

ACEF/1314/03582 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Da Beira Interior

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

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

Faculdade de Ciências (UBI)

A3. Ciclo de estudos:

Biotecnologia

A3. Study programme:

Biotechnology

A4. Grau:

Licenciado

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

<https://dre.pt/pdf2sdip/2013/12/245000000/3606236064.pdf>

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Biotecnologia

A6. Main scientific area of the study programme:

Biotechnology

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:

NA

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:

NA

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

180

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

6 semestres

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

6 semester

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

35

A11. Condições de acesso e ingresso:

Uma das seguintes provas de ingresso:

02 Biologia e Geologia

07 Física e Química

16 Matemática**Classificações Mínimas****Nota de Candidatura: 95 pontos****Provas de Ingresso: 95 pontos****Fórmula de Cálculo****Média do secundário: 65%****Provas de ingresso: 35%****A11. Entry Requirements:***One of the following exams:**02 Biology and Geology**07 Physics and Chemistry**16 Mathematics**Minimum ratings**Application Note: 95 points**Entrance Exams: 95 points**Calculation Formula**Average secondary: 65%**Exams: 35%***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):***Não aplicável***Options/Branches/... (if applicable):***Not applicable***A13. Estrutura curricular****Mapa I - NA**

A13.1. Ciclo de Estudos:*Biotecnologia***A13.1. Study programme:***Biotechnology***A13.2. Grau:***Licenciado***A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***NA***A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***-*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Bioquímica / Biochemistry	BQ	42	0
Biologia / Biotechnology	BT	66	6
Física / Physics	F	12	0
Matemática / Mathematics	M	24	0
Química / Chemistry	Q	30	0
(5 Items)		174	6

A14. Plano de estudos

Mapa II - Não aplicável - 1/1

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

Licenciado

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

Não aplicável

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

Not applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1/1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1/1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biologia Celular e Molecular / Molecular and Cellular Biology	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Cálculo I / Calculus I	M	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Elementos de Física I / Elements of Physics I	F	semestral / semester	160	T (32H); TP (32H)	6	-
Perspectivas em Biologia / Perspectives in Biotechnology	BT	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Química I / Chemistry I	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
(5 Items)						

Mapa II - Não aplicável - 1/2

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology**A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1/2***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1/2***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra linear e Numérica / Numerical Linear Algebra	M	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Biologia Vegetal / Plant Biology	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Cálculo II / Calculus II	M	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Elementos de Física II / Physics Elements II	F	semestral / semester	160	T (32H); TP (32H)	6	-
Química II / Chemistry II	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-

(5 Items)**Mapa II - Não aplicável - 2/1****A14.1. Ciclo de Estudos:***Biotechnologia***A14.1. Study programme:***Biotechnology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2/1***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2/1***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)
---	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	--------------------------------------

Bioestatística / Biostatistics	M	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Bioquímica I / Biochemistry I	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Química Física / Physical Chemistry	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Química Orgânica / Organic Chemistry (5 Items)	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-

Mapa II - Não aplicável - 2/2

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

Licenciado

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

Não aplicável

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

Not applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2/2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2/2

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioprocessos / Bioprocesses	BT	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Bioquímica II / Biochemistry II	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Biosegurança e Higiene Laboral / Bioinsurance and Laboral Hygiene	BT	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Genética / Genetics	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Microbiologia Geral / General Microbiology (5 Items)	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-

Mapa II - Não aplicável - 3/1

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

A14.1. Study programme:

Biotechnology

A14.2. Grau:

*Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3/1***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3/1***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)
Bioengenharia Industrial / Industrial Bioengineering	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Bioquímica Ambiental / Environmental Biochemistry	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Biotecnologia Alimentar/ Food Biotechnology	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Engenharia Bioquímica I / Biochemistry Engineering I	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Enzimologia / Enzymology	BQ	semestral/ semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-

(5 Items)**Mapa II - Não aplicável - 3/2****A14.1. Ciclo de Estudos:***Biотecnologia***A14.1. Study programme:***Biotechnology***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3/2***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3/2***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioinformática / Bioinformatics	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	Opção / Option
Biomateriais / Biomaterials	BT	semestral /	160	T (32H); TP (32H)	6	Opção / Option

			semester				
Biosensores / Biosensors	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	Opção / Option	
Empreendedorismo / Entrepreneurship	BT	semestral / semester	160	TP (64H)	6	Opção / Option	
Engenharia Bioquímica II / Biochemistry Engineering II	BT	semestral / semeste	160	T (32H); PL (32H)	6	-	
Engenharia Enzimática / Enzymatic Engineering	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-	
Engenharia Genética / Genetic Engineering	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-	
Ética / Ethics	BT	semestral / semester	160	TP (45H); OT (15H)	6	Opção / Option	
Projecto em Biotecnologia / Project in Biotechnology	BT	semestral / semester	160	OT (32H)	6	-	
Química Orgânica Farmacêutica / Pharmaceutical Organic Chemistry (10 Items)	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	Opção / Option	

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

Não aplicável

A15.1. If other, specify:

Not applicable

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)

Ana Cristina Mendes Dias Cabral

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - Não aplicável

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

Não aplicável

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

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

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

Não aplicável

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

Não aplicável

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 / Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution Name	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:

O ciclo de estudos é ministrado nas instalações da Universidade da Beira Interior, nomeadamente na Faculdade de Ciências (Departamentos de Química, Física e Matemática) e Faculdade de Ciências da Saúde. Colaboram também no ciclo de estudos o Centro de Investigação em Ciências da Saúde, a Faculdade de Engenharias, a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (Departamento de Gestão e Economia) e a Faculdade de Artes e Letras (Departamento de Comunicação e Artes).

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

[A19_ Extrato Despacho 31 julho 2008.pdf](#)

A20. Observações:

O ciclo de estudos não foi objecto de alteração registada na DGES desde a acreditação preliminar.

A20. Observations:

The study course was not subject to amendment recorded by DGES since the preliminary accreditation.

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

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

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

A Licenciatura em Biotecnologia tem como objectivo preparar profissionais com uma formação científica, técnica, humana e cultural adequada à sua inserção num mercado de trabalho diversificado. Esta licenciatura confere uma formação sólida e integrada em ciências básicas, assim como uma formação actualizada nos diversos domínios da Biotecnologia, de forma a permitir aos futuros Licenciados quer o acesso ao mercado de trabalho em empresas de

base biotecnológica, agro alimentar, farmacêutica, ambiental ou afins; quer possibilitar a frequência de um 2º ciclo de estudos para especialização e aprofundamento de conhecimentos em áreas científicas de ponta. A licenciatura em Biotecnologia pretende ainda dotar os estudantes de autonomia, espírito crítico, capacidade de comunicação e criatividade que lhes permita conceber e desenvolver com sucesso qualquer projecto profissional ou de investigação científica e tecnológica na área da Biotecnologia e afins, a nível nacional ou internacional.

1.1. study programme's generic objectives.

The Bachelor degree in Biotechnology aims to create professionals with a relevant scientific, technical, human and cultural knowledge, appropriate to their inclusion in a rather diverse labor market. This degree in Biotechnology provides students with a solid and integrated understanding of basic sciences, as well as an advanced training in the various fields of biotechnology. This will create highly skilled graduates, capable of working for biotechnology-based companies, agribusinesses, pharmaceuticals, environmental companies, or related ones; or to allow the frequency of a 2nd cycle of studies to further strengthen knowledge and expertise in the topic.

This degree also aims to equip students with autonomy, critical thinking, communication skills and creativity, which will allow them to design and successfully develop any professional or scientific and technological research project in the biotechnology area as well as in related ones, at the national and international level.

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

Nos termos do Despacho normativo n.º 45/2008, de 21 de agosto, que homologa os Estatutos da Universidade da Beira Interior (UBI), esta tem como missão:

“Promover a qualificação de alto nível, a produção, transmissão, crítica e difusão de saber, cultura, ciência e tecnologia, através do estudo, da docência e da investigação”.

No Plano de Desenvolvimento Estratégico UBI 2012/20 reforça-se essa Missão, estabelecendo-se as orientações: Produção de conhecimento assente na excelência de investigação reconhecida internacionalmente e colocada ao serviço do desenvolvimento sustentável; Difusão de conhecimento, através de uma oferta formativa inovadora, flexível e atrativa (utilizando métodos de aprendizagem adequados às exigências da sociedade) que lhe permita reforçar o seu posicionamento no contexto do Ensino Superior e acompanhar os melhores referenciais internacionais; Transferência de conhecimento em prol do desenvolvimento económico, tecnológico, social e cultural contribuindo para a melhoria da competitividade das empresas e da qualidade de vida dos cidadãos tanto da região envolvente como do país. Finalmente, são também objetivos da UBI promover um ambiente académico assente na diversidade cultural, inclusão, tolerância e responsabilidade social.

Os objetivos definidos para o 1º ciclo em Biotecnologia, formação de licenciados com competências científicas e tecnológicas, que garantam o exercício da profissão no mercado de trabalho, em funções técnicas e científicas na indústria e nos serviços, bem como formação de licenciados com uma base sólida e adequada à frequência de um segundo ciclo apontam claramente para uma qualificação de alto nível, e para a produção e transmissão do saber, sendo assim coerentes com a missão da Instituição.

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

Under the Ministerial Order No. 45/2008 of 21 August, which approves the Statute of the University of Beira Interior (UBI), its mission is:

"Promotion of high-level qualification, production, transmission, analysis and dissemination of knowledge, culture, science and technology through study, teaching and research."

In UBI Strategic Development Plan 2012/20 this mission is reinforced by establishing as guidelines : Production of knowledge based on research excellence , internationally recognized and placed at the service of sustainable development; Dissemination of knowledge through an innovative, flexible and attractive educational offer (using appropriate learning methods suited to society demands) in order to strengthen its position in the context of Higher Education and by following the best international benchmarks; Transfer of knowledge for economic , technological , social and cultural development contributing to improvement of competitiveness and citizens life quality of university surrounding areas and of the country . Finally, is also an UBI objective the promotion of an academic environment based on cultural diversity, inclusion, tolerance and social responsibility.

The goals set for the first cycle in Biotechnology, unsure the formation of undergraduates with scientific and technological competences that give them tools to effectively, with quality, be able to develop professional activities in the labor market, with technical and scientific responsibilities in industry, academy and services, as well as solid foundations and skills to the prosecution to a master degree. This clearly indicate a high level of qualification, and the production and transmission of knowledge, thus being consistent with the institution mission .

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

A divulgação processa-se não só institucionalmente através do sítio de Internet da UBI (<https://www.ubi.pt/Curso.aspx?CodigoCurso=904>), mas também por meio de reuniões periódicas organizadas pela Comissão de Curso (CC). Estas reuniões, levadas a cabo por sectores (docentes e/ou alunos), têm como finalidade não só divulgar os objectivos do curso, mas também encetar um clima de diálogo participativo, de modo a serem equacionadas todas as questões relevantes relacionadas com o funcionamento do curso e prossecução dos seus objectivos.

A Ficha de Curso, onde se estabelecem claramente todos os objectivos do ciclo de estudos é facultada aos docentes e alunos no início de cada ano lectivo. O fornecimento dos objectivos e competências de cada unidade curricular é solicitado a cada docente, sendo cada unidade analisada pela CC que verifica o seu enquadramento, alertando o docente para a sua revisão, quando necessário. Procura-se que todos os docentes e alunos participem nestas actividades.

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

Study cycle's objectives divulgation take place not only institutionally through UBI Web site (<https://www.ubi.pt/Curso.aspx?CodigoCurso=904>), but also through periodic meetings organized by the Course

Committee. These meetings, carried out sectorally (teachers and/or students), are intended to promote not only the course objectives, but also to create an atmosphere of dialogue, so that relevant questions related with the course operation and its objectives are clarified.

The study cycle's plan, in which course goals are clearly stated, is offered to staff members and students at the beginning of each school year. Also at the beginning of each semester the supply of goals and skills of each course is required to each in charged faculty. Each unit being examined by the Course Commission, which if necessary, requested to adapt its content to fit Course's objectives. It is sought that all involved faculty and students participate in these activities.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

O 1º ciclo de estudos em Biotecnologia está sob a responsabilidade do Departamento de Química. A Comissão de Curso (CC) é a responsável pelo ciclo de estudos, sendo o seu diretor proposto pelo Presidente do Departamento e os restantes membros da comissão escolhidos pelo Diretor do Curso.

A CC é a responsável pela atualização dos conteúdos programáticos das UCs, pela avaliação e validação das metodologias de ensino e critérios de avaliação, pela análise dos inquéritos de avaliação pedagógica e assuntos que a ela sejam remetidos pelos Serviços Académicos. Tem também obrigações na revisão do plano curricular do ciclo de estudos, propondo a sua reestruturação ao Conselho Científico da Faculdade, depois de esta ser analisada e objeto de parecer por parte do Conselho Pedagógico.

A distribuição de serviço é elaborada pelo Presidente do Departamento e proposta à Comissão Científica Departamental para discussão e posterior aprovação no Conselho Científico da Faculdade.

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

The 1st cycle of studies in Biotechnology is the responsibility of Chemistry Department. The Course Committee (CC) is responsible for the course, with its director proposed by the Department Chair and the other members of the committee chosen by the Course Director.

The CC is responsible for updating the syllabus of each UC, for the evaluation and validation of teaching methodologies and assessment criteria, for the analysis of evaluation educational surveys and matters that are referred to it by the Academic Services. It has also obligations in reviewing the course curriculum, by proposing the revised curriculum to the College Scientific Council, after analysis and feedback from the Pedagogical Council. The service schedule is prepared by the Department Chair and proposed to the Department's Scientific Committee for discussion and subsequent approval by the Faculty Scientific Council.

2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

A participação ativa dos docentes e estudantes é conseguida através da sua inclusão nos órgãos a quem compete a conceção, aprovação e acompanhamento dos cursos, bem como a aplicação dos mecanismos de garantia da qualidade. Estes órgãos incluem Conselho Geral, Senado da Universidade, Conselho Científico, Conselho Pedagógico, Gabinete de Qualidade, Gabinete de Qualidade da Faculdade e Comissões de Curso.

Um outro modo de obter a participação dos estudantes é através dos inquéritos de avaliação sobre o funcionamento das UCs, cujos resultados são disponibilizados aos docentes para que possam efetuar as ações corretivas que achem apropriadas.

O regulamento de avaliação do desempenho dos docentes (RAD) é um instrumento útil para aferir a participação destes quer em questões científicas relativas ao funcionamento das UCs, quer também em termos do envolvimento em aspetos de gestão da instituição.

