student a sound knowledge and complementary in this area. The selected topics are presented throughout the course and the work done by students in building a business case study allows them to integrate all knowledge.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino da UC é baseado em aulas Teórico-práticas e tutoriais onde são fornecidos aos alunos os conhecimentos base para permitir o desenvolvimento dos business case studies sobre uma empresa de biotecnologia. Os alunos apresentam com frequência o seu trabalho e este é discutido com os docentes e colegas na perspectiva de construir os case studies. A possibilidade dos alunos contactarem directamente com uma empresa na área da biotecnologia é uma oportunidade de aprendizagem única.

A avaliação da unidade de Biotecnologia e Empreendedorismo será realizada ao longo do semestre, num total de 4 apresentações por grupo de 15min/cada

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based on UC Theoretical-practical classes and tutorials where students are provided the knowledge base to allow the development of business case studies on a biotechnology company. Students often present their work and this is discussed with teachers and peers in the perspective of building case studies. The possibility of students into direct contact with a company in the field of biotechnology is a unique learning opportunity.

The evaluation of the Biotechnology and Entrepreneurship will be held throughout the semester, a total of 4 presentations per group 15min/cada.

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

As metodologias de ensino pretendem fomentar nos alunos a auto-confiança, capacidade de trabalho em equipa, responsabilização e preparação para contacto real com o mundo empresarial, bem como desenvolver capacidades de comunicação. As metodologias de ensino pretendem também dar aos alunos uma visão aprofundada da ciência e protecção de IP em casos reais de Biotecnologia Aplicada.

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

The teaching methods aim to encourage pupils' self-confidence, ability to teamwork, accountability and preparation for actual contact with the business world, as well as develop communication skills. The teaching methodologies are also meant to give students an insight into the science and protection of IP in real cases of Applied Biotechnology.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

BIBLIOGRAFIA

Business Case Studies da Harvard Business School fornecidos pelos docentes

Artigos fornecidos pelos docentes.

Alexander Osterwalder, Yves Pigneur "Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers", 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J. Timmons & S. Spinelli. "New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century". 2011.

R.C. Dorf & T.H. Byers, "Technology Ventures: From Idea to Enterprise", 3rd ed., McGraw-Hill Int'l Ed., 2007.

R.D. Hisrich, M.P. Peters & D.A. Shepherd, "Entrepreneurship", 7th ed., McGraw-Hill Int'l Ed., 2007.

Mapa IX - Bionanotecnologia / Bionanotechnology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bionanotecnologia / Bionanotechnology

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista (não tem horas de contacto)

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares T-14h; TP-12h; PL-12h; OT-6h; S-20h

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

O objectivo geral de aprendizagem é a sensibilização do aluno para a importância das nanociências e das nanotecnologias em geral e das suas aplicações no campo da biomedicina em particular.

Objectivos específicos:

- Aplicações de nanotecnologia ao biodiagnóstico e à construção de biossensores.

- Aplicações de bionanotecnologia no campo do diagnóstico médico e investigação biomédica.

- Desenvolvimento de competências de laboratório básicas em síntese e caracterização de nanoestruturas;

- Utilização de conhecimentos teóricos para utilização das propriedades das nanoestruturas em contexto de biodiagnóstico;

Discussão crítica de trabalhos científicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is to raise awareness towards the increasing relevance of nanosciences and nanotechnology, with particular emphasis on nanotechnology for biomedical applications.

Specific objectives are:

- To stimulate the students' understanding of concepts and underlying mechanisms of nanotechnology applications in biodiagnostics and construction of biosensors, within a broader field of developments in clinical diagnostics and biomedicine research.

- To develop basic laboratory skills in synthesis and characterization of nanostructures;

- Knowledge transfer from theory into practical application of nanoscale properties of materials in a biodiagnostics context;

Critical evaluation and discussion of scientific work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Origem e importância da Nanotecnologia

2. Efeito de escala e propriedades físico-químicas de nanomateriais

3. Nanofabricação: abordagem "bottom-up" e "top-down"

4. Técnicas microscópicas de caracterização de nanomateriais (TEM, SEM, SPR)

5. Bionanotecnologia e Bionanomáquinas

6. Aplicações de nanopartículas em Medicina

7. Nanotecnologia e Química Verde

8. Nanotoxicologia

9. Construção de nanoestruturas

9.1. Funcionalização de superfícies

9.1.1. Self-assembly

9.1.2. Biopolimerização

9.1.3. Cross-linking

9.2. Nanoestruturas baseadas em DNA

9.2.1. Electrónica

9.2.2. Biomimetização

9.3. Nanoestruturas baseadas em proteínas

10. Aplicações em bionanodeteção

10.1. DNA e RNA (técnicas com e sem reticulação)

11. Nanopartículas como agentes de transporte de fármacos e genes

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Historic perspective on the origin of Nanotechnology*
2. *Scale effect and properties of nanomaterials.*
3. *Nanofabrication: bottom-up vs. top-down approach*
4. *Microscopy for nanomaterials characterisation (TEM, SEM, SPR)*
5. *Bionanotechnology and Bionanomachines*
6. *Nanoparticles for clinical applications*
7. *Nanotechnology and Green Chemistry*
8. *Nanotoxicology*
9. *Construction of nanostructures*
 - 9.1. *Surface functionalisation*
 - 9.1.1. *Self-assembling*
 - 9.1.2. *Bio-polymerisation*
 - 9.1.3. *Cross-linking*
 - 9.2. *DNA based nanostructures*
 - 9.2.1. *Electronics*
 - 9.2.2. *Bio-mimetizing*
 - 9.3. *Protein based nanostructures*
10. *Bionanodetection applications*
 - 10.1. *DNA & RNA (cross-linking vs. non-cross-linking)*
11. *Nanoparticles for drug delivery and nanovectors for gene therapy.*

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

A relevância da nanotecnologia na actualidade, a produção, estudo, manipulação e utilização de nanosistemas é abordado genericamente nos pontos 1 a 5 do programa. A aplicação directa de nanotecnologia em biotecnologia e biomedicina é apresentada no ponto 5 e seguintes, com ênfase na aplicação em caracterização molecular e aplicação em sistemas de detecção e dispositivos biomédicos (pontos 6 a 11). As implicações ambientais e toxicológicas, de importância crescente, são debatidas nos pontos 7 e 8.

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

Nanotechnology relevance in today's society, including production, characterization, manipulation and use of nanoscale systems is generically discussed in Topic 1 through 5. Application of nanotechnology in Biotechnology and Biomedicine is debated and discussed in Topic 5 (and subsequent), with particular focus on application and use of nanomaterials for molecular characterization and use in biodetection platforms and biomedical devices (Topic 6 to 11). Environmental implications and toxicology of nanomaterials is discussed in Topic 7 and 8.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas de 2 h para exposição de matéria e resolução de problemas. As aulas práticas com 3 h de duração, efectuar-se-ão nos laboratórios com realização de trabalhos experimentais segundo protocolos sujeitos a preparação prévia pelos alunos; seguido da realização de relatório.

Avaliação: Relatórios e discussão dos trabalhos práticos (25% da classificação final); Apresentação e discussão de artigos científicos (10% da classificação final); Monografia sobre um tema proposto (45% da classificação final) e apresentação oral da mesma (20% da classificação final)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes of exposition with 2 h duration, including problem solving. Practical laboratory classes with 3 h duration that include the laboratory implementation and a written report.

Evaluation: Reports and discussion on the practical sessions (25% of the final grade); Papers presentation and discussion (10% of the final grade); Monograph of selected themes (45% of the final grade) and oral presentation (20% of the final grade)

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

Os tópicos programáticos são primeiramente introduzidos em apresentações Teóricas, seguindo-se discussão de artigos científicos sobre essas temáticas. Desta forma pretende-se apresentar e discutir os temas propostos de forma integrada. As aulas laboratoriais pretendem desenvolver competências laboratoriais em Bionanotecnologia, mais concretamente preparação de superfícies nanoestruturadas e síntese e caracterização de nanopartículas de metais nobres e sua utilização para caracterização de sequências de DNA. A apresentação e discussão do relatório das actividades desenvolvidas

permitem uma melhor solidificação dos conceitos explorados nas aulas Teórico-práticas.

As monografias, com apresentação e discussão pública, permitem relacionar os vários aspectos da Bionanotecnologia no contexto do desenvolvimento de competências de apresentação, discussão e crítica de trabalho científico.

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

Following presentation by the Professors of the main programmatic topics, discussion of scientific papers on those issues allows for the critical evaluation and structures concepts on Bionanotechnology. Laboratory work, apart from developing skills in Bionanotechnology, namely in the preparation of nanostructured surfaces and on the synthesis and characterization of noble metal nanoparticles and their subsequent use for DNA sequence characterization and detection. The written report and discussion allow for the critical evaluation of the work and for the development of critical reporting skills, and also for integration with topics presented in the Theory classes.