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.

The active participation of teachers and students is achieved through their inclusion in bodies who are responsible for the design, approval and monitoring of courses and the application of quality assurance mechanisms. These bodies include the General Council, the University Senate, the Academic Board, the Pedagogical Council, the Quality Office, the Faculty Quality Office and Course Committees.

Another way to obtain students participation is through evaluation surveys on UCs functioning, whose results are made available to teachers so that they can perform the corrective action they deem appropriate.

The rules for evaluating the performance of teachers (RAD) is likewise an useful tool to assess their participation both in scientific issues regarding to the functioning of UCs and in terms of involvement in institution management aspects.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O SIGQ em desenvolvimento incorpora o ensino, a investigação, a internacionalização e os serviços de apoio. A sua monitorização é da responsabilidade da Comissão de Qualidade da UBI. A política e procedimentos da qualidade são implementados na Faculdade pela Comissão de Qualidade respetiva. A Comissão de Curso toma decisões relativas à alteração de conteúdos, metodologias de ensino e avaliação. O Gabinete da Qualidade foca-se no ensino-aprendizagem; é responsável pelos instrumentos que visam obter o feedback dos vários intervenientes no processo. São identificadas UCs críticas, que são objeto de relatório pelo docente responsável e, em última instância, objeto de análise pelo Gabinete de Desenvolvimento e Apoio Educativo. O Instituto Coordenador da Investigação analisa os resultados de investigação, por faculdade, com base nos indicadores da FCT e nas metas do Plano do Reitor. A totalidade dos centros e serviços obteve, em 2013, a renovação da Certificação de Qualidade ISO 9001:2008.

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

The developing IQAS incorporates teaching, research, internationalisation and support services. The Quality Committee of the UBI is responsible for its monitoring.

The quality policy and procedures are implemented at the Faculty by the corresponding Quality Committee. The Course Committee makes decisions on changes to the content, teaching methods or assessment of the study cycle.

The Quality Office focuses on teaching and learning; it is responsible for the instruments that seek to obtain feedback from the various stakeholders.

Critical curricular units are identified, which are the subject of a report by the teacher responsible and ultimately analysed by the Educational Development and Support Office.

The Research Coordination Institute analyses the results of research by Faculty, based on indicators of the FCT and on the goals of the Plan defined by the Rector.

In 2013, all the centres and services have renewed the ISO 9001:2008 certificate of conformity.

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

Pró-Reitora, Professora Isabel Cunha, Responsável pelo Gabinete de Qualidade da UBI.

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

Pro-Rector, Professor Isabel Cunha, Responsible for the Quality Assurance Office of UBI.

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

A informação quantitativa providenciada pelo Gabinete da Qualidade (GQ) é produzida pelo Centro de Informática. O GQ é responsável pela definição dos indicadores e pela divulgação interna e externa da informação relativa à garantia da qualidade.

A Comissão de Qualidade da Faculdade contribui também para a recolha de informação relativa ao ciclo de estudos. Para esse efeito, dispõe de uma plataforma colaborativa que lhe permite, além da produção de relatórios e documentos, ter acesso a informação relativa a dados da tutela e a dados disponibilizados pelo GQ, a quem cabe a gestão desta plataforma.

O acompanhamento e a avaliação periódica do ciclo de estudos são da responsabilidade da Comissão de Curso. Com base em reuniões periódicas, algumas delas com os delegados de ano, e em informação disponibilizada pelo GQ, esta Comissão avalia se estão a ser cumpridos os critérios de qualidade definidos para o ensino e propõe alterações e/ou medidas corretivas.

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

The information provided by the Quality Office (GQ) is produced by the Computer Center. The GQ is responsible for defining the indicators and for the internal and external dissemination of information regarding quality assurance.

The Faculty Quality Committee also contributes to the collection of information about the study cycle. For this purpose, its members share a collaborative platform that, besides the production of reports and documents, allows accessing data originated from the relevant ministry and data provided by the GQ, which is responsible for managing this platform.

The monitoring and periodic evaluation of the study cycle is the responsibility of the Course Committee. Based on regular meetings, some with the student representative of a curricular year, and on the information provided by the GQ, the Committee assesses whether the quality criteria set for teaching are being met and proposes changes and/or corrective actions.

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 ações de melhoria.

Os resultados das avaliações, como por exemplo da EUA (European University Association), foram objeto de discussão com as Comissões de Curso e de Coordenação com o Gabinete de Desenvolvimento e Apoio Educativo (GDAE).

No sentido de produzir padrões de alerta relativamente às unidades curriculares, o Gabinete da Qualidade definiu critérios para a identificação de unidades curriculares críticas. Cabe à Comissão de Faculdade analisar e refletir sobre estes e outros dados, nomeadamente os questionários pedagógicos realizados pelos estudantes. É ainda a esta comissão que cabe fazer chegar estes dados ao Diretor de Curso e, caso considere necessário, ao Conselho Pedagógico e ao GDAE, para que sejam tomadas medidas que visem inverter as situações problemáticas detetadas. Também, e seguindo uma filosofia de tutoria, periodicamente os alunos são chamados para reuniões com o Diretor de Curso, que toma conhecimento de situações a melhorar e acolhe sugestões dos alunos para essas melhorias.

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

The results of evaluations, such as the EUA (European University Association), are subject to discussion with the Course Committee, being also coordinated with the Office for Support on Education Development (GDAE). In order to produce warning patterns about the curricular units, the Quality Assurance Office defined criteria for identifying critical curricular units. It is up to the Faculty Committee analyze and reflect on these and other data, in particular the pedagogical inquiries carried out by the students. It is also this commission that should send these data to the Course Director and, if deemed necessary, to the Pedagogical Council and to the GDAE, so that actions to reverse the detected problematic situations are adopted. Also, and following a tutoring philosophy, students are regularly called to meetings with the Course Director, in order to identify unwanted evaluation results, and to collect student's suggestions concerning improvement actions.

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

Curso acreditado preliminarmente pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior na reunião do seu Conselho de Administração em 12-12-2011.

O ciclo de estudo como um todo não recebeu ainda qualquer avaliação, mas é importante referir que cada unidade curricular é avaliada anualmente pelos estudantes através de um inquérito anónimo e que esta informação é usada pelos docentes e pela comissão de curso para adaptar os programas da UCs e também que existe uma permanente auto-avaliação feita pela comissão de curso fruto das informação que recebe tanto da parte dos estudante como dos docentes.

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

Course preliminarily accredited by the Agency for Assessment and Accreditation of Higher Education at the meeting of its Board of Directors on 12-12-2011.

The study cycle as a whole has not receive yet any other evaluation, but it is important to refer that each curricular unit is evaluated annually by the students through an anonymous inquiry and that this information is used by professors and the course committee to adapt the UCs syllabus. Is also important to refer that there is a continuous auto-evaluation being done by the committee as result of the feedback it receives both from the students and professors.

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 computadores / Computers rooms	472
Biblioteca / Library	4157
Salas de aula / class and lecture rooms	1000
Laboratórios de aulas / Teaching laboratories	700
Laboratórios de Investigação / Research Laboratories	560
Centro de Óptica / Optical Centers	694
Centro de Informática / Informatics Center	1278
Gabinetes de docentes / Teachers office	480
Bares e cantinas / Bars and Cantins	5886
Residências para estudantes / Students residences	10858
Centro médico / Medical Center	338
Pavilhão Gimnodesportivo / Sports Center	4059
Anfiteatros/ Amphitheaters	298
Biblioteca FCS /FCS Library	487
Laboratório de microscopia / Microscopy Laboratory	31
Laboratório de Centrífugas / Centrifuges Laboratory (FCS)	20
Laboratório de Preparação de Soluções / Solutions Laboratory (FCS)	41
Salas de terminais Computadores (AP1, AP2 e AP3)/ Computador rooms (FCS)	778
Salas de tutorias / Tutorial classes (FCS)	406
Central de esterilização/ Sterilization central (FCS)	94
Grande Auditório/ Auditorio (FCS)	601
Laboratório de Ressonância magnética	85
Laboratório de Citometria de Fluxo/ Flow Cytometry Laboratory (FCS)	22
Laboratório de Cromatografia/ Chromatography Laboratory (FCS)	37
Laboratório de Cultura celular / Cell culture Laboratory (FCS)	55
Laboratório de Electroforese / Electrophoresis Laboratory (FCS)	60

Laboratório de Microbiologia/ Microbiology Laboratory (FCS)	57
Laboratório de PCR / PCR Laboratory(FCS)	10
Laboratórios Gerais/ General Laboratories (FCS)	252
Salas Convencionais / Conventional Rooms (FCS)	464

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
Agitador orbital / Orbital incubator	3
Agitador magnético com aquecimento / Magnetic stirrer with heating	10
Autoclave vertical / Vertical Autoclave	1
Balanças analíticas, técnicas e de precisão / Analytical, technical and precision balances	37
Banho Termostatizado com agitação ou circulação / Shaking or circulating thermostatic bath	6
Bio-Analisador Multiparamétrico / Multiparameter bioanalytical system 7100MBS analyzer	1
Bioreactor / Bioreactor	6
Câmara de Fluxo Laminar / Laminar airflow biological safety	2
Frigoríficos e Câmara frigorífica -80 °C/ Freezer and freezer cabinet -80°C	7
Calorímetro de bomba / Calorimeter	1
Centrifugas, centrifugas refrigeradas e ultracentrifuga / centrifuge, refrigerated centrifuge and ultracentrifuge	9
Fluorímetro / Fluorimeter	2
Conduvímetros / Conductivimeter	8
Espectrofotómetros FTIR-FTRAMAN / FTIR-FTRAMAN Spectrophotometer	1
Espectrofotómetro UV / Visível / UV-Visible Spectrophotometer	13
Espectrofotómetro Absorção Atómica / Atomic absorption Spectrophotometer	1
Espectrómetro RMN 600-400 MHz / 600-400 MHz NMR Spectrometer	2
Equipamento de análise elementar / Elemental analysis equipment	1
Viscosímetros / Viscosimeters	20
Estufa de incubação de CO2 / CO2 incubator	6
Evaporador rotativo / Rotavapors	8
Fermentador / Fermenter	1
Forno tubular e muflas convencionais/ Tubular and convencional furnaces	6
Espectrómetro de dicroísmo circular / Circular dichroism spectrophotometer	1
Incubadores de Microbiologia / Microbiological incubators	4
Incubador refrigerado / Incubator refrigerated	1
Kit de cromatografia em camada fina / Thin layer chromatography Ki	1
Liofilizador / lyofilizador system	1
Medidor de ponto de fusão / Melting Point Apparatus	2
Microscópio electrónico de varrimento / Scanning Electron Microscope	1
Microscópios (ópticos, de fluorescência e invertidos) / Optical, fluorescence and inverted microscopes	8
Concentrador de Amostras / Sample concentrator	2
Leitor de ELISA / ELISA Reader	1
PCR Convencional e em tempo real / Conventional and Real Time PCR	2
Polarímetro /Polarimeter	3
Potenciómetros pH / pH potentiometers	5
Potenciostato / Potentiostat	1
Sistema de aquisição de imagem / Molecular Imager	1
Sistema de HPLC com Espectrometro de Massa / LC-MS chromatography system	1
Sistema de Cromatografia FPLC / FPLC chromatography system	1
Sistema de Cromatografis gasosa / Gas chromatography system	1
Sistema de Cromatografia HPLC / HPLC chromatography system	1
Sistemas de electroforese / Electrophoresis System	3
Sistemas de Produção de Água Tipo I Milli-Q e tipo II e sistema de filtração de amostras de água Millipore /Millipore 039 / Type II and Mili-Q water production systems and water Microfiltration system Millipore	3
Turbidímetro/ Turbidimeter	1
Sonda e banhos de ultrasons / Ultrasound probe and baths	4
Termociclador / Thermocycler	1
Termoreactor /Thermoreactor	2
Titulador automático / Automatic titulator	1
Unidade Digestão BÜCHI 435/ Digestor BÜCHI 435	1

3.2 Parcerias

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

Os alunos da Licenciatura em Biotecnologia podem aceder aos seguintes programas internacionais: Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida LLP/Erasmus (europa); Programa Vulcanus (Japão); Estágios IAESTE (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience); Programa Fulbright (EUA); Programa de Bolsas Luso-Brasileiras Santander Universidades (Brasil); Programa de Bolsas Ibero-americanas de Licenciatura Santander Universidades (Espanha e América latina); Programa Leonardo da Vinci PMT. Ao abrigo do programa Erasmus existem acordos com as seguintes instituições dos seguintes países: Universidad del País Vasco (Espanha), Universidade de Salamanca (Espanha), Universitat de Lleida (Espanha), Rzeszow University of Technology (Polónia), Technische Universität Braunschweig (Alemanha), Univerza Palackého V Olomouci (República Checa).

3.2.1 International partnerships within the study programme.

Students of BSc in Biotechnology can access the following international programs: Lifelong Learning Program LLP / Erasmus (europe); Vulcanus Programme (Japan); Internships IAESTE (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience); Fulbright Program (USA); Scholarship Program Luso-Brazilian Universities Santander (Brazil); Ibero-American Scholarship Program Universities Degree Santander (Spain and Latin America); Leonardo da Vinci Program PMT. Under the Erasmus Program there are arrangements with the following institutions, from the following countries: Universidad del País Vasco (Spain), University of Salamanca (Spain), Universitat de Lleida (Spain), Rzeszow University of Technology (Poland), Technische Universität Braunschweig (Germany) Univerza Palackého Olomouci V (Czech Republic).

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

Existe a partilha de Unidades Curriculares com as Licenciaturas em Bioquímica, Bioengenharia, Optometria, Ciências Biomédicas, Química Industrial, Química Medicinal e Mestrado integrado em Ciências Farmacêuticas. Algumas das UC's são originalmente da Licenciatura em Biotecnologia (ex. Engenharia genética) e foram adotados posteriormente pelas outras Licenciaturas. Outras UC's foram adotadas pela Biotecnologia a partir de outros cursos (ex. Biomateriais). As colaborações com outras instituições de ensino superior nacionais são estabelecidas através dos programas ao abrigo de protocolos institucionais, como por exemplo o programa de mobilidade nacional Almeida Garrett (Universidade dos Açores, Universidade do Algarve, Universidade da Beira Interior, Universidade de Coimbra, Universidade de Évora, ISCTE, Universidade de Lisboa, Universidade da Madeira, Universidade do Minho, Universidade Nova de Lisboa, Universidade do Porto, Universidade Técnica de Lisboa).