The Monographic work, together with the public presentation and discussion, allow the students to incorporate the acquired knowledge on Bionanotechnology and their direct application, while developing the required skills in scientific presentation and critical discussion of scientific issues.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

“Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives”

C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin (Eds.), 2004, Wiley-VCH, Weinheim, Germany

“Materials Chemistry”

B.D. Fahlman, 2007, Springer, Dordrecht, the Netherlands

“Bionanotechnology”, D.S. Goodsell, 2004, Wiley-Liss, Hoboken, NJ, USA

Mapa IX - Biotecnologia Vegetal e de Células Animais / Animal Cell Technology and Plant Biotechnology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biotecnologia Vegetal e de Células Animais / Animal Cell Technology and Plant Biotechnology

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

Paula Maria Marques Leal Sanches Alves - T: 32h; TP: 8h; PL:10h; S:8h

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 da UC os alunos deverão:

- Conhecer a importância da biologia vegetal na produção de alimentos, fármacos, recursos energéticos ou celulose.*
- Compreender os princípios básicos de biotecnologia vegetal nas três principais vertentes: cultura in vitro, engenharia genética e caracterização molecular (fundamentos e aplicações das tecnologias).*
- Compreender a relevância das células estaminais como produtos de elevado potencial terapêutico.*
- Adquirir competências na área de tecnologias de cultura de células como modelos in vitro para investigação fundamental e para ensaios pré-clínicos*
- Compreender a relevância actual da Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos, nomeadamente proteínas recombinante, vacinas e vectores virais para terapia génica.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the UC the students should:

- Be aware of the importance of plant biology in food production, pharmaceuticals, energy resources or cellulose.*

- Understand the basic principles of plant biotechnology in three main areas: *in vitro* culture, genetic engineering and molecular characterization (fundamentals and technological applications).

- Understand the relevance of stem cells as products of high therapeutic potential.

- Be familiar with the technologies, such as cell culture *in vitro* models, for basic research and preclinical trials

- Understand the basic principles of Animal Cell Technology as a key area in the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant proteins (eg monoclonal antibodies), vaccines and viral vectors for gene therapy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte A – Biotecnologia Vegetal

- Cultura *in vitro*, engenharia genética e caracterização molecular (fundamentos e aplicações das tecnologias)

- Aplicações específicas: melhoramento de variedades, controlo do desenvolvimento, identificação de genes de melhoramento do comportamento vegetal, agricultura molecular

- Ética, risco e percepção pública

Parte B - Biotecnologia Células Animais

- Princípios básicos de cultura de células animais, técnicas de imortalização celular e desenvolvimento de linhas celulares produtoras

- Cultura de células animais em bioreactor: Produção, purificação, caracterização e aumento de escala

- Produção de biofármacos, vacinas, VLPs e vectores terapia génica

- Noções básicas de GMP (Good Manufacturing Practices)

- Células animais como modelos para investigação pré-clínica

- Aspectos de bioengenharia de células estaminais e aplicações em terapia celular e como ferramentas para rastreio de biofármacos

6.2.1.5. Syllabus:

Part A - Plant Biotechnology

- *In vitro* culture, genetic engineering and molecular characterization (fundamentals and technological applications)

- Specific applications: improvement of varieties supported by molecular markers, development control, identification of genes for improving plant performance under stress, molecular farming

- Ethics, risk and public perception

Part B - Animal Cell Technology

- Basic principles of animal cell culture techniques, cellular immortalization and development of production cell lines.

- Culture of animal cells in bioreactors, upstream, downstream and product characterization,

- Production of biopharmaceuticals, vaccines, VLPs and gene therapy vectors

- Introduction to GMP (Good Manufacturing Practices)

- Animal cells as models in preclinical research.

- Aspects of bioengineering and stem cell applications in cell therapy and as tools for biopharmaceuticals screening

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

Face aos objectivos propostos, os conteúdos programáticos permitem ao aluno adquirir conhecimentos básicos na área da biotecnologia Vegetal e Tecnologia de Células Animais (TCA). Na primeira são abordados os princípios básicos da cultura *in vitro*, engenharia genética e caracterização molecular. Relativamente à TCA será dada ênfase à descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos, nomeadamente proteínas recombinantes, vacinas e vectores virais para terapia génica. A relevância de metodologias analíticas na caracterização de biofármacos e noções de Boas Práticas de Fabrico serão abordadas, juntamente com exemplos de aplicações biotecnológicas, exploração comercial das áreas e a sua contextualização no mercado das biotecnologias. Finalmente, será efectuado um enquadramento face à aplicabilidade industrial destas tecnologias em particular no que respeita à cultura de células como modelos *in vitro* para investigação fundamental e para ensaios pré-clínicos.

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

This course is intended to consolidate and extend students' knowledge in the area of biotechnology of plant and animal cells. The first will focus the *in vitro* culture, genetic engineering and molecular characterization. In relation to Animal Cell Technology it will be emphasized the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant proteins, vaccines and viral vectors for gene therapy. Knowledge in Bioprocess development, exquisite analyticals for Biologic Products characterization and Good manufacturing Practices will allow the students to realize the importance of Animal Cell Technology in Biotechnology. Examples of biotechnological applications will be discussed for the plant and animal cells technology as well as their in the context of the biotechnology market. Due to the extensive industrial applicability, special emphasis will be given to technologies such as cell culture models *in vitro* for basic research and preclinical trials.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade engloba aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

As aulas teóricas serão leccionadas com recurso a “data-show”, acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina, no CLIP. Na aula de apresentação será apresentada 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 pondo em práticas os conceitos teóricos adquiridos ao longo das diferentes aulas.

Nas aulas práticas os estudantes realizarão trabalho experimental seguindo protocolos laboratoriais previamente distribuídos a todos os alunos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit integrates theoretical, problem-solving (practical-theoretical classes) classes and practical classes.

The lectures will be taught using a "data-show", accompanied by supplementary bibliography previously available on the course page in CLIP. In the first class of the semester all information about the curricular unit will be presented. Evaluation will be discussed as well.

In the theoretical-practical classes application problems will be solved by putting in practice the theoretical concepts acquired throughout the different classes.

In practical classes students conduct experimental work following laboratory protocols previously distributed to all students.

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.

O ensino tem um carácter teórico/prático e experimental que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos na área de biotecnologia de células animais e vegetais. Nas aulas teóricas a matéria é exposta e nas aulas teórico-práticas são estudados casos (análise de artigos científicos) o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório. Desta forma, as aulas teóricas, teórico/práticas e de laboratório complementam-se de forma a fornecer uma aprendizagem integrada. A apresentação e discussão de artigos científicos nas aulas teórico-práticas e no Workshop, é antecedida da entrega de um resumo de 3000 caracteres que ajuda os alunos a cimentar as ideias principais, a perspectivar o debate e a explorar pontos de discussão.

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.

Teaching methodologies are theoretical / practical and experimental allowing students to acquire and apply knowledge in the field of biotechnology of plant and animal cells. In the theoretical classes subjects are presented and in the theoretical-practical classes study-cases are presented (analysis of scientific papers). These will allow the consolidation of knowledge that will later be put into practice in the laboratory classes. Thus, the theoretical, theoretical / practical and laboratory complement each other in order to provide an integrated learning. The presentation and discussion of scientific papers in theoretical-practical workshop is preceded by the delivery of a 3000 summary of characters that helps students to consolidate the main ideas, to debate them in perspective and exploring points of discussion.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

“Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications”, R. Ian Freshney, Wiley-Blackwell, 6th edition, 2010

“Plant Cell Biotechnology”, R. Endress, Springer-Verlag, 2010

“Handbook of Industrial Cell Culture: Mammalian, Microbial, and Plant Cells”, Vinci, V.A. & Parekh, S.R. Eds., Humana Press, 2003

Artigo científicos publicados em revistas internacionais da especialidade, com elevado impacto, por exemplo, Nature Biotechnology, Trends in Biotechnology, Plant Biotechnology Journal, Tissue Engineering

Mapa IX - Planeamento e Controlo de Qualidade / Quality Planning and Control

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento e Controlo de Qualidade / Quality Planning and Control

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

Rogério Salema Araújo Puga Leal (não tem horas de contacto)

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

José Fernando Gomes Requeijo T-28h; PL-168h; OT-6h

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

Pretende-se que os estudantes adquiram competências e capacidades que lhes permitam:

-Compreender o papel do Desenho de Experiências (DoE), Métodos de Taguchi e Controlo Estatístico de Processos (SPC) na melhoria da qualidade

-Reconhecer onde se deve utilizar a metodologia do DoE

-Aplicar os Métodos de Taguchi e comparar com o DoE

-Reconhecer a importância do SPC na melhoria dos processos

-Aplicar o SPC

-Analisar a capacidade do processo

-Implementar a metodologia 6-Sigma e integrar o DoE e o SPC na aplicação dessa metodologia

Paralelamente, os alunos devem desenvolver algumas "soft skills", como a capacidade de participar criativamente em equipas de trabalho pluridisciplinares, o desenvolvimento de um espírito crítico e a facilidade de diálogo e de comunicação

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main purpose of Quality Planning and Control is to provide to students the ability to:

-Understand the role of Design of Experiments, Taguchi Methods and Statistical Process Control (SPC) within a TQM environment

-Recognize when DoE should be applied

-Use the Taguchi methods and compare them to DoE

-Recognize the importance SPC might have in product and process improvement

-Apply the methodology for implementing statistical control charts

-Study the process capability

-Implement the 6-Sigma methodology and use DoE and SPC within the 6-Sigma approach.