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

There is sharing of Curriculum Units by the Undergraduate Degrees in Biochemistry, Bioengineering, Optometry, Biomedical Sciences, Industrial Chemistry, Medicinal Chemistry and Integrated MSc in Pharmaceutical Sciences. Some of UC's are originally from BSc in Biotechnology (eg genetic engineering) and were later adopted by other Degrees. Other UCs were adopted by Biotechnology from other Degrees (eg biomaterials). Collaborations with other institutions of national higher education are established through programs under institutional protocols, such as the national mobility program Almeida Garrett (University of the Azores, the University of Algarve, University of Beira Interior, University of Coimbra, University of Évora, ISCTE, University of Lisbon, University of Madeira, University of Minho, New University of Lisbon, University of Porto, Technical University of Lisbon).

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

As parcerias para a cooperação, nacional ou internacional, podem ser estabelecidas através do Gabinete de Internacionalização e Saídas Profissionais (GISP). As parcerias são estabelecidas através de acordos bilaterais com instituições europeias ou de países terceiros. Existe um coordenador de mobilidade no departamento para a Lic. em Biotecnologia que é responsável pela promoção de sessões de esclarecimento aos alunos, incentivando a sua adesão a estes programas e pela operacionalização da mobilidade em termos da determinação das UC's a serem frequentadas no exterior. Igualmente, é quem promove o aconselhamento e acompanhamento dos alunos que vêm de outras instituições. Todo o processo é apoiado e assessorado pelo GISP que elabora os protocolos de cooperação e os divulga de forma sistemática a toda a comunidade universitária. De referir ainda, que os docentes, promovem individualmente a integração de alunos em trabalhos conjuntos com outras instituições nacionais e internacionais.

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

Partnerships for national or international cooperation can be established through the "Gabinete de Internacionalização e Saídas Profissionais" (GISP). Partnerships are established through bilateral agreements with European institutions or third countries. There is a mobility coordinator in the department for Biotechnology 1st cycle, which is responsible for the promotion of clarification sessions to students, encouraging their adherence to these programs, and the operation of mobility in determining the UC's to be attended abroad. Also, it's who promotes the counseling and support of students who come from other institutions. The whole process is supported and advised by GISP, that prepares cooperation protocols and discloses them systematically to the entire university community. Also note, that faculty, individually promote the integration of students in joint work with other national and international institutions.

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

O Gabinete de Internacionalização e Saídas Profissionais oferece os seguintes serviços de apoio à mobilidade e emprego: organização de workshops/seminários de aproximação à vida ativa e mobilidade nacional/internacional; atendimento personalizado de orientação na procura de emprego e nos programas de mobilidade de intercâmbio nacional e internacional; organização de eventos de promoção de emprego e/ou empreendedorismo de carácter nacional e internacional; elaboração de protocolos de cooperação com empresas e outras instituições nacionais e

internacionais; dinamização de uma base de dados de ofertas de emprego e estágios, disponíveis no portal de emprego. Os alunos são ainda incentivados a procurarem empresas que lhes coloquem problemas que eles possam estudar na unidade curricular de "Projecto em Biotecnologia". Para além disso, os alunos são incentivados a realizar estágios não curriculares.

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

The "Gabinete de Internacionalização e Saídas Profissionais" offers the following services to support mobility and employment: organization of approach workshops / seminars to active life and national / international mobility; personalized orientation service on job search and mobility programs of national and international interchange; organization of events to promote employment and / or entrepreneurship of national and international nature, development of cooperation agreements with companies and other national and international institutions; promotion of a database with jobs and internships available in the employment portal. Students are also encouraged to seek companies that pose them problems that they can study at the curricular unit "Project in Biotechnology." In addition, students are stimulated to undertake none curriculum internships.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Luis António Paulino Passarinha

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

Luis António Paulino Passarinha

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.):

Faculdade de Ciências da Saúde

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 - César Augusto Teixeira Marques da Silva

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

César Augusto Teixeira Marques da Silva

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

<sem resposta>

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Pedro de Jesus Marto**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Pedro de Jesus Marto

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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Cristina Mendes Dias Cabral**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Cristina Mendes Dias 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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria de Lurdes Franco Ciriaco**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria de Lurdes Franco Ciriaco

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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luisa Maria Jota Pereira Amaral**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luisa Maria Jota Pereira Amaral

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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Cândida Ascensão Teixeira Tomaz

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

Cândida Ascensão Teixeira Tomaz

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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria José Alvelos Pacheco

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

Maria José Alvelos Pacheco

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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Dina Isabel Malheiros Dinis de Mendonça

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

Dina Isabel Malheiros Dinis de Mendonça

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.):
Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Maria Emilia da Costa Cabral Amaral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Emilia da Costa Cabral Amaral

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.):
Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Isolina Maria da Silva Cabral Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isolina Maria da Silva Cabral 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.):
Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Arlindo Caniço Gomes

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

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

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

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

José Francisco da Silva Cascalheira

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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ilda Carla Mendes Inácio Rodrigues**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ilda Carla Mendes Inácio Rodrigues

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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Manuel Maia Pereira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Manuel Maia Pereira

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

<sem resposta>

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

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Isabel Almeida Ferra****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Isabel Almeida Ferra***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.):*Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria João Coito de Jesus Nunes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria João Coito de Jesus Nunes***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.):*Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luiza Augusta Tereza Gil Breitenfeld Granadeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luiza Augusta Tereza Gil Breitenfeld Granadeiro***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.):*Faculdade de Ciências da Saúde*

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 - Ilídio Joaquim Sobreira Correia**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ilídio Joaquim Sobreira Correia

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

<sem resposta>

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

Faculdade de Ciências da saúde

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 - Rogério Manuel dos Santos Simões**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rogério Manuel dos Santos 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.):

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Cláudio Jorge Maia Batista**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Cláudio Jorge Maia Batista

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.):

Faculdade de Ciências da Saúde

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António José Geraldês de Mendonça****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António José Geraldês de Mendonça***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.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo André Pais Fazendeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo André Pais Fazendeiro***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.):***Faculdade de Engenharia***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 Albertino Almeida de Figueiredo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Albertino Almeida de Figueiredo***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.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Fernanda da Conceição Domingues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernanda da Conceição Domingues***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.):*Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Albertina Maria Mendes Marques Bento Amaro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Albertina Maria Mendes Marques Bento Amaro***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.):*Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Álvaro Frederico Campos Vaz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Álvaro Frederico Campos Vaz***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 Maria Carreira Lopes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Maria Carreira Lopes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Maria Matos Ramos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Maria Matos Ramos***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 Paula Nunes de Almeida Alves da Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Paula Nunes de Almeida Alves da Costa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Manuel João Cordeiro Magrinho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Manuel João Cordeiro Magrinho

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 Isabel Guerreiro da Costa Ismael**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Isabel Guerreiro da Costa Ismael

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 Lucia Almeida da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Lucia Almeida da Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo André de Paiva Parada**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo André de Paiva Parada

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 - Renato Emanuel Felix Boto

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

Renato Emanuel Felix Boto

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves

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

Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda 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 - Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva

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

Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Fani Pereira de Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fani Pereira de Sousa

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

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

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 - Samuel Martins Silvestre

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

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.):
Faculdade Ciências da Saúde

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 Eugénia Gallardo Alba

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Eugénia Gallardo Alba

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.):

Faculdade Ciências da Saúde

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isabel Cristina Aguiar de Sousa e Silva Gouveia**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Isabel Cristina Aguiar de Sousa e Silva Gouveia

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.):

Ciência e Tecnologia Têxteis

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Eduardo Vitória do Espírito Santo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Eduardo Vitória do Espírito Santo

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.):

Faculdade de Engenharia

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 - Abílio Manuel Pereira da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Abílio Manuel Pereira da Silva

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

<sem resposta>

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

*Faculdade de Engenharia***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 Leonor Serra Morais dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Leonor Serra Morais dos Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria José Aguilar Madeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria José Aguilar Madeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade da Beira Interior***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências Sociais e Humanas***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 António de Sampaio Rodrigues Queiroz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João António de Sampaio Rodrigues Queiroz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Jorge da Silva Almeida****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Jorge da Silva Almeida***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Jesus Miguel Lopez Rodilla****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jesus Miguel Lopez Rodilla***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.):*Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**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
Luis António Paulino Passarinha	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
César Augusto Teixeira Marques da Silva	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
João Pedro de Jesus Marto	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Ana Cristina Mendes Dias Cabral	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria de Lurdes Franco Ciriaco	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Luisa Maria Jota Pereira Amaral	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida

Cândida Ascensão Teixeira Tomaz	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria José Alvelos Pacheco	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Dina Isabel Malheiros Dinis de Mendonça	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Emilia da Costa Cabral Amaral	Doutor	Engenharia do Papel	100	Ficha submetida
Isolina Maria da Silva Cabral Gonçalves	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Arlindo Caniço Gomes	Doutor	Química	100	Ficha submetida
José Francisco da Silva Cascalheira	Doutor	Biomedicina	100	Ficha submetida
Ilda Carla Mendes Inácio Rodrigues	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Maia Pereira	Doutor	Física - Física Tecnológica	100	Ficha submetida
Maria Isabel Almeida Ferra	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
Maria João Coito de Jesus Nunes	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Luiza Augusta Tereza Gil Breitenfeld Granadeiro	Doutor	Farmácia /Pharmaceutical sciences	100	Ficha submetida
Ilídio Joaquim Sobreira Correia	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Rogério Manuel dos Santos Simões	Doutor	Engenharia do Papel	100	Ficha submetida
Cláudio Jorge Maia Batista	Doutor	Biomedicina	100	Ficha submetida
António José Geraldês de Mendonça	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Paulo André Pais Fazendeiro	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
José Albertino Almeida de Figueiredo	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Fernanda da Conceição Domingues	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Albertina Maria Mendes Marques Bento Amaro	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Álvaro Frederico Campos Vaz	Doutor	Engenharia do Papel	100	Ficha submetida
Ana Maria Carreira Lopes	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Ana Maria Matos Ramos	Doutor	Engenharia do Papel	100	Ficha submetida
Ana Paula Nunes de Almeida Alves da Costa	Doutor	Engenharia do Papel	100	Ficha submetida
Manuel João Cordeiro Magrinho	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Isabel Guerreiro da Costa Ismael	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Lucia Almeida da Silva	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Paulo André de Paiva Parada	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Renato Emanuel Felix Boto	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves	Doutor	Biologia-especialidade Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva	Doutor	Nutrição e Química dos Alimentos	100	Ficha submetida
Fani Pereira de Sousa	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Samuel Martins Silvestre	Doutor	Farmácia, especialidade de Química Farmacêutica	100	Ficha submetida
Maria Eugénia Gallardo Alba	Doutor	Ciencias Forenses e Patoloxía, (área Toxicoloxía Forense)	100	Ficha submetida
Isabel Cristina Aguiar de Sousa e Silva Gouveia	Doutor	Engenharia Textil - Biotecnologia	100	Ficha submetida
António Eduardo Vitória do Espírito Santo	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Abílio Manuel Pereira da Silva	Doutor	ENGENHARIA MECÂNICA	100	Ficha submetida
Ana Leonor Serra Morais dos Santos	Doutor	Filosofia	100	Ficha submetida
Maria José Aguilar Madeira	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
João António de Sampaio Rodrigues Queiroz	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Paulo Jorge da Silva Almeida	Doutor	Química (especialidade química orgânica)/ Chemistry (organic chemistry speciality)	100	Ficha submetida
Jesus Miguel Lopez Rodilla	Doutor	Química (Química Orgânica)	100	Ficha submetida
			4800	

<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**

48

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)

100

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

48

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)

100

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

48

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)

100

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

<sem resposta>

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)

<sem resposta>

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**

Os docentes são avaliados com base no Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes (RAD) que incide nas vertentes de:

- *Investigação (investigação científica, criação cultural ou desenvolvimento tecnológico);*
- *Ensino (desempenho pedagógico - onde se prevê a incorporação do contributo dos estudantes através dos resultados do questionário de avaliação do desempenho docente-, acompanhamento e orientação de estudantes);*
- *Transferência de Conhecimento e Tecnologia (extensão universitária, divulgação científica e valorização económica e social do conhecimento);*
- *Gestão universitária (participação na gestão da instituição e noutras tarefas relevantes atribuídas pelos órgãos competentes e que se incluam no âmbito da actividade de docente universitário).*

Através do Despacho Reitoral 56/2010, de 6/12, foram desencadeados os mecanismos necessários à aplicação do RAD. O Despacho Reitoral 69/2010, de 22/12, alterou o Despacho anterior e homologou propostas e pareceres do Conselho Coordenador da Avaliação do Pessoal Docente (CCAPD) relativos ao RAD. A Deliberação 1/2011 do CCAPD, de 10/01, emitiu orientações para a aplicação consistente do RAD - 2011-2013 e períodos 2004-2007 e 2008-2010. A Declaração de retificação 589/2011, de 25/01, corrigiu inexactidões da publicação original do RAD.

O Regulamento de Concursos e Contratação da Carreira Académica (Despacho 8235/2011, de 30/05) definiu um conjunto de requisitos e parâmetros, em sintonia com o ECDU e o RAD, que permitem avaliar as qualificações e as competências dos docentes a recrutar.

Para a permanente actualização dos docentes contribui, desde logo, a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade, realizada pelo Instituto Coordenador da Investigação, com o objetivo de incentivar projetos com potencial de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados. Incluem-se, neste âmbito, as ações desenvolvidas pelas Unidades de I&D, ao nível da organização periódica de conferências e seminários com palestrantes de reconhecido mérito e o financiamento de deslocações a eventos científicos no estrangeiro.

Por outro lado, o Gabinete de Qualidade promove ações de formação pedagógica de docentes, com vista à permanente actualização das metodologias de ensino-aprendizagem e de avaliação, e uma reflexão conjunta sobre os problemas e desafios pedagógicos no Ensino Superior. De igual modo, através do Centro de Formação e Interação UBI - Tecido

Empresarial, são disponibilizadas formações em áreas específicas abertas aos docentes. Por último, e igualmente importante, a participação dos docentes em programas de intercâmbio e o reforço da cooperação científica com instituições estrangeiras, tais como: missões de ensino de curta duração e mobilidade de pessoal docente para formação (programa Erasmus); mobilidade de investigação (Euraxess – Espaço Europeu de Investigação); bolsas Fulbright; ações integradas (CRUP); e licenças sabáticas de pós-doutoramento.

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

Academic staff is evaluated based on the Regulation of Performance Evaluation of Teachers (RAD) which focuses on:

- *Research (scientific research, cultural creation or technological development);*
- *Teaching (teaching performance - which foresees the incorporation of input from students through the results of the questionnaire for assessing teacher performance-; student guidance and supervision);*
- *Transfer of Knowledge and Technology (university extension, dissemination of science and economic and social enhancement of knowledge)*
- *University Management (participation in the management of the institution and other relevant tasks assigned by the competent bodies, falling under the activity of a faculty member).*

Through the Rector's Order 56/2010, of 6/12, mechanisms needed to implement the RAD were initiated. The Rector's Order 69/2010, of 22/12, amended the previous Order and approved proposals and notion of the Coordinating Council for the Evaluation of Teachers (CCAPD) in relation to the RAD. The CCAPD's Deliberation 1/2011, of 10/01, issued guidelines for the consistent application of RAD - 2011-2013, 2004-2007 and 2008-2010 periods. The Corrigendum 589/2011, of 25/01, rectified inaccuracies of the original publication of the RAD.

The Regulation of Academic Career Competitions and Employment (Order 8235/2011, of 30/05) defined a set of requirements and parameters, in line with the RAD and ECDU, for assessing the qualifications and competencies of faculty to be recruited.

Among the measures that contribute to the permanent updating of the teaching staff there is, first, the implementation of a policy in favour of the quality of research, conducted by the Research Coordinating Institute, with the aim of both encouraging projects with research potential and distinguishing the merit of the most prominent researchers. In addition, there are the regular activities carried out by the R&D Units at the level of holding conferences and seminars with renowned speakers and of funding participation in scientific meetings abroad.

On the other hand, the Quality Office promotes the pedagogical training of teachers aimed at constantly updating the teaching, learning, and assessment activity, as well as a joint reflection on the pedagogical issues and challenges in Higher Education. Likewise, relevant training sessions in specific areas open to the participation of teachers are offered through the Centre for Training and Interaction between the UBI and Companies.

Finally, and equally important, the participation of teaching staff in programmes of mobility and the strengthening of scientific cooperation with foreign institutions, such as: teaching assignments of short duration and mobility of teaching staff for training (Erasmus programme); research mobility (Euraxess - European Research Area); Fulbright scholarships, integrated actions (Council of Rectors of Portuguese Universities); and granting sabbaticals for postdoctoral studies.

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

<sem resposta>

4.2. Pessoal Não Docente

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

As Unidades Curriculares do 1º Ciclo em Biotecnologia vão decorrer nos departamentos de Química, Matemática, Física, Engenharia e das Ciências da Saúde em salas e laboratórios de aula.

No departamento de Química o pessoal não docente que colabora neste curso são: 3 técnicos superiores e 5 assistentes técnicos, que darão apoio às aulas laboratoriais.

No departamento de Ciências da saúde 3 assistentes técnicos darão apoio necessário às aulas leccionadas neste Departamento.

Todo o pessoal não docente está em regime de exclusividade.

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

Curricular Units of the Biotechnology course will take place in the departments of Chemistry, Mathematics, Physics, Engineering and Health sciences in lecture rooms and laboratories.

In the Chemistry department non-teaching staff that collaborates in this course are two senior technicians and five technical assistants, who will support the laboratory classes.

At the Department of Health Sciences 3 technical assistants will provide needed support for the lessons taught in this department.

All non-teaching staff is an exclusive

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

DQ

- Ana Maria Brás, Curso Técnico Profissional de Quimicotecnia

- Cristina Gil Passos, Licenciatura e Mestrado em Química Industrial

- Isabel Aibéo, Curso Complementar dos Liceus e curso de Preparadores de Análises para Laboratórios de Saúde Pública, do Instituto Nacional de Saúde

- João José Pereira, Licenciatura em Engenharia Alimentar

- Luís Matias, Licenciatura em Química Industrial

- Luís Miguel Silva João Couto Gonçalves, 12º Ano Curso Técnico Profissional de Química

- *Maria da Conceição Paiva, 12º Ano*
 - *Maria Dulce Reis, 2º Ano Complementar Noturno*
 Faculdade de Ciências da Saúde
 Catarina Ferreira, Licenciatura em Anatomia Patológica
 Maria Dulce Anastácio, 12º Ano
 Maria João Silva, Bacharelato em Anatomia Patológica

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

Chemistry department

- *Ana Maria Brás, Technical Course "Quimicotecnia"*
 - *Cristina Gil Passos, BSc and MSc in Industrial Chemistry*
 - *Isabel Aibéo, Supplementary High School Certificate and Preparers Analysis course for Public Health Laboratories, from the National Institute of Health*
 - *João José Pereira, BSc in Food Engineering*
 - *Luís Matias, Degree in Industrial Chemistry*
 - *Luís Miguel Silva João Couto Gonçalves, 12 Year Professional Technical Chemistry Course*
 - *Maria da Conceição Paiva, 12th Year*
 - *Maria Dulce Reis, Night Supplementary 2nd Year*
Health Sciences Faculty
 Catarina Ferreira, BSc in Pathology
 Maria Dulce Anastácio, 12th Year
 Maria João Silva, Bachelor in Pathology

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

O pessoal não docente é avaliado de acordo com o Sistema Integrado de Avaliação do Desempenho da Administração Pública (SIADAP). Anualmente são determinadas por Despacho Reitoral: fixação de objetivos em função do Plano de Atividades da UBI; a transcrição dos objetivos e competências para aplicação informática própria; a ponderação dos parâmetros da classificação final; a composição do Conselho de Coordenação da Avaliação (CCA); a constituição da equipa de trabalho para acompanhamento; a calendarização; a realização de eleições para os vogais representantes dos funcionários na Comissão Paritária; e a nomeação dos representantes da Administração na Comissão Paritária. O processo de avaliação compreende: definição de objetivos e competências (entre funcionário e superior hierárquico); monitorização dos objetivos e competências (equipa de trabalho); autoavaliação (funcionário); avaliação (superior hierárquico); a harmonização das avaliações (CCA); homologação das classificações (Reitor).

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

Non-academic staff is evaluated in accordance with the Integrated Performance Assessment of Public Administration (SIADAP). Each year, a Rector's Order determines: goal setting as a function of the UBI Plan of Activities; the insertion of the objectives and competencies in a specific software; the weighting parameters of the final evaluation; the composition of the Coordination Council for the Evaluation (CCA); the constitution of the monitoring team; the timing; the elections for non-academic staff representatives to the Joint Committee, and the appointment of Administration representatives to the Joint Committee. The evaluation process includes: definition of objectives and competencies (between staff member and supervisor); monitoring of goals and skills (monitoring team); self-evaluation (staff member); evaluation (supervisor), harmonization of the evaluations (CCA); approval of classifications (Rector).

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

Através do Centro de Formação e Interação entre a UBI e o Tecido Empresarial são disponibilizados cursos de formação avançada e contínua para docentes, estudantes e não docentes; em regime presencial e horário laboral, pós-laboral e misto; promovidos pela UBI, por instituições externas ou em parceria; e financiados pelo Programa Operacional do Potencial Humano ou suportados pela UBI. A oferta cobre áreas diversas, ex.: utilização de software específico; gestão de recursos materiais e humanos; legislação laboral e profissional; higiene e segurança no trabalho; ferramentas de comunicação, motivação e liderança; formação pedagógica (formadores e docentes). Em parceria com o Instituto Nacional de Administração, têm também sido ministrados cursos para dirigentes intermédios: Programa de Formação em Gestão Pública e Curso de Alta Direção em Administração Pública. Em 2012 realizaram-se 66 cursos de formação, frequentados por 410 colaboradores da UBI, num total de 1762,5 horas.

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

The Centre for Training and Interaction between UBI and Companies provides advanced and continuous training for teachers, students and non-academic staff; imparted face-to-face during working hours, after-work or both; promoted by UBI, by outside agencies or in partnership; and funded by the Operational Programme Human Potential or supported by UBI. The offer covers several subject areas, e.g.: use of specific software; management of material and human resources; employment and professional law; health and safety at work; communication, motivation and leadership tools; educational training (trainers and teachers). In partnership with the National Institute of Administration, courses for middle managers have also been held: Training Programme in Public Management, and Senior Management Course in Public Administration. In 2012, there were 66 training courses, attended by 410 UBI staff members, amounting to 1762.5 hours.

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

5.1.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	56.1
Feminino / Female	43.9

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2.1. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	39.4
20-23 anos / 20-23 years	53
24-27 anos / 24-27 years	6.8
28 e mais anos / 28 years and more	0.8

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

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

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	15.2
Centro / Centre	75
Lisboa / Lisbon	8.3
Alentejo / Alentejo	1.5
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0
Estrangeiro / Foreign	0

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

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

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	23.2
Secundário / Secondary	27
Básico 3 / Basic 3	21.3
Básico 2 / Basic 2	12.6
Básico 1 / Basic 1	16

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

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

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	57.6
Desempregados / Unemployed	6.8
Reformados / Retired	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	71
2º ano curricular	41
3º ano curricular	20
	132

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	30	30	35
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	16	57	37
N.º colocados / No. enrolled students	36	43	46
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	10	13	22
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	127	140	135
Nota média de entrada / Average entrance mark	138	148	145

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

Na UBI as principais estruturas de apoio pedagógico são o Conselho Pedagógico (CP) e o Gabinete de Desenvolvimento e Apoio Educativo (GDAE). O CP é o órgão de coordenação das atividades pedagógicas e tem como competências, entre outras, pronunciar-se sobre as orientações pedagógicas e os métodos de ensino e de avaliação, promover a realização da avaliação do desempenho pedagógico dos docentes, por estes e pelos estudantes, e a sua análise e divulgação e ainda apreciar as queixas relativas a falhas pedagógicas e propor as medidas a adotar para a sua resolução. Em articulação com o GDAE, Comissões de Curso e os Diretores de Curso implementa as metodologias pedagógicas necessárias a um ensino centrado no aluno que conduza a uma aprendizagem interativa. O apoio psicológico e terapêutico é da responsabilidade dos Serviços de Ação Social sendo facultadas consultas gratuitas aos que necessitem de apoio especializado. Estes serviços são comuns a alunos, docentes e discentes.

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

In UBI the main structures of pedagogical support are the Pedagogical Council (CP) and the Office of Development and Educational Support (GDAE). The CP is the central coordinating board of educational activities with the core competences, among others, pronouncement of pedagogical guidelines and teaching and assessment methods, to promote the evaluation of teacher's performance by students and their analysis and dissemination and still appreciate the complaints concerning educational failures and propose the required measures to be adopted for its resolution. Together with the GDAE, Course Committee and the Directors implements the pedagogical methodologies necessary to a student-centered teaching that lead to an interactive learning. The psychological support and treatment is the responsibility of the Services of Social Action being provided free consultations to those who require specialist support. These services are common to students, teachers and learners.

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

Existem vários órgãos que permitem a integração dos estudantes na comunidade académica, como sejam as Associações e os Núcleos de Estudantes, os grupos culturais (Tunas, Coro, Cinema e Teatro), os grupos autónomos de estudantes, plano de recepção aos novos alunos, a semana da Recepção ao Caloiro e o Provedor do Estudante. A Associação de Estudantes representa e defende os interesses dos estudantes e promove o desenvolvimento de atividades desportivas, eventos culturais e recreativos, no sentido de proporcionar melhores condições de desenvolvimento científico, desportivo, social e cultural. A integração de estudantes estrangeiros é da responsabilidade do Gabinete de Programas e Relações Internacionais (GPRI) o qual desenvolve várias iniciativas para apoiar os alunos internacionais (Programas Erasmus, Santander etc.) que pretendem estudar na UBI. Outras iniciativas são o Guia Internacional e o Erasmus Student Network

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

There are several organizations in UBI that promote the integration of students in the academic community, as the Associations and the course specific student societies, the cultural groups as the Choir, the Cinema, Theatre and

several Musical groups (the "Tunas"). There are also autonomous groups of students, the Reception to the Freshman event week and the Student Ombudsman.

The Students Association represents and defends the interests of students, promotes the development of sports as well as cultural and recreational events, in order to provide better conditions for scientific, social and cultural development. The integration of foreign students is the responsibility of the Office of Programs and International Relations (GPR) which develops several initiatives to support the international students (Erasmus Programs, Santander etc.) who wish to study in UBI. Other initiatives are the International Guide and the Erasmus Student Network.

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

De forma a promover a solidariedade e equidade social, e fomentar a redução do abandono escolar, existem dois mecanismos de apoio social aos estudantes: o Fundo de Apoio Social e os Serviços de Ação Social.

Na perspetiva da promoção da empregabilidade dos seus licenciados e de uma efetiva interligação com o mundo empresarial, o Gabinete de Saídas Profissionais tem procurado desenvolver laços duradouros com empresas e outras instituições, públicas ou privadas, seja através da concessão de estágios, ofertas de emprego e ainda na divulgação de programas e medidas de inserção dos licenciados na vida ativa. O gabinete disponibiliza anualmente várias ofertas de estágio, emprego, bolsas de estudo e investigação, estágios de verão, estágios curriculares, estágios de aproximação à vida ativa, estágios e programas internacionais de mobilidade, nomeadamente: Plataforma Leonardo da Vinci, InovContacto, InovArtes, InovMundus, Rede EURES, Programa Walt Disney e Instituto Camões.

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

Promoting solidarity and social equity, and also as a mean to reduce university dropout rates, there are two mechanisms of student social support: the Social Support Fund and the Social Action Services.

In the perspective of promoting the employability of its graduates and of an effective interconnection with the business world, the Career Options Office has been looking to develop lasting ties with companies and other public or private institutions, through the concession of internships, job offers and in the spreading of programs and insertion measures of graduates in active life.

The cabinet yearly publishes various internship offers, scholar and fellowships, summer internships, curriculum internships, internships of active life approaching, international internship programs of mobility, namely: Leonardo da Vinci Platform, InovContacto, InovArtes, InovMundus, EURES Net, Walt Disney Program e Instituto Camões.

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

O Gabinete da Qualidade tem competências para supervisionar a aplicação de inquéritos de avaliação do ensino aos estudantes e docentes, assim como garantir a transparência dos resultados da avaliação e a sua disponibilização aos docentes e respetivos estudantes.