Simultaneously, the students shall develop their skills in problem solving, team working, critical thinking and communication

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Introdução

2.Estatística na Modelação da Qualidade

3.Desenho de Experiências (DoE)

-Metodologia

-Desenho com 1 e 2 factores a vários níveis

-Factorial completo

-DoE com vários factores a 2 níveis

-DoE fraccionado com factores a 2 níveis

-DoE com factores a 3 níveis

4.Métodos de Taguchi

-Função de Perda

-Índices S-N

-Experiências de confirmação

5. Controlo Estatístico do Processo

-Causas especiais e comuns de variação

-Cartas de controlo de variáveis e atributos

-Estudos da capacidade do processo

6. Metodologia 6-Sigma

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction

2. Statistics in quality modelling

3. Design of Experiments (DoE)

-Methodology

-DoE of 1 and 2 factors with many levels

-Full Factorial Design

-Two-level Factorial Designs

-Two-level Fractional Factorial Designs

-Three-level Factorial Design

4. Taguchi Methods

-Loss Function

-Signal-to-Noise Ratio

-Confirmatory trials

5. Statistical Process Control

-Causes of variation

-Traditional Control Charts for Variables

- Control Charts for Attributes

-Process capability

5. Six-Sigma Methodology

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

No capítulo 1 abordam-se temas gerais, como a evolução do conceito da qualidade, principais referenciais, técnicas de informação e comunicação, gestão do conhecimento.

Na “Estatística na modelação da qualidade” são desenvolvidas metodologias com a aplicação de técnicas estatísticas aos problemas reais.

No Desenho de Experiências clássico/Taguchi desenvolvem-se metodologias na melhoria/optimização dos processos produtivos.

No SPC são introduzidos conceitos básicos de forma a caracterizar/monitorizar os processos.

No Seis Sigma são definidas abordagens na perspectiva do aumento da qualidade e redução de custos de processos existentes.

Procura-se fomentar algumas soft skills em contexto empresarial, como a capacidade de participar criativamente em equipas de trabalho, o desenvolvimento de um espírito crítico e a facilidade de diálogo e comunicação.

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

Chapter 1 discusses general issues on quality management: the evolution of the quality concept, standardization, models of self-evaluation of performance, information and communication technologies.

The chapter "Statistics in quality modeling" is focused on oriented methodologies towards the application of statistical techniques to real problems.

The chapter "Design of Experiments and Taguchi Methods" is focused on the application of these methodologies in the process improvement/optimization.

The basic concepts for the statistical monitoring of processes are developed in the subject SPC.

The improvement of processes regarding quality, variability and production costs is addressed in the Six Sigma

Through the teaching and learning practices, the students will also develop their skills in problem solving, team working, communication and critical thinking.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A estratégia pedagógica adoptada assenta no princípio de separação entre aulas teóricas e práticas, leccionando-se uma aula teórica (2h) e uma aula prática (3h) por semana.

As aulas teóricas decorrem com uma exposição oral da matéria, acompanhada por pequenos exemplos práticos que permitem uma melhor apreensão dos conceitos teóricos e ajudam a incentivar a participação dos alunos durante as aulas. A aprendizagem é complementada pela resolução de exercícios dentro e fora das aulas e por trabalhos laboratoriais.

A frequência é obtida através da realização, em grupo, de 1 trabalho prático laboratorial, elaboração e discussão do respectivo relatório. A aprovação e a classificação final na disciplina é feita tendo em consideração o trabalho prático e os resultados de três testes a realizar ao longo do ano lectivo. A classificação final é obtida a partir das classificações dos 4 elementos de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The main concepts, approaches and techniques are explained in the theoretical lectures. During the explanation of subjects the students participation is stimulated. In the problem-solving sessions, students are grouped in teams and solve exercises about the main topics. The teams also solve a few exercises as homework. In the laboratory sessions, the teams perform two small projects, the first one on Design of Experiments and the second on SPC.

Student assessment:

-To be admitted in the final exam, the student must participate in teamwork activities (one lab group project).

-The final grade takes into consideration the following components: (1) one lab group project, (2) three assessment tests.

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, têm-se adoptado práticas pedagógicas que motivem os estudantes a participar construtivamente em grupos de trabalho. Durante algumas das aulas práticas os alunos resolvem exercícios de aplicação sobre os métodos expostos durante as aulas teóricas. Para além dos exercícios resolvidos nas aulas, os alunos têm de resolver outros fora das aulas. Pretende-se, por esta via, contribuir para uma melhor aprendizagem das matérias leccionadas (saber-saber e saber-fazer), estimular o trabalho em grupo e a capacidade crítica dos estudantes e, ainda, incentivar os estudantes a estudarem a matéria de forma continuada durante o semestre.

Para além dos exercícios, os estudantes têm de realizar, em grupo e também durante as aulas, um trabalho laboratorial.

Este trabalho consiste na implementação da metodologia do Desenho de Experiências aplicada a uma catapulta, especialmente concebida para fins didácticos, que permite efectuar várias experiências até um máximo de sete factores a dois ou três níveis cada. Os alunos têm de planear a matriz de experimentação, executar várias replicações da matriz e proceder à respectiva análise de resultados, com o intuito de identificar os factores significativos e os níveis que conduzem à optimização do objectivo fixado pelos docentes.

Para analisar os resultados experimentais do trabalho realizado, os estudantes utilizam um "software" específico, como seja o "Statística", o que permite também treiná-los na utilização desta ferramenta informática.

Este trabalho contribui em larga escala para uma melhor apreensão dos conceitos teóricos expostos nas aulas e uma aprendizagem da aplicação do DoE a situações reais, como seja aprender a planear experiências de forma científica, executá-las e analisar os resultados de forma a identificar os factores significativos e os seus melhores níveis.

Para além de uma melhor aprendizagem das matérias, resultante das metodologias de ensino adoptadas, os trabalhos em grupo têm-se revelado essenciais no desenvolvimento de competências a nível de trabalho em equipa, desenvolvimento de espírito crítico e facilidade de comunicação.

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

The main concepts, approaches and techniques are explained in the theoretical lectures (2 hours per week). The lecture starts with a brief summary of the subjects exposed in the previous lecture, followed by the explanation of subjects planned for that day, stimulating as much as possible the students participation. In the problem-solving sessions (3 hours per week), the students, which are grouped in teams, solve exercises about the main topics. The teams also have to solve a few exercises as homework. These teaching methodologies have proven to be crucial for a better learning of the topics included in the course.

In addition to the exercises, students have to develop, also in teams, one laboratory project.

This project regards the application of Design of Experiments to a catapult, designed specifically for teaching purposes, which allows to perform multiple experiments until a maximum of seven factors at two or three levels each. Students have to plan the experimental array, run multiple replications of the matrix and proceed to the analysis of results, in order to identify the significant factors and levels that lead to optimization of the objective set by the teachers.

To analyze the experimental results of the project, students use a specific software, such as “Statistica”, which allows also to train them in using this tool.

This project contributes largely to a better understanding of theoretical concepts exposed in class, as well as to a better learning of the application of DoE to real situations, like the students learn planning experiences in a scientific way, run them and analyze the results to identify the significant factors and their best levels.

Additionally to better learning, the teaching methodologies adopted have proved to be essential in developing soft skills such as teamwork, critical thinking and communication skills.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

-Montgomery, D. C. (2001), Introduction to Statistical Quality Control, 4.ª ed., John Wiley & Sons, New York-

-Montgomery, D. C. (2001), Design and Analysis of Experiments, 5.ª ed., John Wiley & Sons, New York

-Peace, G. S., (1993), Taguchi Methods: A Hands-On Approach to Quality Engineering, Addison-Wesley Publishing Company, New York.

-Pereira, Z.L. e Requeijo, J.G. (2012), Qualidade: Planeamento e Controlo Estatístico de Processos, 2ª Edição, FFCT-UNL, Lisboa

-Pyzdek, T. (1999), Quality Engineering Handbook, Marcel Dekker, New York

-Ryan, T. P. (2000), Statistical Methods for Quality Improvement, 2.ª ed., John Wiley & Sons, New York

-Taguchi, G. (1986), Introduction to Quality Engineering, UNIPUB, White Plains, New York.

Mapa IX - Dissertação em Biotecnologia / Master Thesis in Biotechnology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação em Biotecnologia / Master Thesis in Biotechnology

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

Carlos Alberto Gomes Salgueiro: OT-56h

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

Todos os docentes da área do ciclo de estudos: OT-56h

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

O objectivo da unidade curricular é a realização de um trabalho de índole científica ou tecnológica, executado com autonomia pelos estudantes. A dissertação de mestrado deverá reforçar a visão integrada da Biotecnologia adquirida pelos

alunos na parte lectiva do programa. Os alunos adquirem as capacidades de aplicação das metodologias de investigação e desenvolvimento adequadas á realização do trabalho de Dissertação e as competências necessárias para a elaboração da Dissertação. A disseminação dos resultados é incentivada, nomeadamente a sua publicação em revistas ou conferências com revisão prévia, nacionais ou internacionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit objective is the realization of a technical or research work carries out by the students in autonomy. In the 2nd year, the Master thesis should reinforce the integrated skills that students acquired in the 1st year. The students acquire the skills to apply the adequate research and development methodologies to realize the thesis work and the competences to elaborate the Master thesis. The results' dissemination is encouraged, namely its publication in peer review journals and conferences, either national as international ones.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Elaboração do trabalho de Dissertação, incluindo o planeamento das actividades a desenvolver, a elaboração escrita da Dissertação e a sua apresentação e discussão pública. A disseminação e validação dos resultados pela comunidade científica é fortemente incentivada.

6.2.1.5. Syllabus:

Elaboration of Master Thesis's work which includes planning the activities to be developed, the writing of the Master thesis and its public presentation and discussion. The results' dissemination and validation by the scientific community is strongly encouraged.

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

O conteúdo programático foi desenhado tomando em consideração os requisitos necessários à elaboração de uma tese de Mestrado em Biotecnologia, nomeadamente, no que respeita à análise crítica do estado da arte, à formulação da estratégia de investigação e ao desenvolvimento de modelos e de experiências necessárias ao desenvolvimento da tese e da sua redação. Por outro lado, o desenvolvimento do trabalho de campo, os aspetos relacionados com os dados e a elaboração de comunicações científicas constituem outros aspetos que os alunos devem considerar.

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

The syllabus was designed to support the student with all the requirements of a Biotechnology Master Thesis, namely: the state of art critical analyses; the formulation of a research strategy; and the development of models and experiments design. In addition, the field work development, the issues related with data, and the writing of scientific papers are other vital issues that the students have to address.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. Interação aluno-supervisor*
- 2. Organização de sessões científicas para divulgação de investigações realizadas e em curso*
- 3. Auto-estudo sob supervisão tutorial do orientador*
- 4. Apresentação e discussão de resultados*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- 1. Interaction student-supervisor*
- 2. Organization of scientific sessions to disseminate previous and actual research works*
- 3. Auto-study under scientific supervision*
- 4. Presentation and discussion of results obtained*

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

A metodologia de ensino preconiza que os temas sejam discutidos e trabalhados entre o aluno e o orientador, procurando antecipar eventuais problemas típicos do trabalho de investigação.

O aluno e o orientador devem ter reuniões com uma periodicidade, pelo menos, semanal, para discutir o andamento do trabalho de investigação.

A metodologia promove também a realização de sessões científicas onde são apresentados trabalhos de investigação já realizados e em curso, quer por alunos em fases de investigação mais avançadas, quer por outros docentes ou investigadores.

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

The teaching methodology praises that the subjects should be discussed with the supervisor, in order to clarify and anticipate eventual typical problems that may arise in the research work.

The student and the supervisor should meet every week (at least), to discuss the research work progression and eventual problems.

This methodology promotes the organization of scientific sessions, where different previous and actual research works are presented. These projects may be presented by older students or other senior researchers.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Artigos científicos e técnicos e obras de referência na área ou áreas afins, em que se situa o trabalho de Dissertação.

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 metodologias de ensino procuram inserir-se no novo paradigma de aprendizagem, centrado na aquisição de competências, envolvendo o aluno num processo de reflexão e de criatividade conducente à descoberta de soluções. As diferentes UCs 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. Para além do exposto e fase à componente empresarial e tecnológica do Mbiotec são efectuadas visitas a empresas com impacto na área da inovação e desenvolvimento de novas tecnologias.

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

The teaching methodologies follow the learning paradigm centered on the acquisition of skills, involving the student in a process of reflection and creativity that leads to the discovery of solutions. The course units (UC) are organized in general terms in theoretical, theoretical-practical and practical classes. Within this framework, each responsible teacher has its own autonomy in defining best suited the methods to achieve the UC goals. In addition, the enterprising and technological components of the Mbiotec encompass regular visits to companies with impact in the area of innovation and development of new technologies.

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 na experiência dos docentes. A FCT efectua, em todos os semestres, inquéritos junto do corpo docente e dos estudantes para verificar a adequabilidade da carga de trabalho previsto para cada UC. Nos casos em que se verificam discrepâncias significativas, a organização da UC no que diz respeito aos trabalhos exigidos aos alunos, é reformulada por forma a garantir a correspondência entre o valor estimado e o real.

Nos inquéritos relativos aos três últimos anos letivos na pergunta aos alunos “se a relação entre o volume de trabalho e o número de ECTS da UC é adequada (na escala 1=discordo completamente, 2=discordo; 3=discordo parcialmente; 4=concordo parcialmente; 5=concordo; 6=concordo plenamente)” as respostas foram as seguintes: Ano lectivo de 2010/2011 (3,4 e 4,6 no 1º e 2º semestre, respectivamente); 2011/2012 (4,3 e 4,5 no 1º e 2º semestre, respectivamente); 2012/2013 (4,3 no 1º semestre. Dados 2º segundo semestre N/A).

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The work load was initially set based on the experience of teachers. At the end of each semester, the students respond to FCT surveys in order to evaluate the suitability of the expected work load for each course unit (UC). For those cases presenting significant discrepancies, the organization of the UC with regard to the work load required to the students, are reformulated in order to assure the correspondence between the estimated and real work load.

In surveys for the last three academic years of Mbiotec, to the question whether the relationship between the workload and the number of ECTS curriculum unit is suitable (on the scale that 1 = completely disagree, 2 = disagree 3 = partially disagree; 4 = partially agree; 5 = agree; 6 = strongly agree) the answers were the follow: 2010/2011 (3,4 and 4,6 in the 1st and 2nd semester, respectively); 2011/2012 (4,3 and 4,5 in the 1st and 2nd semester, respectively); 2012/2013 (in the 1stsemester; data for 2nd semester not available).

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 UC são disponibilizados on-line, em plataforma específica, incluindo o método de avaliação, créditos e outras informações relevantes. Os elementos de estudo são igualmente disponibilizados nesta plataforma. As várias formas de avaliação (testes, monografias, experiências de laboratório, etc.) em cada UC são concebidas e estruturadas pelos docentes dessa unidade de forma a garantir uma avaliação adequada da aprendizagem em função dos objetivos. A garantia da adequação da avaliação aos objetivos é também verificada ao nível da coordenação do curso, nomeadamente da respetiva Comissão Científica. Relativamente à parte de preparação para tese, há um acompanhamento da CC a meio do período através das Jornadas Intercalares dos Mestrados promovidas pelo DQ e DCV, onde os alunos apresentam publicamente e discutem o tema de tese e trabalho realizado até à data.

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

The objectives of each course unit are available online, in a special platform and include the evaluation method, credits, and other relevant information. Study support elements are also made available in the same platform. The different forms of evaluation in each unit (tests, monographs, public presentations/discussions) are structured by the teachers to ensure an adequate assessment of the unit objectives.

The good pace of the thesis research work is also inspected in an open Conference to public held at the end of the first semester (2nd year) at FCT/UNL. In this conference the students from DQ and DCV Master courses present an overview of their work stressing the main results obtained to date in the presence of their colleagues, supervisors and the Scientific Comittes of the Master courses.

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

No 1. Ano, há várias UCs obrigatórias a optativas que incluem a introdução de trabalhos científicos experimentais ou de elevado carácter prático. No 2. Ano, tratando-se de um ano exclusivo de preparação de tese, toda a estrutura está naturalmente orientada para o envolvimento dos estudantes em atividades científicas e mais especificamente como atores na produção de novo conhecimento científico.

Durante o período de investigação conducente à tese, os estudantes são tipicamente inseridos em projetos de investigação no grupo onde participa o respetivo orientador. Ainda durante este período, os estudantes são fortemente incentivados a apresentar seus resultados em conferências científicas de qualidade, e adicionalmente são também incentivados a publicar em revistas incluídas no Science Citation Index.