O Gabinete de Qualidade elabora um relatório de análise global sobre a opinião global dos estudantes em relação as unidades curriculares, cursos e docentes. Com base neste relatório são elaborados planos de melhoria que posteriormente são analisados pelos órgãos competentes, tais como Comissão de Curso, Presidente do Departamento, Conselho Pedagógico e Provedor do Estudante. Se necessário, o docente responsável da UC é contactado no sentido de acordar um plano de melhoria.

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

The Quality Office promotes an evaluation inquiry to all students and teachers at the end of each term, also guaranteeing the transparency of processes and results. The evaluation results are made available to the teachers and to students.

The Quality Office elaborates a global report focusing the students' satisfaction about the studies cycles, the curricular units and academic Staff. Based on this report, improvement plans are set and they are later analyzed and approved by the University decision centers, such as Course Committees, Head of Department, Pedagogic Councils, and Student Ombudsman. Whenever necessary the teacher responsible for the UC is contacted in order to agree on a plan of improvement.

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

O Gabinete de Internacionalização e Saídas Profissionais, na dependência da Vice-reitoria para o ensino, internacionalização e saídas profissionais, e em colaboração com os Coordenadores Departamentais, promove a mobilidade de estudantes, docentes e não docentes, através dos programas:

- Aprendizagem ao Longo da Vida/Erasmus
- "Almeida Garrett"
- Vulcanus
- Mobilidade Institucional
- Estágios IAESTE
- Fulbright
- Bolsas Luso-Brasileiras Santander Universidades
- Bolsas Ibero-americanas de licenciatura Santander Universidades

A mobilidade de estudos implica troca de informação sobre o percurso do estudante e o plano de estudos pretendido, através de formulários oficiais e padronizados, sendo o reconhecimento mútuo de créditos condição prévia para a sua realização.

Existe uma Plataforma de Mobilidade, transversal aos programas nacionais e internacionais, que simplifica e otimiza os procedimentos de candidatura e seleção de estudantes.

A UBI é detentora do ECTS Label.

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

The International and Careers Office, under the Vice-rector for teaching, internationalisation and careers, and in collaboration with Departmental Coordinators, promotes the mobility of students, teaching and non-teaching staff through the programmes:

- Lifelong Learning/Erasmus
- "Almeida Garrett"
- Vulcanus
- Institutional Mobility
- IAESTE Traineeships
- Fulbright
- Portuguese-Brazilian Santander University Scholarships
- Iberian-American Santander University Undergraduate Scholarships

The studies mobility involves exchange of students' transcript of records and envisaged learning agreements, using official and standardized forms, with the mutual recognition of credits being a precondition for it to take place. A Mobility Platform was implemented for national and international programmes, which simplifies and streamlines the application and selection of students. UBI has been awarded the ECTS Label.

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.

No final do curso, os licenciados em Biotecnologia deverão possuir:

- *Uma formação sólida e integrada em ciências básicas tais como a Bioquímica, Química, Biologia, Matemática e Física que lhes permitam aplicar os seus conhecimentos e competências no âmbito das áreas disciplinares específicas da licenciatura;*
- *Competências práticas em Bioquímica, Química, Biologia, Microbiologia, Genética e Biotecnologia no âmbito de disciplinas laboratoriais nas quais trabalharam, quer individualmente quer em grupo;*
- *Formação adequada em domínios da biotecnologia como seja a Engenharia Genética, os Bioprocessos, envolvendo Bioreactores e Biosseparações, a nível laboratorial ou industrial;*
- *Formação fundamental em domínios específicos da biotecnologia como sejam por exemplo, a Bioinformática, a biotecnologia alimentar e ambiental, biomateriais entre outras, desenvolvida a nível laboratorial ou industrial;*
- *Competências genéricas que sejam aplicáveis em qualquer outro contexto, nomeadamente: seguir procedimentos seguros e utilizar adequadamente o equipamento de laboratório; ter capacidade de comunicar (de forma escrita e oral) recorrendo ao uso de vocabulário científico específico na área da Biotecnologia; usar sistemas e ferramentas informáticas na recolha e processamento de dados; e ter capacidade de trabalhar de acordo com princípios éticos;*
- *Competências que lhes permitam o acesso ao mercado de trabalho como profissionais, em empresas de base biotecnológica, agro-alimentar, farmacêutica, ambiental, ou áreas afins, ou em serviços públicos;*
- *Um nível de conhecimentos e competências para prossecução de estudos de segundo ciclo com um grau adequado de autonomia, nomeadamente em áreas de interface entre a Bioquímica e Biologia e as Ciências da Engenharia e Tecnologia.*

A operacionalização dos objectivos do ciclo de estudos é conseguida pela execução do plano de estudos do curso, onde cada UC confere competências e apresenta objectivos específicos, que convergem para os objectivos gerais do ciclo de estudos. O nível de cumprimento dos objectivos de cada UC é avaliado e reportado no relatório de UC, elaborado pelo docente responsável da mesma, no final de cada semestre lectivo. Os resultados apresentados nos relatórios de UC são, posteriormente analisados em reunião da Comissão de Curso. Mais globalmente, a monitorização da concretização de objectivos é também efectuada através da análise do Índice de empregabilidade, da evolução do número de candidaturas, do sucesso académico e das desistências.

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

At the end of the degree, graduates in Biotechnology will have acquired:

- *A solid and integrated knowledge of fundamental topics such as Biochemistry, Chemistry, Biology, Mathematics and Physics that will enable students to understand and create cross links between all the subject areas of the course;*
- *Laboratory research skills and techniques in the areas of Biochemistry, Chemistry, Biology, Microbiology, Genetics and Biotechnology;*
- *Training in different areas of biotechnology such as Genetic Engineering, Bioprocesses involving bioreactors and Bioseparations, at laboratory or industrial level;*
- *Basic training in specific areas of biotechnology such as bioinformatics, food biotechnology, environmental biotechnology, biomaterials, among others, developed at laboratory or industrial level;*
- *Generic skills that are applicable in any other context, namely: to follow safe procedures and to demonstrate proper use of laboratory equipment, to communicate (either verbally or written) using standardized biotechnology vocabulary, to use systems and tools to collect and process data, and to be able to work according to ethical principles;*
- *Relevant skills to enter the labor market as professionals in biotechnology-based companies, agribusiness, pharmaceuticals, environmental, related areas, or in public services;*
- *A significant level of knowledge that will enable them to pursue further studies in a second cycle with an appropriate degree of autonomy, particularly in areas of interface between Biology and Biochemistry and Engineering Science and Technology.*

The operationalization of course objectives is achieved by the implementation of the course syllabus, where each UC confers skills and has specific objectives, which converge to the overall course objectives. The level of achievement of the objectives of each UC is evaluated and reported in the UC report, prepared by the lecturer responsible for it at the end of each semester. The results reported in the UC are subsequently analyzed in the Course Committee meeting. More globally, monitoring of objectives achievement is also performed by analyzing the employability index, changes in the number of candidates and the academic success and dropouts.

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

O Processo de Bolonha introduziu uma mudança no paradigma de ensino que transitou de um modelo alicerçado na aquisição de conhecimentos para um modelo baseado no desenvolvimento de competências de natureza genérica - instrumentais, interpessoais e sistémicas, - e de natureza específica. No cumprimento desta orientação a estrutura curricular do 1º Ciclo apresenta nos semestres iniciais UC's mais estruturantes, sendo progressivamente introduzidas unidades mais específicas de cada área da Biotecnologia. Esta estrutura seguiu as orientações do Sistema ECTS, o curso é integrado por um conjunto organizado de Unidades Curriculares ao longo de 6 semestres lectivos, correspondentes a 3 anos lectivos, com um total de 180 ECTS que devem ser conseguidos para a obtenção do grau de licenciado. Na Universidade da Beira Interior um ECTS é equivalente a 26,7 horas de trabalho do aluno (Deliberação do Senado nº 4 de 2006), contabilizando-se o tempo lectivo de contacto e o tempo de trabalho autónomo. O curso emite ainda um suplemento ao diploma que facilita a comparabilidade e transparência dentro do Espaço Europeu de Ensino Superior.

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

The Bologna Process has introduced a paradigm shift in education that has transitioned from a model grounded in the acquisition of knowledge in a model based on developing skills of a general nature - instrumental, interpersonal and systemic - and specific nature. In compliance with this guidance curriculum of the 1st cycle features in the initial semesters core UC 's, being introduced progressively more specific units of each area of Biotechnology . This structure follows the guidance of the ECTS system, the course is composed of a body of Curricular Units over 6 semesters, corresponding to 3 academic years, where a total of 180 ECTS must be achieved to the bachelor degree. In University of Beira Interior one ECTS is equivalent to 26.7 hours of student work (Senate Resolution No. 4 of 2006) , accounting is the academic contact time and the time of autonomous work . The course also issues a diploma supplement that facilitates the comparability and transparency within the European Higher Education Area.

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

Este curso é acompanhado por uma CC, constituída por sete professores doutorados nas diferentes áreas científicas do curso. A comissão reúne frequentemente com o objectivo de fazer o acompanhamento de todas as actividades científicas e pedagógicas. A revisão curricular, tanto no plano científico como pedagógico, tem sido realizada com a periodicidade de um ano, no mínimo, e de 3 anos, no máximo. Este intervalo permite uma avaliação dos resultados obtidos com a correcção efectuada. Sempre que necessário são solicitadas alterações à estrutura curricular, aos conteúdos programáticos bem como alterações aos métodos de trabalho. A revisão é iniciada por iniciativa da CC depois de detectar uma oportunidade de melhoria, ou pelo docente responsável de determinada UC que propõe a alteração ou alterações à comissão de curso. O conselho Pedagógico da Faculdade de Ciências também pode propor alterações curriculares. Todas as alterações têm de ser aprovadas pelo Conselho Científico da faculdade.

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

This course is accompanied by a CC, which consists of seven PhD teachers in different scientific areas of the course. The committee meets often with the goal of making the monitoring of all scientific and pedagogical activities. The curriculum revision in the scientific and pedagogical plan has been carried out at intervals of one year at least, and 3 years maximum. This range allows an evaluation of the results obtained with the corrections made. Where necessary, changes to the curriculum, the syllabus as well as changes to working methods are requested. The review is initiated by CC initiative after sensing an opportunity for improvement, or by the teacher in charge of a particular UC which propose the amendment or amendments to the Course Committee. The pedagogical council of the Faculty of Science can also propose curriculum changes. All changes must be approved by the College Academic Board.

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

A introdução dos estudantes na investigação científica é garantida de diversas formas ao longo do 1º ciclo em Biotecnologia:

- No início do curso a UC de Perspectivas em Biotecnologia visa desenvolver nos alunos capacidade de investigação científica e proporcionar-lhes o contacto com tópicos actuais nas diferentes áreas da biotecnologia.*
- No 2º ano os alunos são motivados a iniciarem a colaboração com um grupo de investigação do Centro de Investigação em Ciências da Saúde ou do departamento de Química, disponibilizando-se o director de curso como intermediário entre o aluno e os possíveis grupos receptores de alunos.*
- Em diversas unidades curriculares os alunos têm de analisar artigos científicos, o que os aproxima da realidade científica.*
- No final do curso na UC de Projecto em Biotecnologia os alunos devem usar as competências de pesquisa bibliográfica e tratamento de informação, para concretizar o seu projecto como forma de integrar conhecimentos.*

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

The introduction of students in scientific research is guaranteed in different ways throughout the 1st cycle in Biotechnology:

- Early in the course, the UC Perspectives in Biotechnology aims to develop the students capacity for scientific*

research and provide them with contact with current topics in different areas of biotechnology.

- In the 2nd year students are encouraged to engage in collaboration with a research group of the Health Sciences Research Centre or from the Department of Chemistry, offering up the course director as an intermediary between the student and the possible receivers groups.

- In many courses students have to analyze scientific articles, which approximate them to scientific reality.

- At the end of the course at UC Project in Biotechnology students should use the competencies of bibliographic research and information treatment to finish their project as a way to integrate knowledge.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Cálculo I / Calculus I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo I / Calculus I

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

César Augusto Teixeira Marques da Silva (64h TP1 + 64h TP2)

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

Não se aplica.

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

Esta Unidade Curricular constitui uma introdução ao cálculo diferencial e integral em IR. No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de:

a) Calcular limites de funções reais de variável real

b) Estudar a continuidade de funções reais de variável real

c) Derivar funções reais de variável real

d) Aplicar as derivadas ao cálculo de máximos e mínimos e ao esboço de gráficos de funções

e) Primitivar funções reais de variável real

f) Integrar funções reais de variável real

g) Aplicar o cálculo integral ao cálculo de áreas, ao cálculo de comprimento de curvas e ao cálculo da área de superfície e do volume de um sólido de revolução

h) Resolver algumas Equações Diferenciais Ordinárias.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course constitutes an introduction to differential and integral calculus in IR. In the end on this curricular unit the student must be able to:

a) Compute limits of functions of one variable

b) Investigate the continuity of functions of one variable

c) Compute the derivatives of functions of one variable

d) Apply the derivatives to compute maximums and minimums and to sketch graphs of functions

e) Compute antiderivatives of functions of one variable

f) Integrate functions of one variable

g) Apply the integral calculus to compute areas, to compute the length of curves and to compute the surface area and the volume of a solid of revolution

h) Solving some ordinary differential equations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Generalidades sobre funções: o conjunto dos números reais; funções reais; composição de funções; inversa de uma função; funções exponencial e logarítmica; funções trigonométricas e suas inversas; funções hiperbólicas.

2) Limites e continuidade: breves noções de topologia; limites; assintotas; continuidade.

3) Cálculo diferencial: derivadas de primeira ordem; teoremas de Rolle, de Lagrange e de Cauchy; derivadas de ordem superior e fórmula de Taylor; regra de Cauchy; monotonia e extremos; concavidade e pontos de inflexão.

4) Cálculo integral: primitivas imediatas; primitivação por partes; primitivação por substituição; primitivas de funções racionais; integral de Riemann; propriedades das funções integráveis; teorema Fundamental do Cálculo Integral; mudança de variável e integração por partes; aplicações geométricas do cálculo integral. 5) Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Equações separáveis; equações lineares; equações de Bernoulli.

6.2.1.5. Syllabus:

1) Generalities about functions: the set of real numbers; real functions; composition of functions; the inverse of a function; exponential and logarithmic functions; trigonometric functions and their inverses; hyperbolic functions.

2) Limits and continuity: brief notions of topology; limits; asymptotes; continuity.

3) Differential Calculus: first order derivatives; theorems of Rolle, Lagrange and Cauchy; derivatives of higher order and Taylor formula; Cauchy rule; monotony and extremes; concavity and inflexion points.