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

The Mbiotec offers in the 1st year mandatory and optional course units strongly highly practical oriented.

In addition, the 2nd year is exclusively dedicated to the thesis preparation. Therefore, all structure of the course is naturally oriented to provide the student a strong involvement in scientific activities where they playing a crucial role in the production of new scientific knowledge.

During the Thesis research the students are typically involved in ongoing research projects at the research group of their supervisors. Also during this period, the students are strongly encouraged to present their results in scientific conferences of high quality as well as to publish them as scientific articles in international journals with good impact factor and included in the Science Citation Index.

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	23	27	32
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	21	24	31
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	3	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Considerando os dados de 2009/10; 2010/11 e 2011/12, pode-se aferir os seguintes resultados médios de aprovação (Aprovados/Avaliados) por área científica:

Biotecnologia – 97%

Ciências Humanas e Sociais-100%

Engenharia Química –100%

Genética –92%

Opcionais – 96%

Considerando os dados de 2009/10; 2010/11 e 2011/12, pode-se aferir os seguintes resultados médios de aprovação (Aprovados/Avaliados) por UC obrigatória:

Engenharia Bioquímica I – 90%; Biotecnia e Biorremediação – 98%; Gestão de Empresas – 98%; Bioética – 100%;

Empreendedorismo – 100%; Regulação da Expressão Genética – 92%; Tese – 100%

Verifica-se que o sucesso escolar é bastante elevado em todas as áreas científicas cobertas pelo Mbiotec o que é extremamente satisfatório, refletindo o bom processo de seleção de alunos extremamente motivados e dedicados ao estudo da Biotecnologia nas suas diversas vertentes.

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

Considering the data obtained in 2009/10, 2010/11 and 2011/12, the following average results (Approved/Assessed) by scientific area were:

Biotecnology - 97%

Humanities and Social Sciences-100%

Chemical Engineering -100%

Genetics -92%

Optional - 96%

Considering the data from 2009/10, 2010/11 and 2011/12 the following average results were obtained for the mandatory UCs of Mbiotec:

Biochemical Engineering I – 90%; Biocatalysis and Bioremediation – 98%; Business Management – 98%; Bioethics – 100%;

Entrepreneurship – 100%; Gene Regulation – 92%; Thesis– 100%

The success is quite high in all scientific areas covered by Mbiotec. These results are extremely satisfactory and reflect the selection of highly motivated students.

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

A monitorização do sucesso escolar, em conjunto com as opiniões dos alunos recolhidas em inquéritos e em reuniões com a CC, são ferramentas utilizadas na preparação dos anos letivos subsequentes. Para o efeito, o CC dialoga com docentes em UCs mais problemáticas e tenta prevenir situações futuras através de um bom planeamento do ano letivo. Estes fatores foram também tidos em conta no momento da re-estruturação do Mbiotec realizada em 2011/12 e com efeitos em 2012/13 para obedecer ao perfil curricular FCT.

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

The monitoring academic success, together with the student's answers to surveys and meetings with the CC, are crucial in the planification of subsequent academic years. Based on the results obtained, a concerted dialogue with the teachers of the more problematic UCs is established to improve teaching practices and assessment methods. These aspects were also taken into account for the Mbiotec restructuring held in 2011/12 in order to meet the curricular profile FCT. The new profile of Mbiotec was implemented in 2012/13.

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	60
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	40
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	71.4

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.

Teachers and researchers well framed in the dominant area of the Program exert their scientific activity in CQFB, which integrates Associate Laboratory REQUIMTE. This LA has approximately 200 PhD researchers whose scientific productivity kept the Excellent rating (<http://www.researcherid.com/rid/H-2611-2013>) since its inception in 2001 (www.requimte.pt). In total the Chemistry Department holds 50 teachers (9 professors, 9 associate professors and 32 assistant professors) beyond 28 auxiliary researchers.

The complementary scientific areas at REQUIMTE allow an integrated approach covering several areas from Biology to Chemistry and/or Chemical and Biochemical Engineering that also contribute 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 (<http://www.researcherid.com/rid/H-2611-2013>)

Livros - 4

Capítulos de livro - 54

Teses de mestrado - 297

Doutoramentos concluídos - 64

Patentes Nacionais - 13

Patentes Internacionais - 17

7.2.3. Other relevant publications.

Years: 2008-2012 (<http://www.researcherid.com/rid/H-2611-2013>)

Books - 4

Book chapters - 54

MsD thesis - 297

PhD thesis - 64

National patents - 13

International patents - 17

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 e menções honrosas, prémios de estímulo à investigação, 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. Concretizadas através de parcerias em projectos de investigação, co-orientação de teses de mestrado e de doutoramento e participação destas em comissões de acompanhamento de teses de mestrado e doutoramento.

Resultou ainda do trabalho do DQ registo de patentes nacionais e internacionais, e 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 and honors, grants to support scientific research projects, and elected to top positions in networks of science, scientific associations and other national and international associations of public interest. Taken as a whole, REQUIMTE/CQFB researchers were recipient of over 25 distinctions.

Collaborations with companies are 19. Implemented through partnerships in research projects, co-supervision of master and doctoral's theses, and participation in the monitoring committees of masters and doctoral theses.

Several spin-offs, namely, Solchemar, Olidrox, Molecular Tech. Consulting and MediaOmics SA were created by REQUIMTE-CQFB researchers, and national and international patents were registered.

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

Número de projectos 153 (Nacionais 142; Internacionais 11).

As actividades científicas desenvolvidas pelos alunos inscritos em tese de mestrado 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) em estadias curtas ou longas em diferentes institutos de investigação de Universidades nacionais e internacionais.

Dos alunos a desenvolver tese de Mestrado em Biotecnologia, 37,5% possuem orientação principal da FCT/UNL, 45,8% possuem co-orientação de docentes/investigadores externos à FCT/UNL (ITQB, IST, etc) em instituições nacionais, 12,5% possuem co-orientação de docentes/investigadores em instituições internacionais. 4,2% alunos tem parte das suas actividades em projectos de colaboração com empresas nacionais (ECBio, Clamytec, etc).

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

Number of projects 153 (National 142; International 11).

Scientific activities undertaken by students enrolled in master's thesis/doctoral 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) for short or long stays in different national and international research institutes or universities.

Among the students that are presently developing their thesis Masters in Biotechnology, 37.5% have main supervision at FCT/UNL, 45.8% have co-supervision of teachers/researchers outside the FCT/UNL (ITQB, STIs, etc.) in national institutions, 12.5% have co-supervision of teachers/researchers in international institutions. 4.2% students have part of their activities in collaborative projects with national companies (ECBio, Clamytec, etc.).

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 o 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.

The survey and evaluation of publications and other productivity indices of FCT/UNL are regularly requested to the University of Leiden.

The direction of REQUIMTE also conduct internal evaluation of indexed scientific publications. The incentive to publish in high impact journals, with the concomitant survey and evaluation have contributed to the recognition of the scientific quality of REQUIMTE / DQ.

Furthermore, the research activity at REQUIMTE-CQFB/DQ, which holds the rank of Excellent from the creation of LA in 2001, has been subject to periodic reviews by panels appointed by the International Foundation for Science and Technology. The Department of Chemistry organizes weekly conferences, which often include the public presentation of the Doctoral Thesis research activity.

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, prazos, valores das propinas, planos de estudo, etc para todos os ciclos de estudo. 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 e manter um contacto mais próximo com os alunos.

Dentro das outras iniciativas de divulgação destaca-se:

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. 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 is to be found in the Department of Chemistry webpage (www.dq.fct.unl.pt). 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	4.2
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	2.9

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

-Ciclo de estudos(CE) cobrindo áreas científicas emergentes,extremamente recente e adequado a uma economia "bio-based".

-Curricula e programa de estudos de acordo com os objectivos de 2º ciclo garantindo uma formação sólida e multidisciplinar no 1º ano, e formação especializada no tema de investigação durante o 2º ano de tese

-Conjunto de docentes com formação sólida para ensino,apoio,orientação e acompanhamento dos alunos

-Nº considerável de projectos de investigação de excelência onde se incluem os temas de mestrado em curso.

-Multidisciplinaridade do CE promove contactos e parcerias dentro e fora da FCT-UNL,o que também se torna extremamente benéfico para os alunos durante e após frequência do ciclo de estudos.

-Promoção do espírito de liderança,empreendedorismo e trabalho em equipa.

-Formação de alunos com boas perspectivas de saídas profissionais na área da biotecnologia a nível nacional e internacional(<http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/pages/career-prospects>)

8.1.1. Strengths

-Cycle studies covering emerging scientific areas, extremely recent and appropriate to an economy "bio-based".

-Master course program well framed with the objectives of a 2nd cycle of studies ensuring a solid and multidisciplinary formation in 1st year followed by specialized training in a research topic during the 2nd year of thesis.

-Teachers with a solid background for support, guidance and supervision of students.

-Considerable number of ongoing research projects, which include the themes chosen by doctoral students.

-A multidisciplinary cycle of studies that promote contacts and partnerships within and outside the FCT-UNL a feature that enhances the student's opportunities during and at terminus of their course.

-Promoting the spirit of leadership, entrepreneurship and teamwork in the students.

-Master students with strong capabilities and perspective for a career in biotechnology at national and international (<http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/pages/career-prospects>).

8.1.2. Pontos fracos

- Contacto ainda a melhorar com tecido empresarial e start-ups de área de biotecnologia

- Contacto e envolvimento de alumni na dinamização do ciclo de estudos

- Promover maior internacionalização e envolvimento de alunos internacionais

- Aumentar o nº de bolsas que promovam a mobilidade dos alunos entre Instituições e que possibilitem participação de alunos em conferências

8.1.2. Weaknesses

- Need to consolidate and improve contacts with entrepreneurial start-ups and biotechnology

- Contact and involvement of alumni in the dynamics of the course

- Promote involvement of internationalization and international students

- Increase the number of scholarships that promote the mobility of students between institutions and their participation in conferences

8.1.3. Oportunidades

- Atrair mais estudantes internacionais que possam ser envolvidos nos projetos de investigação, que são em si fonte de novos temas de investigação; a diversidade cultural e de métodos de trabalho permite um enriquecimento do programa.

- A área da Biotecnologia está em constante evolução e crescimento, há assim lugar a constantes melhorias e actualizações do programa curricular para cobrir as áreas mais emergentes

- Atrair estudantes com espírito de liderança e empreendedorismo, com base nas características do programa.

- Competição com outros ciclos de estudo nacionais e internacionais dentro da mesma área científica

- Procurar novas oportunidades de financiamento e parcerias

8.1.3. Opportunities

- Attracting more international students who may be involved in research projects, that are themselves a source of new research topics; cultural diversity and working methods; the diversity should contribute to strength the Program.

- The area of biotechnology is constantly evolving and growing, so there is room for constant improvements and updates curriculum to cover emerging areas.

- Attracting entrepreneurs students with leadership skills, based on the characteristics of the program.

Compete with other national and international courses of study within the same scientific area.

- Seek new funding opportunities and partnerships.

8.1.4. Constrangimentos

- Fase de contração económica que torna mais difícil envolvimento de empresas e start-ups

- Limitações no número de oportunidades de financiamento

8.1.4. Threats

Current financial constraints difficult:

(i) the partnership with companies and start-ups

(ii) financial opportunities

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

- *Algun 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

- *Participação 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 em projetos de investigação e desenvolvimento e de transferência de tecnologia nacionais (nomeadamente no âmbito da FCT-MES e de programa QREN e outros incentivos específicos para a indústria);*
- *Existência de número adequado de espaços para trabalho individual, complementado por um bom número de laboratórios de investigação, quer no DQ, quer nos centros de investigação (CQFB-REQUIMTE);*
- *Proximidade com um número elevado de empresas de raiz tecnológica, resultado de spin-offs de trabalhos de investigação originados no campus da FCT-UNL.*
- *Publicação de resultados conjuntos (em conferências, em revistas e livros) com investigadores externos;*
- *Colaborações nacionais e internacionais e participação em congressos nacionais e internacionais da especialidade.*
- *Sinergias com outros departamentos da FCT/UNL*

8.3.1. Strengths

- *Participation in a large number of R&D projects and international scientific cooperation (mostly European, as well as bilateral agreements with several countries), as well as in research and development, and national technology transfer*

- projects (particularly in the context of the FCT-MES and QREN programmes and other specific industry incentives);*
- Existence of adequate number of spaces for individual work, supplemented by a good number of research laboratories, both in the Department (DQ), as well as in the Research Center (REQUIMTE-CQFB);*
- Proximity to a large number of technological enterprises, as a result of spin-offs from research originated on the campus of the FCT-UNL.*
- Policy on publication of results (at conferences, in journals and books) with external researchers;*
- National and international collaborations and participation in national and international conferences on the scientific área.*
- Sinergy with other departments of FCT/UNL*

8.3.2. Pontos fracos

- Acesso limitado a alguma bibliografia e publicações relevantes para algumas áreas científicas específicas.*

8.3.2. Weaknesses

- Limited access to bibliography and publications relevant to some specific scientific areas.*

8.3.3. Oportunidades

- Lançamento de novas parcerias potenciando trabalhos específicos de mestrado, quer através de projetos conjuntos, quer através de atividades conjuntas de colaboração nacionais ou internacionais incluindo empresas;*
- Acolhimento de estudantes estrangeiros oriundos de países com uma política de bolsas de formação pósgraduada no estrangeiro;*
- Resposta à procura de mestrados em co-tutoria.*

8.3.3. Opportunities

- Launch of new partnerships leveraging specific research proposals, through joint projects or through joint national and international collaboration activities, including industrial partners;*
- Reception of foreign students from countries with a training abroad postgraduate scholarships policy*
- Response to demand for master degrees in co-tutoring.*

8.3.4. Constrangimentos

- Condicionamentos financeiros à mobilidade dos estudantes.*
- Condicionamentos financeiros à participação dos estudantes em conferências.*

8.3.4. Threats

- Financial constraints to the mobility of students.*
- Financial constraints for student participation in conferences.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- Professores qualificados com um número significativo de publicações em revistas e conferências internacionais de elevada qualidade;*
- Docentes integrados em centros de investigação com a classificação de Excelente (REQUIMTE-CQFB, ITQB)*
- Professores com experiência relevante no lançamento de empresas start-up de alta tecnologia;*
- Capacidade de captação de projetos de investigação nacionais e internacionais;*
- Corpo docente com boa inserção na comunidade científica nacional e internacional.*
- Técnicos com qualificação universitária ao nível de licenciatura e mestrado.*
- Funcionários que frequentam cursos de formação/actualização providenciados pela FCT/UNL, alimentando potencialmente futuras necessidades.*

8.4.1. Strengths

- Qualified professors with a significant number of publications in international journals and conferences of high quality;*
- Professors integrated in research centers classified Excellent (REQUIMTE, ITQB),*
- Professors with relevant experience in launching high technology start-up companies;*
- Ability to attract research projects nationally and internationally;*
- Faculty members with good integration in the national and international scientific community.*
- Technicians with high qualifications (graduated and master level).*
- The non-teaching staff attends upgrading courses provided by FCT/UN, potentially feeding in the future faculty needs.*

8.4.2. Pontos fracos

- Excesso de trabalho administrativo que se repercute numa diminuição de horas de contacto professor/aluno e produtividade científica. Plataformas administrativas devem ser agilizadas e mais “user friendly”.*

8.4.2. Weaknesses

*Overwhelming administrative tasks which reduces the professor/student contact hours and scientific productivity.
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 departamento recebe estudantes de escolas de formação profissional para os seus respectivos estágios, que servem como base de pré-selecção para futuras contratações.*

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 department hosts professional internships from Professional Training Schools, which constitutes the bases of selection of future recruitment.*

8.4.4. Constrangimentos

Prevê-se que nos próximos 5 anos a idade média dos docentes seja superior a uma geração (25 anos), que pode trazer algum desfasamento de comunicação.

8.4.4. Threats

We can foresee that in the next 5 years the average of teachers age will be 25 years higher than students age which could bring some communication gaps.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

*- Docentes em exclusividade na FCT/UNL o que garante aos alunos o apoio aos seus trabalhos;
- Contacto fácil docente/estudante;
- Laboratórios com equipamento adequados à investigação e ensino;
- Apoio financeiro por parte da FCT
- Participação em projetos de investigação internacional o que proporciona uma alta motivação aos alunos;
- Ambiente de exigência científica inspirado pela experiência do corpo docente;
- Acesso a plataformas electrónicas de pesquisa bibliográfica;
- Oportunidade de realizar tese em ambiente empresarial nas várias spin-offs e noutras empresas externas que colaboram com a FCT/UNL.
- As metodologias de aprendizagem são activas, cooperativas e participativas promovendo competências que permitem a mobilidade, a empregabilidade e a competitividade dentro e fora do espaço Europeu.
- Fomenta-se a aquisição de competências que potenciem o empreendedorismo.
- O campus permite combinar as vertentes científica com a natureza humana, cultural, recreativa e desportiva.*

8.5.1. Strengths

*- Teaching staff exclusively at FCT/UNL, which ensures to the students the necessary support for their work.
- Easy contact between teachers and students (e.g. by sharing the same spaces at FCT campus).
- Laboratories in the various areas of the Program equipped with cutting edge equipment suitable for research.
- Financial support from FCT
- Participation of teachers in international research projects represents an additional motivation for students.
- Environment of high scientific demand, inspired by the long experience of teachers.
- The learning methodologies are active, cooperative and participatory, promoting skills that enable mobility, employability and competitiveness within and outside Europe.
- The acquisition of skills that foster entrepreneurship is encouraged.
- The FCT/UNL campus provides an experience that combines science with cultural, recreational and sportive aspects.*

8.5.2. Pontos fracos

*- Dificuldade de financiamento das atividades dos alunos, (ex: participação em conferências, construção de protótipos, etc.)
- Falta de mais infraestruturas desportivas dado o aumento crescente dos estudantes no campus.
- Falta de quartos na residência para a procura por alunos deslocados.
- Falta de uma zona de restauração estruturada e serviços vários para todo o campus.*

8.5.2. Weaknesses

*- Difficulty in financing activities of students (e.g. participation in conferences, prototyping, etc.).
- The increasing number of students at the FCT/UNL campus has not been accompanied by a concomitant increase of sportive structures.
- Deficit of rooms in residence for displaced students.*

- Restoration halls and other services need improvement and need to be expanded to the entire campus.