4) Integral calculus: immediate primitives; primitives by parts; primitives by substitution; primitives of rational functions; Riemann integral; properties of integrable functions; Fundamental theorem of integral calculus; change of variables and

integration by partes; geometric applications of calculus. 5) Introduction to Ordinary Differential Equations. Separable equations, linear equations, Bernoulli equations.

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

O capítulo 1 dos conteúdos programáticos é um capítulo introdutório às funções reais de variável real. Apesar de não corresponder a nenhum dos objectivos, este capítulo vai ser usado em todos os outros capítulos. Os objectivos “calcular limites de funções reais de variável real” e “estudar a continuidade de funções reais de variável real” são referentes ao capítulo 2. Os objectivos “derivar funções reais de variável real” e “aplicar as derivadas ao cálculo de máximos e mínimos e ao esboço de gráficos de funções” referem-se ao capítulo 3. Os objectivos “primitivar funções reais de variável real”, “integrar funções reais de variável real” e “aplicar o cálculo integral ao cálculo de áreas, ao cálculo de comprimento de curvas e ao cálculo da área de superfície e do volume de um sólido de revolução” são referentes ao capítulo 4. O objectivo “resolver algumas Equações Diferenciais Ordinárias” é referente ao capítulo 5.

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

Chapter 1 of the syllabus is an introductory chapter to the functions of one variable. Despite not having correspondence with any of the objectives, this chapter will be used in all other chapters. The objectives “compute limits of functions of one variable” “investigate the continuity of functions of one variable” concern to chapter 2. The objectives “compute the derivatives of functions of one variable” and “apply the derivatives to compute maximums and minimums and to sketch graphs of functions” are from chapter 3. The objectives “compute antiderivatives of functions of one variable”, “integrate functions of one variable” and “apply the integral calculus to compute areas, to compute the length of curves and to compute the surface area and the volume of a solid of revolution” are from chapter 4. The objective “solving some ordinary differential equations” is from chapter 5.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC funciona em aulas TP. A parte prática das aulas é feita resolvendo exercícios de fichas de trabalho fornecidas pelo docente.

A avaliação contínua consistirá no seguinte:

- 1) Dois testes cotados para 10 valores.*
- 2) Um aluno obtém aprovação por frequência à cadeira se a nota final, correspondente à soma das notas dos dois testes, for igual ou superior a 10 valores.*
- 3) Aos alunos com nota final de frequência entre 8 e 10 valores será oferecida uma prova suplementar que constituirá uma oportunidade de obter aprovação à cadeira (com 10 valores).*
- 4) Para ser admitido a exame um aluno tem de satisfazer uma das seguintes condições:*
 - a) obter pelo menos 2,5 valores (em 10) em cada um dos dois testes*
 - b) obter pelo menos 5 valores (em 10) num dos dois testes*
- 5) Os alunos que obtenham nota igual ou superior a 17 valores serão sujeitos a uma prova oral, ficando assegurada uma nota mínima de 16. Caso o aluno não compareça à referida prova ficará com classificação final igual a 16 valores.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The CU is organized in theoretical-practical lessons. The practical part of the consists in solving exercise worksheets provided by the lecturer.

The continuous evaluation consists in:

- 1) Two tests each with a maximum value of 10 points, to take place in the middle and the end of the semester.*
- 2) The students with a final grade greater than or equal to 10 points will pass the course.*
- 3) The students with a final grade between 8 and 10 points can do another test that will constitute a new opportunity of passing the course (with final grade 10).*
- 4) To be admitted to the exam the students must fulfill one of the following conditions:*
 - a) obtain at least 2,5 values (in 10) in each of the two tests*
 - b) obtain at least 5 values (in 10) in one of the tests*
- 5) The students that obtain a grade greater than or equal to 17 points will have to do an oral test, knowing that in any case a minimum grade of 16 is assured. If the student misses this test, his final grade will be 16 points.*

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

O funcionamento da unidade curricular em aulas teórico-práticas permite que sejam feitos exercícios imediatamente a seguir a cada conteúdo teórico, o que melhora a aquisição de conhecimentos e competências. Em termos de exemplos e de exercícios tem-se procurado incluir cada vez mais exemplos e exercícios de aplicação a outras ciências, incluindo a área em que este curso se inclui. Além disso, os alunos são incentivados a trabalhar mais fora das horas de contacto com o docente, sendo para isso fornecidos, nas fichas de trabalho, exercícios que não são resolvidos nas aulas.

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

The organization of the curricular unit in theoretical-practical classes allow us to solve exercises immediately after each theoretical content and this improves the acquisition of knowledge and skills by the students. The course includes examples and exercises of applications to other sciences, including the area in which this degree is included. In addition, students are encouraged to work at home and for this purpose the worksheets include exercises that are not solved in the classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Sarrico, C., *Análise Matemática – Leituras e exercícios*, Gradiva, 3a Ed., 1999
- Stewart, J., *Calculus (International Metric Edition)*, Brooks/Cole Publishing Company, 2008
- Swokowski, E. W., *Cálculo com Geometria Analítica*, Vol. 1 e 2, McGrawHill, 1983
- Apostol, T.M., *Cálculo*, Vol. 1, Reverté, 1993
- Dias Agudo, F.R., *Análise Real*, Vol. I, Escolar Editora, 1989
- Demidovitch, B., *Problemas e exercícios de Análise Matemática*, McGrawHill, 1977
- Lima, E. L., *Curso de Análise*, Vol. 1, Projecto Euclides, IMPA, 1989
- Lima, E. L., *Análise Real*, Vol. 1, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2004
- Mann, W. R., Taylor, A. E., *Advanced Calculus*, John Wiley and Sons, 1983

Mapa IX - Química I / Chemistry I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química I / Chemistry I

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

Maria de Lurdes Franco Ciríaco 32h T

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

Álvaro Vaz (32h-PL1 + 32h-PL2)

Manuel Magrinho (32h-PL3)

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

Desenvolver conhecimentos fundamentais em Química.

Compreender modelos atómicos. Utilizar a Tabela Periódica como ferramenta na compreensão da química dos elementos.

Compreender as teorias da ligação química e determinar a geometria das moléculas.

Relacionar as propriedades físicas das substâncias com as forças intermoleculares.

Resolver problemas sobre gases e saber aplicar a lei de gases ideais e a lei de Dalton.

Classificar os sólidos consoante a ligação química e a sua estrutura cristalina.

Utilizar a teoria do campo cristalino para prever a estrutura e as propriedades dos complexos de metais de transição.

Compreender as leis da termodinâmica e a sua aplicação à química.

Determinar a velocidade da reacção e a sua dependência com a concentração, tempo e temperatura. Estabelecer a lei das velocidades para uma reacção química.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop fundamental knowledge in chemistry.

Understanding atomic models. Use the Periodic Table as a tool in understanding the chemistry of the elements.

Understanding the theories of chemical bonding and determine the geometry of the molecules.

Relate the physical properties of substances with intermolecular forces.

Solve problems with gases and know how use the ideal gas law and Dalton's law.

Classify solids according to the chemical bond and its crystal structure.

Using the crystal field theory to predict the structure and properties of transition metal complexes.

Understand the laws of thermodynamics and its application in chemistry.

Determine the reaction rate and its dependence on concentration, time and temperature. Establish the law rate for a chemical reaction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

M1 Teoria atómica. Equação de Schrodinger. Átomo de hidrogénio e átomos polieletrónicos. Tabela Periódica.

M2 Ligação Química. Teorias da ligação química. Propriedades físicas das substâncias e as forças intermoleculares.

M3 Leis dos gases. Pressões parciais. Desvios do comportamento ideal.

M4 Química do estado sólido: classificação dos sólidos consoante a ligação e a estrutura e suas propriedades.

M5 Química de coordenação: Teoria do Campo Cristalino, estrutura e propriedades dos complexos.

M6 Termoquímica: Energia. Primeira lei da termodinâmica. Entalpia de reacção. Lei de Hess. Ciclo de Born-Haber.

Processos espontâneos: introdução ao conceito de entropia e segunda lei da termodinâmica.

M7 Introdução à Cinética Química: Velocidade e ordem de uma reacção, lei de Arrhenius.

PL

Preparação de Soluções. Determinação de densidades de soluções pelo método do picnómetro. Preparação de compostos de coordenação. Determinação da entalpia de uma reacção. Resolução problemas.

6.2.1.5. Syllabus:

M1 Atomic theory. Schrodinger equation. Hydrogen atom and polyelectronic atoms. Periodic Table.

M2 Chemical Bonding. Theories of chemical bonding. Physical properties of substances and intermolecular forces.

M3 Gas laws. Partial pressures. Deviations from ideal behavior.

M4 Solid-state chemistry: solids classification depending on bond, structure and properties.

M5 Coordination Chemistry: Crystal Field Theory, structure and properties of the complexes.

M6 Thermochemistry: Energy. First law of thermodynamics. Heat of reaction. Hess's law. Born-Haber cycle. Spontaneous processes: introduction to the concept of entropy and second law of thermodynamics.

M7 Introduction to Chemical Kinetics: Rate of reaction. Reaction order. Arrhenius Law

Preparation of Solutions. Determination of solutions density by the pycnometer method. Preparation of coordination compounds. Determination of the enthalpy of a reaction. Resolution of problems.

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

Nos objectivos da unidade curricular prevê-se que o aluno, numa primeira parte, adquira conhecimentos básicos sobre as estruturas dos átomos, das substâncias moleculares, das substâncias iónicas e de compostos de coordenação, tendo em conta que poderão existir em vários estados físicos, dependendo das forças intermoleculares; assim numa primeira parte são abordados os vários tipos de ligação entre as partículas e a organização/desorganização das partículas nos vários estados físicos. Numa segunda parte os sistemas reaccionais são abordados do ponto de vista termodinâmico e cinético, tentando compreender e distinguir a informação que se pode retirar da termodinâmica química e da cinética química.

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

In the objectives of course it is expected that the student acquires basic knowledge of the structures of atoms, molecular substances, ionic substances and coordination compounds, taking into account that may exist in various physical states, depending on the intermolecular forces; so in the first part is discussed the different types of connection between the particles and the organization / disorganization of particles in various physical states. In the second part, the reaction systems are discussed from the standpoint of thermodynamic and kinetic, trying to understand and distinguish the information that can be drawn from chemical thermodynamics and chemical kinetics

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Verbal - A transmissão dos conteúdos programáticos de cada módulo é fundamentalmente de carácter expositivo, no entanto, pretende-se também que haja lugar para a Interrogação / Explicação conduzindo ao diálogo em grupo.

Activa – Execução de trabalhos individuais e em grupo, nomeadamente, exercícios e experiências laboratoriais. Estas modalidades estão associadas aos módulos da unidade curricular e permitem ao aluno responsabilizar-se e socializar-se.

A avaliação é feita de forma contínua e atenderá aos seguintes itens:

O aluno é avaliado através de 2 provas escritas individuais (contribuição para a nota final de 70%) um teste individual de execução prática laboratorial e realização de 2 relatórios em grupo além da execução dos trabalhos práticos e problemas (contribuição para a nota final de 30%); estes elementos permitirão analisar se o aluno adquiriu os conhecimentos e aptidões pretendidos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology of teaching is:

Verbal - The transmission of the contents of each module is based essentially on exhibition, however, the aim is also that there is room for Interrogation / Explanation leading the group dialogue.

Active - Execution of individual and group work, including exercises and laboratory experiments. These modalities are associated with the modules of the course and allow students to take responsibility and socialize.

The evaluation is done continuously and meet the following items:

The student is evaluated by two individual written tests (70% contribution to final classification), an individual test of practical implementation and realization of two laboratory reports and performing practical work and problems (30% contribution to final classification), these elements will consider whether the student has acquired the knowledge and skills required.

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

Nesta unidade curricular a metodologia das aulas teóricas incide na apresentação verbal dos conteúdos programáticos tentando sempre interrogar os alunos sobre os vários problemas/questões que vão surgindo e tentando, sempre que possível, que sejam eles a tirar as conclusões. As aulas teórico-práticas em que são resolvidas questões/problemas mais teóricas permitem aplicar e consolidar os conceitos teóricos e as aulas práticas de laboratório além de permitirem ao aluno uma maior experiência a nível de técnicas laboratoriais, permitem determinar experimentalmente parâmetros que foram apresentados nas aulas teóricas. Pretende-se que haja sempre ligação entre os conteúdos das aulas teóricas e das aulas práticas, assim como uma avaliação ponderada das 2 componentes, tendo em conta que parte do trabalho desenvolvido nas práticas será em grupo.

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

In this course the methodology of lectures focuses on verbal presentation of the syllabus, always trying to question the students about the various problems / issues that arise and trying, wherever possible, that students draw the

conclusions. In the theoretical-practical lessons issues/problems resolved allows them to apply and consolidate the theoretical concepts and laboratory practical classes, besides allowing the student to experience a higher level of laboratory techniques, also allow to experimentally determine parameters that were presented in class theoretical. It is intended that the contents of lectures and practical classes were always linked, and an evaluation of the two components will take place, taking into account that practical work will be in performed in group.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Chang, R. (2005). *Química*, McGraw-Hill, 8ª ed., Lisboa
- Atkins, P.W.; Beran, J.A. (1992). *General Chemistry*, S. A. Books, 2ª ed., New York
- Wedler, G. (2001). *Manual de Química Física*, Fundação C. Gulbenkian, Lisboa
- Cavaleiro, A. M. V. (1999). *Química Inorgânica Básica*, Universidade de Aveiro, Aveiro
- Cotton, F.A.; Wilkinson, G.; Murillo, C.A.; Bochmann, M. (1999). *Advanced Inorganic Chemistry*, 6th edition, Wiley, New York
- Shriver, D.F.; Atkins, P.W. and Langford, C.H. (1994). *Inorganic Chemistry*, Oxford University Press.

Mapa IX - Elementos de Física I / Elements of Physics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Elementos de Física I / Elements of Physics I

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

JOÃO PEDRO DE JESUS MARTO - T (32H)

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

PAULO ANDRÉ PAIVA PARADA - TP(32H)

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

Objetivo da Unidade Curricular: adquirir conhecimentos teóricos e práticos de Física úteis à Biotecnologia, nomeadamente de mecânica e eletromagnetismo.

No final da Unidade Curricular o estudante deverá ser capaz de analisar, compreender e descrever matematicamente alguns fenómenos elementares da mecânica e do eletromagnetismo. Consequentemente será capaz de aplicar os princípios básicos da mecânica e do eletromagnetismo clássicos na descrição e discussão de uma experiência física.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this curricular unit is that students acquire theoretical and practical knowledge of physical concepts useful in Biotechnology, notably concerning mechanics and electromagnetism.