8.5.3. Oportunidades

- A localização geográfica da FCT/UNL constitui um polo de atracção.

- 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.

8.5.3. Opportunities

- The geographical location of FCT / UNL constitutes a pole of attraction.

- The FCT/UNL campus is unique, with a considerable potential for growth in terms of buildings to support teaching and research or infrastructures and services that improve the student's life in the campus.

8.5.4. Constrangimentos

- Algumas dificuldades na acessibilidade dos alunos à escola a partir de junho

8.5.4. Threats

- Some difficulties in the accessibility of students to school after June

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

-Elevado número de candidaturas ao MBiotec: ano lectivo 2010/11 (65 candidatos); 2011/12 (63 candidatos); 2012/2013 (110 candidatos)

-Sistema integrado de gestão de informação académica que facilita a comunicação entre estudantes e professores, bem como o acompanhamento do progresso do aluno em tempo real

-Gabinete de Pós-graduações para apoio logístico aos diferentes cursos de Mestrado do DQ

-Formação abrangente nas áreas específicas de Bio-emprededorismo, Biotecnologia Molecular e Industrial

-Aquisição de competências para a realização de atividade de investigação autónoma e de liderança em processos de inovação

-A formação adquirida promove a integração no mercado de trabalho, conferindo competências aos Mestrados para o mercado de trabalho global, nacional ou internacional

-Empregabilidade considerável quer em empresas/indústrias internacionais e nacionais apesar da difícil situação económica no nosso País (<http://sites.fct.unl.pt/mestrado-biotecnologia/pages/career-prospects>)

8.6.1. Strengths

- High number of applications to MBiotec: academic year 2010/11 (65 candidates); 2011/12 (63 candidates), 2012/2013 (110 candidates)

- Integrated management of academic information that facilitates communication between students and teachers, as well as monitoring of student progress in real time

- Office of Postgraduate Studies for logistical support to the different Masters courses at DQ

- Comprehensive training in specific areas of bio-entrepreneurism, molecular and industrial biotechnology

- Acquisition of skills to conduct independent research activity and leadership in innovation processes

- The integration of the students in the National or International global labor markets is promoted by their training and acquired skills

- Considerable employability both in companies/industries international and national despite the difficult economic situation in our country

8.6.2. Pontos fracos

- Captação de alunos estrangeiros para o Curso ou para realização da Dissertação

- Alguma dificuldade técnico-administrativa em agilizar um regime lectivo diurno e pós-laboral (na parte curricular) que permitisse aumentar a procura por parte de futuros candidatos, em particular de alunos em ambiente empresarial.

8.6.2. Weaknesses

- Attracting foreign students for the entire course or for the research Thesis

- Technical and administrative difficulties to conciliate the established school day with the after work day in the curricular part of the PhD Program, thereby preventing the demand by the working students.

8.6.3. Oportunidades

- A possibilidade de estudantes com diferentes formações académicas poderem obter uma especialização na área da Biotecnologia

- Corpo docente altamente qualificado e diversificado capaz de corresponder às expectativas dos alunos e sua formação profissional tendo em vista a sua integração no mercado de trabalho

- A necessidade de oferecer temas para os trabalhos de dissertação a realizar pelos alunos pode ser aproveitada pelos

docentes para explorar áreas científicas multidisciplinares, tirando assim partido da experiência anterior dos alunos.

- A elaboração de teses de mestrado transversais resultante da colaboração entre os vários departamentos envolvidos no curso.

- Colaboração com spin-offs e empresas, algumas das quais criadas e sediadas no campus

8.6.3. Opportunities

- Students with different academic backgrounds can obtain a specialization in the field of Biotechnology.

- Teaching staff qualified and diversified that is able to correspond to the students' expectations and vocational training aiming their integration in the labor market.

- The diversity of the Master thesis research themes can also be used by teachers to explore multidisciplinary scientific areas.

- Master thesis carried out with the participation of several FCT departments.

- Collaboration with spin-offs and companies, some of which created and based in the campus.

8.6.4. Constrangimentos

- Restrições financeiras decorrentes da recessão económica pode no futuro conduzir a uma diminuição do número de candidatos aos cursos de Mestrado

8.6.4. Threats

- The current financial constraints may contribute to a decrease of the total number of students

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- Excelente aceitação dos Mestres em Biotecnologia no mercado de trabalho a nível nacional e internacional

- Excelente taxa de aceitação dos Mestres em Biotecnologia em programas doutorais a nível nacional e internacional

- Integração das atividades de investigação dos estudantes em projetos de investigação

- Aumento da produtividade científica do DQ, DCV e departamentos envolvidos alavancado pela atividade dos estudantes de mestrado

8.7.1. Strengths

- Excellent recognition of the Mbiotec students at national and international in the labor market

- Excellent recognition of the Mbiotec students at national and international PhD programs

- Integration of student research activities in research projects

- Considerable contribution of Masters students to the increased scientific productivity of DA and DCV

8.7.2. Pontos fracos

- Número de alunos envolvidos na criação do próprio emprego, utilizando as ferramentas de gestão e empreendedorismo aliadas à sua componente técnico-científica

- Número de alunos a encontrar 1º emprego no sector industrial

8.7.2. Weaknesses

- Number of students that create self-employment using the scientific-technical component of the entrepreneurship tools

- Number of students in finding 1st employment in the industrial sector

8.7.3. Oportunidades

- O aumento gradual do número de estudantes formados permite aumentar o reconhecimento do curso a nível nacional e internacional.

- Os protocolos celebrados com diversas instituições nacionais e internacionais abrem perspectivas à optimização de recursos e transferência de conhecimento entre as instituições envolvidas com reflexo na actividade de investigação e contribuições para o desenvolvimento económico do país e da região onde a FCT/UNL se insere.

8.7.3. Opportunities

- The gradual increase in the number of graduate students can contribute to the recognition of the Mbotec course at National and International level.

- The protocols with various national and international institutions offer new perspectives to resources optimization and knowledge transfer between them. Altogether, it is expected to contribute to the economic development of the country and, in particular of the regions where FCT / UNL is implemented.

8.7.4. Constrangimentos

- Captação de alunos, que passa essencialmente por desenvolver promover acções ao nível do 1º ciclo ao nível da área de interação em concorrência com ciclos de outras instituições.

- Momento de crise económica globalizada que poderá comprometer a integração dos alunos após conclusão do mestrado e dificultar entrada de novos alunos por restrições orçamentais dos próprios

8.7.4. Threats

- Attracting students by the insertion of promotional activities at the level of the 1st cycle.*
- The global economic crisis can jeopardize the integration of students after completion of Masters and hinder entry of new students by their own budget constraints*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

- 1- Contacto ainda a melhorar com tecido empresarial e start-ups de área de biotecnologia*
- 2- Contacto e envolvimento de alumni na dinamização do ciclo de estudos*
- 3- Promover maior internacionalização e envolvimento de alunos internacionais*
- 4- Aumentar o nº de bolsas que promovam a mobilidade dos alunos entre Instituições e que possibilitem participação de alunos em conferências*

9.1.1. Weaknesses

- 1- Need to consolidate and improve contacts with entrepreneurial start-ups and biotechnology*
- 2- Contact and involvement of alumni in the dynamics of the course*
- 3- Promote involvement of internationalization and international students*
- 4- Increase the number of scholarships that promote the mobility of students between institutions and their participation in conferences*

9.1.2. Proposta de melhoria

- 1- Promover ações de divulgação do Mbiotec junto de eventuais parceiros industriais*
- 2 - Promover contato dos alunos com sector empresarial (e.g. através da UC de Biotecnologia e Empreendedorismo ou Tese)*
- 3 - Divulgar a capacidade de lecionar em inglês na presença de alunos internacionais*
- 4 - Concorrer a fontes de financiamento que possam ajudar no futuro os alunos a tirarem maior proveito das oportunidades de internacionalização*

9.1.2. Improvement proposal

- 1- Promote activities to publicize the Mbiotec with possible industrial partners*
- 2- Reinforce student contact with industry (eg through the course unit Biotechnology and Entrepreneurship or Master Thesis)*
- 3- Disclose the ability to teach in English when promoting the Master course abroad*
- 4- Apply to funding sources that may help future students to take greater advantage of internationalization opportunities*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

As medidas deverão começar a implementar-se no ano 2013/14 e deverão estender-se por um prazo de mínimo 2 anos

9.1.3. Implementation time

Actions should start implementing in the year 2013/14 and shall extend for a period of minimum 2 years

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1- Alta; 2-Alta; 3- Alta; 4- Alta

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

1- High; 2- High; 3- High; 4- High

9.1.5. Indicador de implementação

- 1- Aumentar o número de alunos a realizar tese com tecido empresarial e start-ups de área de biotecnologia*
- 2- Resposta de alumni a inquéritos, presença em atividades do Mbiotec como por exemplo as Jornadas Intercalares ou sessões de divulgação*
- 3- Aumentar o número de alunos estrangeiros a frequentar o Mbiotec e aumentar o número de alunos que se deslocam durante pelo menos 1 mês a Instituições internacionais no âmbito da sua tese*

9.1.5. Implementation marker

- 1- Increase the number of students to conduct their thesis with entrepreneurial and start-ups in biotechnology
- 2- Alumni surveys, presence of representants of entrepreneurial and start-ups in dissemination sessions of Mbiotec (e.g. Workshops or information sessions)
- 3- Increase the number of foreign students attending Mbiotec and increase the number of National students that stay for at least 1 month in physical contact with international institutions within the scope of their thesis research work.
- 4- Increase the number of scholarships/merit awards to students

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

- Acesso limitado a alguma bibliografia e publicações relevantes para algumas áreas científicas específicas

9.3.1. Weaknesses

- Limited access to bibliography and publications relevant to some specific scientific areas.

9.3.2. Proposta de melhoria

- 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

- Financial support from Foundation for Science and Technology for other databases and platforms similar to what is already implemented with the b-on, for all Portuguese universities.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

Depende das disponibilidades económicas para o próximo quinquénio.

9.3.3. Implementation time

Depends on the financial capacities for the next five years.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- Média

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

- Medium

9.3.5. Indicador de implementação

- Disponibilização das plataformas de informação

9.3.5. Implementation marker

- Availability of information platforms

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

Excesso de trabalho administrativo que se repercute numa diminuição de horas de contacto professor/aluno e produtividade científica.

Plataforma administrativa (CLIP) pouco amigável

9.4.1. Weaknesses

Overwhelming administrative tasks which reduces the professor/student contact hours and scientific productivity.

Administrative platforms should be more agile and user friendly.

9.4.2. Proposta de melhoria

Plataformas administrativas devem ser agilizadas e mais "user friendly" e eventualmente arranjar forma de fundir a plataforma CLIP e MOODLE a equacionar pelos serviços informáticos da FCT/UNL

9.4.2. Improvement proposal

Administrative platforms should be streamlined and more "user friendly". The informatic services from FCT/UNL should study how to merge the platform MOODLE and CLIP.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

5 anos

9.4.3. Implementation time

5 years

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.4.5. Indicador de implementação

A maior disponibilidade para tempo de contacto professor/estudante e tarefas de investigação que se traduzirão num aumento de produtividade científica.

9.4.5. Implementation marker

Increase in the contact time teacher/student and research tasks that will contribute to increase the scientific productivity.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

*1- Dificuldade de financiamento das atividades dos alunos, (ex: participação em conferências, construção de protótipos, etc.)
2- Falta de mais infraestruturas desportivas dado o aumento crescente dos estudantes no campus; Falta de quartos na residência para a procura por alunos deslocados; Falta de uma zona de restauração estruturada e serviços vários para todo o campus.*

9.5.1. Weaknesses

*1- Difficulty in financing activities of students (e.g. participation in conferences, prototyping, etc.).
2- The increasing number of students at the FCT/UNL campus has not been accompanied by a concomitant increase of sportive structures; deficit of rooms in residence for displaced students; restoration halls and other services need improvement and need to be expanded to the entire campus.*

9.5.2. Proposta de melhoria

*1- No caso do financiamento das atividades dos alunos sugere-se redireccionar algumas verbas da unidade de investigação para as apoiar.
2- Muitas das melhorias dependem 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.*

9.5.2. Improvement proposal

*1- To finance the students' activities it is suggested to redirect some funding from the research unit.
2- Many improvements depend on the economic conditions of UNL to invest in infrastructure and smooth bureaucratic issues so that the deployment of catering services and general trade at Campus FCT becomes a reality.*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

*1- 3 anos
2- 5 anos*

9.5.3. Implementation time

*1- 3 years
2- 5 years*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*1- Média
2- Baixa*

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

*1- Medium
2- Low*

9.5.5. Indicador de implementação

*1- Aumento de número de alunos em mobilidade (participação em conferências, estadias noutros laboratórios, etc.)
2- existência das infraestruturas*

9.5.5. Implementation marker

- 1 - Increase the number of students in mobility (participation in conferences, training in other labs, etc.).
- 2 - Availability of infrastructures

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

- 1- *Captação de alunos estrangeiros para o Curso ou para realização da Dissertação*
- 2 - *Alguma dificuldade técnico-administrativa em agilizar um regime lectivo diurno e pós-laboral (na parte curricular) que permitisse aumentar a procura por parte de futuros candidatos, em particular de alunos em ambiente empresarial.*

9.6.1. Weaknesses

- *Attracting foreign students for the entire course or for the research Thesis*
- *Technical and administrative difficulties to conciliate the established school day with the after work day in the curricular part of the PhD Program, thereby preventing the demand by the working students.*

9.6.2. Proposta de melhoria

- 1- *Aumentar meios de divulgação online e presencial do ciclo de estudos (e.g. conferências científicas em que participam docentes/investigadores envolvidos)*
- 2- *Criação de plataformas de e-learning (sempre que possível) que facilitem a frequência da parte curricular em horário pós-laboral de alunos em ambiente empresarial.*

9.6.2. Improvement proposal

- 1- *Increase the course advertisement online and also in personal terms (e.g. scientific conferences involving teachers/researchers)*
- 2- *Implement e-learning platforms that facilitates the taught part-time evening classes for students in a business environment.*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

- 1- *2 anos*
- 2- *5 anos*

9.6.3. Implementation time

- 1- *2 years*
- 2- *5 years*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1- *Alta*
- 2- *Alta*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1- *High*
- 2- *High*

9.6.5. Indicador de implementação

- 1- *Aumento do número de alunos de nacionalidade estrangeira*
- 2- *Aumento do número de alunos no ciclo em regime pós-laboral e/ou ambiente empresarial*

9.6.5. Implementation marker

- 1- *Increase the number of foreign students*
- 2- *Increase the number of students after working and/or in business environment*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

- 1- *Número de alunos envolvidos na criação do próprio emprego, utilizando as ferramentas de gestão e empreendedorismo aliadas à sua componente técnico-científica*
- 2- *Número de alunos a encontrar 1º emprego no sector industrial*

9.7.1. Weaknesses

- 1- *Number of students that create self-employment using the scientific-technical component of the entrepreneurship tools*

9.7.2. Proposta de melhoria

- *Reforçar o contato dos alunos com o meio empresarial através de trabalhos, seminários e teses*
- *Incentivar alunos a concorrer a concursos de Inovação*
- *Providenciar mais apoio aos alunos na seleção de locais para procura de emprego, elaboração de curriculum vitae e material de apresentação*

9.7.2. Improvement proposal

- *Strengthen students' contact with the business through research work, seminars and thesis*
- *Encourage students to compete in Innovation contests*
- *Strengthening the support to students in the selection of sites for job search, preparation of their curriculum vitae and other materials that can be used for the students to promote their skills*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

2-5 anos

9.7.3. Implementation time

2-5 years

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1- Alta

2- Alta

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

1- High

2- High

9.7.5. Indicador de implementação

- 1- Aumento de Número de alunos envolvidos na criação do próprio emprego, utilizando as ferramentas de gestão e empreendedorismo aliadas à sua componente técnico-científica*
- 2- Aumento de número de alunos a encontrar 1º emprego no sector industrial*

9.7.5. Implementation marker

- 1 - Increase the number of students involved in self-employment, using the management and entrepreneurship tools in particular their scientific-technical components*
- 2 – Raise the number of students finding their 1st job in industry*

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:

Biotecnologia

10.1.2.1. Study programme:
Biotechnology

10.1.2.2. Grau:
Mestre

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

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

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Biotechnologia

10.2.1. Study programme:
Biotechnology

10.2.2. Grau:
Mestre

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
<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	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
(0 Items)						

<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>