A student completing this course should be able to identify, interpret and analyze elementary physical situations involving classical mechanics and classical electromagnetism.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Mecânica:

Vetores aplicados à Física.

Cinemática a uma dimensão.

Cinemática tridimensional.

Movimento relativo.

Leis do movimento de Newton.

Colisões e lei da conservação do momento linear

Trabalho e energia.

Dinâmica de rotação.

2) Eletromagnetismo:

Interação elétrica.

Interação magnética.

Circuitos elétricos.

Leis de Maxwell do eletromagnetismo.

6.2.1.5. Syllabus:

1) Mechanics:

Vectors applied to Physics.

Kinematics in one dimension.

Kinematics in three dimensions.

Relative motion.

Newton motion laws.

Collisions and linear momentum conservation

Work and energy.

Rotational dynamics.

2) *Electromagnetism:*
Electric interaction.
Magnetic interaction.
Electric circuits.
Electromagnetism Maxwell laws.

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

De modo a proporcionar o cumprimento dos objetivos da unidade curricular, de adquirir conceitos básicos de mecânica e eletromagnetismo, os conteúdos programáticos são definidos numa sequência que é a mais consensual na elaboração dos manuais bibliográficos de introdução à mecânica e eletromagnetismo clássicos. Assim a escolha dos temas, e a sua profundidade, refletem um estudo dos principais manuais disponíveis para um curso introdutório de física apropriado para os alunos de biotecnologia.

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

In order to fulfill the curricular unit's objectives, the contents are structured in a way that is widely accepted in the preparation of mechanics and classical electromagnetism introductory manuals. Therefore, the choice of the subjects, and their depth, is based on the analysis of the main introductory physics manuals suitable for the biotechnology students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Esta unidade curricular tem a duração de um semestre letivo, envolvendo 64 horas de contacto com a equipa docente, 86 horas de trabalho autónomo e 10 horas para avaliação (total: 160 horas).
 As aulas estão organizadas em aulas teóricas – T (exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo também a apresentação de problemas de pequena dimensão e simulação computacional) e aulas teórico-práticas – TP (aplicação dos conteúdos programáticos através da resolução de problemas práticos).
 A avaliação é realizada em duas fases:
 - Avaliação contínua: 2 testes teórico-práticos ao longo do semestre letivo.
 - Exame final (com parte teórica e parte prática) para os alunos admitidos.*

Métodos e Critérios de Avaliação

A classificação de ensino aprendizagem (CEA) consiste em:

- 2 testes escritos com 90% da CEA
- A assiduidade será controlada e corresponde a 10% da CEA se os alunos frequentarem 75% das aulas (T+TP).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*This one semester course consists of 64 hours of contact with the teaching team, 86 hours of autonomous work and 10 hours for evaluation (total: 160 hours).
 The course is structured with theoretical classes – T (exposition of the subjects of the course and presentation of small practical examples and computational simulations) and practical classes – TP (application of theoretical concepts to solve practical problems).
 Evaluation is performed in two phases:
 - Continuous evaluation: 2 theoretical and practical tests throughout the semester.
 - Final exam (with theoretical and practical part) for admitted students.*

Assessment methods and criteria

- 2 written exams will form 90% of the assessment grade
- The duty of assiduity will be checked and will be 10% of the assessment grade if the student is present in 75% of the classes (T+TP).

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

De modo a proporcionar o cumprimento dos objetivos da unidade curricular, de adquirir conceitos básicos de mecânica e eletromagnetismo, o método de ensino é dividido em 3 componentes. Em primeiro lugar, discute-se com os alunos as bases experimentais e os fenómenos que se pretendem enquadrar na teoria física. Em segundo lugar, incentiva-se o aluno a resolver problemas usando as leis matemáticas definidas nessa teoria física. Finalmente, numa terceira etapa, incentiva-se os alunos a proceder a simulações computacionais de modo a testar e visualizar a resolução de problemas práticos.

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

In order to fulfill the curricular unit's objectives, the teaching methodology is divided into 3 steps. Firstly, the students will participate in a discussion about the experimental bases and phenomena of a particular physical theory. Secondly, the student are stimulated to solve problems by means of the mathematical laws defined in that physical theory. Finally, in a third step, students will perform computer simulations in order to test and visualize the resolution of practical problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Serway and Jewett (2003). Physics for scientists and engineers, 6th edition, (College Text)

Mapa IX - Biologia Celular e Molecular / Molecular and cellular biology**6.2.1.1. Unidade curricular:***Biologia Celular e Molecular / Molecular and cellular biology***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luís António Paulino Passarinha – 32 horas de contacto***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Maria Eugénia Gallardo Alba – 32 horas de contacto***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Compreender a função dos organelos celulares.*
- *Integração dos processos e mecanismos da vida a nível molecular e celular.*
- *Aquisição de destreza laboratorial no âmbito das técnicas laboratoriais da biologia.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Understand the function of cell organelles.*
- *Integrate processes and life mechanisms: molecular and cell levels.*
- *Acquire practical manipulation at biological laboratory techniques.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Células procariotas e eucariotas. Teoria endossimbiótica. Citoesqueleto, cromossomas, envelope nuclear e nucléolo. Núcleo: Noções elementares de expressão genética. Dinâmica e regulação: transporte nuclear, agregação e desagregação. Compartimentação, estrutura e função da membrana citoplasmática, hialoplasma, citoesqueleto, microfilamentos, filamentos intermédios, microtúbulos. Mitocôndria, cloroplastos, ribossomas, retículo endoplasmático, complexo de golgi: morfologia, composição e funções. Lisossomas e peroxissomas: estrutura e função. Sinalização: parácrina, endócrina, autócrina e sináptica. Receptores de membrana, acoplados à proteína G e canais iónicos, tirosina cinase e fosfatase. Via do óxido nítrico, acetilcolina e fosfolipase C. AMPc e Ca²⁺. Mitose e Meiose: fases e checkpoints. Apoptose e efectores. P: Quantificação de proteínas, identificação de aminoácidos, vitamina C e amido nos alimentos, microscopia e fases mitóticas.

6.2.1.5. Syllabus:

Prokaryotic and eucariotic cells. Endosymbiotic theory. Cytoskeleton, chromosomes, nuclear envelope and nucleus (elementary notions of gene expression). Dynamics and regulation, nuclear transport, aggregation and disaggregation. Compartmentation, structure and function of the cytoplasmic membrane, hialoplasma, cytoskeleton, microfilaments, intermediate filaments, microtubules. Mitochondria, chloroplasts, ribosomes, endoplasmic reticulum, Golgi complex: morphology, composition and functions. Lysosomes and peroxisome: structure and functions. Signalization: paracrine, endocrine, autocrine and synaptic. Membrane receptors coupled to G protein and ion channels, tyrosine kinase and phosphatase. Nitric oxide, acetylcholine, and phospholipase C signalization via. CAMP and Ca²⁺. Mitosis and Meiosis: phases and checkpoints. Apoptosis and effectors. P: Quantification of proteins, amino acids, vitamin C and amido assesment, microscopy, and mitotic phases.

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

- *Adquirir conhecimentos teóricos e laboratoriais de biologia celular e estrutura celular.*
- *Compreender os mecanismos celulares da vida.*
- *Compreender e integrar as bases moleculares, estruturais, celulares e fisiológicas dos distintos organelos.*
- *Compreender a relevância da sinalização celular na comunicação e sobrevivência.*
- *Distinguir as moléculas sinalizadoras, receptores celulares e tipos de sinalização.*
- *Integrar as vias de sinalização na regulação de processos fisiológicos.*
- *Compreender os mecanismos mitóticos, meióticos e apoptóticos.*
- *Distinguir as células em fase de mitose e meiose ao microscópio óptico.*
- *Distinguir as diferenças entre a apoptose e necrose.*

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

Acquire theoretical and practical knowledge about cellular biology and cellular structure.
Understand basic life cellular mechanisms.
Understand and integrate the molecular, structural, cellular and physiological basis of organelles.
Understand the relevance of cellular signalization on communication and cell life.
Differentiate signalization molecules, cell receptors and signalization types.
Integrate signalization mechanisms on physiological regulation.
Describe mitotic, meiotic and apoptotic mechanisms.
Distinguish by optic microscopic cells on mitotic and meiotic states.
Discriminate the major differences between apoptotic and necrotic cells.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

AULAS TEÓRICAS: Aulas tutoriais de frequência obrigatória seguindo o programa definido de acordo com os objectivos da disciplina. Só se permitirá um máximo de faltas de 15% da totalidade de horas leccionadas. Aqueles

alunos que entram na Universidade e façam a matrícula da disciplina em datas posteriores ao início do ano lectivo deverão falar com os docentes da disciplina para avaliar caso a caso.

AULAS LABORATORIAIS: *Aulas tutoriais, orientadas por um docente, de frequência obrigatória destinadas a aprofundarem alguns dos temas leccionados nas aulas tutoriais através de uma abordagem experimental dos problemas em estudo.*

Teórica: dois testes (65%, 50% cada). Classificação final igual ou superior a 9,5 valores para aprovação na cadeira. Avaliação Prática: igual ou superior a 9,5 valores (35%): exame prático–60%; desempenho laboratorial–35% e pontualidade-5%. A não aprovação na prática implica reprovação na cadeira.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes by the implementation of a tutorial system and practical classes in a typical laboratory format.

Assessment: Theoretical (65% overall on the FG-final grade): 2 written tests (50% +50%) or a final examination.

Practical (35% FG): written test (60%), practical performance (35%) and assiduity (5%).

For unit approval: FG equal or greater than 9.5 (0-20).

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

O ensino é centrado no aluno, com participação activa no processo de aprendizagem irá permitir maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio e auto-avaliação. A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objectivos educativos e na aprendizagem laboratorial. O professor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados. Os trabalhos experimentais serão realizados para aplicação dos conhecimentos adquiridos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

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

Teaching process will be focused on the student, where its active participation in the learning process will allow greater development of thinking skills and self-evaluation. The pedagogical methodology applied is based on teaching educational objectives and problem based learning. The tutor guides students in searching relevant information to reach the expected results at the end of the learning process. The laboratorial lectures involve experimental work concerning the theoretical concepts, in which students apply their knowledge, in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and solving problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*- Azevedo, C. (2005). *Biologia Celular e Molecular*, 4ª edição, Lidel, edições técnicas, Lisboa.*

*- Lodish, H.; Berk, A.; Zipursky, L.; Matsudaira, P.; Baltimore, D.; Darnell, J. (2004). *Molecular Cell Biology*, 5th edition, W. H. Freeman and Company.*

*- Alberts., B.; Johnson, A.; Lewis J, et al.(2002). *Molecular Biology of the Cell*, 4th Edition, Garland Publishing, New York*

Mapa IX - Perspectivas em Biotecnologia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Perspectivas em Biotecnologia

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

João António de Sampaio Rodrigues Queiroz (0 TP)

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

Ana Cristina Mendes Dias Cabral (54 TP)

Ana Leonor Serra Moraes dos Santos (10 TP)

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

Esta unidade curricular visa desenvolver nos alunos capacidade de investigação científica e proporcionar-lhes o contacto com tópicos atuais nas diferentes áreas da biotecnologia. Será dado ênfase a evoluções recentes, suas aplicações, impactos sociais e económicos, e implicações morais e éticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit aims to develop students search capacity and provide contact with up-to-date topics in different areas of biotechnology. Emphasis will be put on current developments and their applications, societal and economic impacts, and moral and ethical implications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- História e desenvolvimento da biotecnologia:

Definição de biotecnologia. A biotecnologia ao longo do tempo e o seu desenvolvimento atual.

- Perspetivas da biotecnologia:

Importância da biotecnologia e suas aplicações. Questões éticas. Saídas profissionais.

- Questões Laboratoriais:

Segurança no Laboratório de Química. Segurança Biológica Laboratorial. Procedimentos de emergência. Regras gerais de pesagem e medição de volumes. Algoritmos significativos e propagação de erros.

- Fontes de informação em ciência:

Bases de dados referências. Bases de dados de texto integral. Plataformas das editoras. Outros recursos. Estratégias de pesquisa. Metodologia e auxiliares de pesquisa. Avaliação e utilização da informação (estilos de citação / referências bibliográficas, EndNoteWeb).

- Metodologia e aspetos do trabalho científico:

Organização do trabalho científico. Normas para a elaboração de relatórios e artigos científicos. Processo de revisão pelos pares. Análise de artigos científicos.

6.2.1.5. Syllabus:

- Biotechnology history and development:

Biotechnology definition. Biotechnology through time. Current developments in biotechnology.

- Biotechnology outlook:

Biotechnology significance. Biotechnology applications. Ethical issues in biotechnology. Professionals outputs in biotechnology.

- Laboratory Issues:

Safety in the Chemistry Laboratory. Laboratory Biosafety. Emergency procedures. General rules for weighing and measurement of volumes. Significant figures and propagation of errors.

- Information sources in science:

Reference databases. Full text databases. Publisher's platforms. Other resources. Search strategies. Search methodology. Search auxiliaries. Information evaluation. Information use (citation styles / references, EndNoteWeb).

- Methodology and aspects of scientific work:

Scientific work organization. Rules for the preparation of scientific reports and papers. Peer review process. Paper analysis.

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

Os objectivos desta UC passam pelo desenvolvimento nos alunos de capacidade de investigação científica com ênfase a evoluções recentes, suas aplicações, impactos sociais e económicos, e implicações morais e éticas nas áreas de Biotecnologia. Desta forma pretende-se que os estudantes fiquem capacitados para a iniciação à investigação científica, e que demonstrem capacidade para organizar o pensamento em termos de informação, metodologias laboratoriais e apresentação e organização crítica dos resultados.

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

The objectives of this UC are the development in the students with scientific research capability with emphasis on recent developments, its applications, social and economic impacts, and moral and ethical implications in the areas of biotechnology. In this way it is intended that the students are trained for initiation to scientific research, and demonstrating a capacity to organize thought in terms of information, laboratory methodologies and presentation and organization of the results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC será centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades. As atividades de ensino/aprendizagem programadas englobam uma visita de estudo a uma indústria na área da biotecnologia, palestras onde são abordadas diferentes perspetivas da biotecnologia, e aulas teórico-práticas nas quais a metodologia pedagógica aplicada é baseada no ensino tutorial. Nestas os estudantes são orientados pelo professor na utilização de ferramentas de pesquisa, tratamento, organização e transmissão de informação na área do tema escolhido para a realização do seminário.

Métodos e Critérios de Avaliação:

- Teórica (50% nota final-NF) inclui teste final (nota mínima 9.5).

- Seminários (50% NF) incluem apresentação escrita (50%) e apresentação oral e discussão (50%).

Aprovação UC: NF ≥ 9.5 (0–20).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching process will be focused on student, where its active participation in the learning process will enable further development of their capabilities. The programmed teaching / learning activities include a scheduled study visit to an industry in biotechnology, presentations where different perspectives of biotechnology are addressed and theoretical/practical classes in which the teaching methodology applied is based on tutorial teaching. These students are guided by the teacher in the use of search tools, treatment, organization and transmissions of information in the area of the theme chosen for their seminar.

Assessment:

- Theoretical (50% final grade-NF): final test (minimum grade 9.5).

- Seminar (50% NF): written presentation (50%) and oral presentation and discussion (50%).

UC Approval: NF ≥ 9.5 (0-20).

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

Como o objetivo desta UC é conferir aos estudantes competências e aptidões em termos de investigação em Biotecnologia, através da utilização de ferramentas de pesquisa, tratamento, organização e transmissão de

informação, as metodologias de ensino permitem que o estudante seja um interveniente ativo no processo de aprendizagem sob supervisão do professor.

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

As the goal of UC is to give students skills and abilities in terms of research in Biotechnology, through the use of search tools, processing, organization and transmission of information, teaching methodologies allow the student to be an active participant in the learning process under the supervision of the teacher.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Bases de dados.
- Artigos científicos seleccionados.
- EndNoteWeb.
- Ceia, C. (2003). Normas para apresentação de trabalhos científicos. 4ª edição, Editorial Presença. Lisboa.
- Frada, J.J.C. (2001). Guia prático para a elaboração e apresentação de trabalhos científicos. 11ª edição, Edições Cosmos. Lisboa.

Mapa IX - Química II / Chemistry II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química II / Chemistry II

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

Maria Isabel Almeida Ferra – 16 h T

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

- Maria Isabel Guerreiro da Costa Ismael – 8 h (T)*
Dina Isabel Malheiros Dinis de Mendonça – 8 h (T) + 32 h(PL)
Albertina Maria Mendes Marques Bento Amaro – 32 h (PL)
Ana Maria Matos Ramos – 32 h (PL)
Maria Lúcia Almeida da Silva – 32 h (PL)

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

Nesta unidade curricular pretende-se que o estudante aprenda os fundamentos de Química Orgânica e desenvolva o conhecimento nalgumas áreas de Química Geral, nomeadamente, a aplicação do conceito de equilíbrio químico a reacções de ácido-base, de oxidação-redução e a equilíbrios sólido-líquido.

No final da unidade curricular o estudante deve ser capaz de: - Aplicar a noção de equilíbrio químico a reacções ácido-base, de oxidação-redução e ao estudo de solubilidade; - Conhecer e aplicar as regras de nomenclatura IUPAC de compostos orgânicos; - Classificar e identificar grupos funcionais orgânicos mais comuns; - Prever a estrutura tridimensional de moléculas orgânicas aplicando os princípios básicos de ligação, hibridação e análise de conformação. - Identificar compostos orgânicos interpretando espectros de IV e de RMN.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students learn the fundamentals of organic chemistry and develop knowledge in some areas of General Chemistry, in particular, the application of the concept of chemical equilibrium to acid-base reactions, oxidation-reduction reactions and solid-liquid equilibrium.

At the end of the course unit the student should be able to: - To apply the concept of chemical equilibrium to acid-base reactions, oxidation-reduction reactions and interpret solubility studies; - Know and apply the rules of IUPAC nomenclature for organic compounds; - Sort and identify most common organic functional groups; - Predict the three-dimensional structure of organic molecules by applying the basic principles of bonding, hybridization and analysis of conformation. - Identify organic compounds by IR and NMR spectra.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Introdução ao equilíbrio químico 1.1.Constante de equilíbrio 1.2.Factores que afectam o equilíbrio 2.Ácidos e bases 2.1.Definições 2.2.Força de ácidos e bases 3.Equilíbrio ácido-base 3.1.Titulações ácido-base 3.2.Soluções tampão 3.3.Indicadores 4.Equilíbrio sólido-líquido 4.1.Reacções de precipitação 4.2.Produto de solubilidade 5.Oxidação-redução 5.1.Reacções de oxi-redução 5.2. Células galvânicas 5.3. Células electrolíticas 6. Introdução à Química dos compostos de carbono 6.1. Estrutura , nomenclatura e propriedades físico-químicas dos hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos e dos grupos funcionais representativos 6.2. Estereoquímica dos compostos de carbono 6.3. Identificação de compostos orgânicos por espectroscopia de IV e de RMN TRABALHOS PRÁTICOS - Equilíbrio químico - Doseamento do ácido acético no vinagre - Preparação e estudo de um eléctrodo de referência - Identificação de alguns grupos funcionais - Extração líquido-líquido - Recristalização

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to chemical equilibrium 1.1. Equilibrium constant 1.2. Le Châtelier's principle 2. Acids and bases 2.1. Definitions 2.2. Strength of acids and bases 3. Acid-base equilibrium 3.1. Acid-base titrations 3.2. Buffer solutions 3.3. Indicators 4. Equilibrium solid-liquid 4.1. Precipitation reactions 4.2. Solubility product 5. Oxidation-reduction 5.1.Redox

equations 5.2. Galvanic cells 5.3. Electrolytic cells. 6. Introduction to Chemistry of carbon compounds 6.1. Structure, nomenclature and physico-chemical properties of aliphatic and aromatic hydrocarbons and representative functional groups 6.2. Stereochemistry of carbon compounds 6.3. Identification of organic compounds by NMR and IR spectroscopy LABORATORY EXPERIMENTS -chemical equilibrium -Determination of acetic acid in vinegar -Preparation and study of a reference electrode -Identification of some functional groups -Liquid-liquid extraction -Recrystallization

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

O objetivo principal desta unidade curricular é a aquisição de conhecimentos sobre equilíbrio químico e o papel que ele desempenha em reações de ácido-base, oxidação-redução e de solubilidade e, por outro lado, levar os alunos a identificar os grupos funcionais orgânicos mais comuns. Assim, o programa desta unidade curricular inicia-se com a descrição do equilíbrio químico e princípio de Le Chatelier, e indicam-se os principais fatores que afetam o equilíbrio. Na parte relativa à Química Orgânica faz-se a descrição da estrutura e nomenclatura dos hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos. As respetivas propriedades físico-químicas são também aqui estudadas. É ainda descrito o modo de classificar e identificar os grupos funcionais orgânicos mais comuns e procura-se que os alunos, através de exercícios, compreendam as regras usadas para esse fim.

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

The main objective of this course is the acquisition of knowledge about chemical equilibrium and the role that it plays in acid-base reactions, redox and solubility. Also, the students should be able to identify the most common organic functional groups. Thus, this course begins with the explanation of the chemical equilibrium and Le Chatelier's principle, referring the main factors that affect the equilibrium. Fundamentals of Organic Chemistry are presented that include a description of the structure and nomenclature of aliphatic and aromatic hydrocarbons. Their physicochemical properties are also studied. It is also described the approach to classify and identify the most common organic functional groups. Students should understand the rules used for this purpose through the exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A transmissão dos conteúdos programáticos é feita principalmente através de exposição oral, complementada com métodos audio-visuais. Experiências laboratoriais assim como a elaboração dos respectivos relatórios ajudam o estudante a interpretar o equilíbrio químico e a clarificar alguns conceitos básicos no âmbito da Química Orgânica. A resolução de exercícios faz também parte do treino dos alunos.

Avaliação de conhecimentos (16 valores – 80 %) – média de dois testes ou exame final Avaliação de procedimentos práticos (4 valores – 20 %) A não realização dos trabalhos práticos ou relatórios implica reprovação na unidade curricular.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The transmission of knowledge correspondent to the course unit contents is made mainly by oral exposure, supplemented with audio-visual methods. Laboratory experiments as well as the preparation of their reports help the student to interpret the chemical equilibrium and to clarify some basic concepts in the field of organic chemistry. The resolution of exercises is also part of the students training.

Knowledge evaluation (mark: 16 - 80%) – average of two tests or final exam. Assessment of practical procedures (mark: 4 – 20%). Non-attainment of practical work or unfinished reports implies failure in the course.

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

O principal objetivo desta unidade curricular é fazer com que os alunos compreendam o significado de equilíbrio químico e o papel que ele desempenha em reações de ácido-base e de oxidação-redução e na formação de precipitados e, por outro lado, levar os alunos a identificarem os grupos funcionais orgânicos mais comuns. Para atingir o objetivo proposto, a transmissão dos conteúdos programáticos é feita essencialmente através de exposição oral, acompanhada do uso de métodos audiovisuais, para que os alunos possam compreender mais facilmente o significado dos temas que pretendem aprender. Para que os alunos se familiarizem com aquelas áreas da Química, nomeadamente, equilíbrio químico e fundamentos de química orgânica, é necessário que realizem, individualmente ou em grupo, trabalhos experimentais, no laboratório, onde é possível visualizar o resultado de diversas reações químicas que ilustrem os conceitos aprendidos de forma verbal ou escrita. Por outro lado, considera-se fundamental a resolução de exercícios para que os alunos adquiram capacidade para analisar o que efetivamente acontece numa solução onde se dão reações químicas, nomeadamente, ácido-base ou oxidação-redução ou formação de precipitados. As reações que envolvem compostos orgânicos devem ser também objeto de questões propostas aos alunos para resolver. A avaliação é feita através de provas individuais, para se verificar se os conceitos fundamentais foram devidamente apreendidos. Além disso, o trabalho em grupo é também valorizado através da elaboração de relatórios dos trabalhos práticos. O comportamento de cada aluno, em relação à sua aprendizagem, em geral, é avaliado de forma contínua.

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

The main aim of this curriculum unit is to make students understand the significance of chemical equilibrium and the role it plays in acid-base reactions as well as in oxidation-reduction reactions and formation of precipitates and, on the other hand, the students should be able to identify the most common organic functional groups. To achieve the proposed objective, the transmission of knowledge is made mainly via oral exposure, accompanied by the use of audiovisual methods, so that students can more easily understand the meaning of the subjects they wish to learn. For students to become familiar with those areas of chemistry, in particular, chemical equilibrium and fundamentals of organic chemistry, it is necessary to perform, individually or in group, experimental work in the laboratory, where they can view the result of several chemical reactions illustrating the concepts learnt by verbal or written form. On the other hand, it is essential giving exercises for students to acquire the capacity to analyze what actually happens in a solution

where chemical reactions are present, in particular, acid-base or oxidation-reduction or formation of precipitates. Reactions involving organic compounds must also be the subject of questions for the students to resolve. The evaluation is done by means of individual tests, to check whether the fundamental concepts were duly seized. In addition, the work done by groups of students is also assessed by reports of the experimental work. The behaviour of the students, in relation to their learning, in general, is evaluated on an ongoing basis.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Chang R. (2005). "Química", 8.ª Edição, McGraw-Hill, Madrid, Espanha.
- Skoog D. A., West D. M., Holler F. J., (1996). "Fundamentals of Analytical Chemistry", 7th Edition, Thomson Learning, England.
- Morrison R., Boyd R., (1983). "Química Orgânica", 8.ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Solomons G., Fryhle C., (2000). "Organic Chemistry", 7.st Edition, John Wiley & Sons, New York, USA .

Mapa IX - Elementos de Física II / Elements of Physics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Elementos de Física II / Elements of Physics II

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

Jorge Manuel Maia Pereira T(32H)/TP(32H)

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

NA

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

Familiarização com a natureza dual (onda-partícula) do mundo microscópico através de diversos tópicos da óptica e da física moderna. Como resultado da aprendizagem o estudante deve ser capaz de:

- 1. Determinar a imagem refractada por sistemas ópticos simples;*
- 2. Determinar as condições de interferência construtiva e destrutiva em processos de sobreposição de ondas;*
- 3. Calcular a abertura de um leque de difracção e calcular as orientações dos seus máximos e mínimos;*
- 4. Determinar a frequência mínima da radiação necessária para o efeito fotoelétrico e a energia máxima dos foto-elétrons produzidos;*
- 5. Calcular as frequências das linhas espectrais de emissão/absorção do átomo de hidrogénio;*
- 6. Calcular o deslocamento de Compton em diferentes direcções;*
- 7. Identificar os principais processos de decaimento nuclear conhecidos os núclidos inicial e final;*
- 8. Relacionar o tempo de meia-vida e a constante de decaimento do radioisótopo.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Familiarization with the dual nature (wave-particle) of the microscopic world through various topics of optics and modern physics. As a result of learning the student should be able to:

- 1. Determine the refracted image for simple optical systems;*
- 2. Determine the conditions of constructive and destructive interference in wave overlapping processes;*
- 3. Calculate the opening of a diffraction pattern and the orientations of maximum and minimum;*
- 4. Determine the minimum frequency of radiation necessary for the photoelectric effect and the maximum energy of photo-electrons produced;*
- 5. Calculate the frequencies of spectral lines (emission/absorption) of hydrogen atom;*
- 6. Calculate the displacement of Compton in different directions;*
- 7. Identify the main processes of nuclear decay known the initial and final nuclides;*
- 8. Relate the half-life and decay constant of the radioisotopes.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Óptica geométrica*
 - 1.1 Reflexão e refração da luz*
 - 1.2 Reflexão e refração em superfícies esféricas*
 - 1.3 Lentes finas e sistemas de lentes*
- 2. Óptica ondulatória*
 - 2.1 Interferência*
 - 2.2 Difracção*
 - 2.3 Polarização*
- 3. Natureza corpuscular da luz*
 - 3.1 Radiação Térmica*
 - 3.2 Efeito fotoelétrico*
 - 3.3 Efeito de Compton*
 - 3.4 Espectros atómicos*
 - 3.5 Raios X*
 - 3.6 Microondas*
 - 3.7 Laser*
- 4. Natureza ondulatória da matéria*

- 4.1 Teoria de Broglie
- 4.2 Estados quânticos dos electrões atómicos
- 5. Física Nuclear
- 5.1 Constituição nuclear
- 5.2 Decaimento radioactivo
- 5.3 Noções de dosimetria

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Geometrical optics
 - 1.1 Reflection and refraction of light
 - 1.2 Reflection and refraction at spherical surfaces
 - 1.3 Thin lenses and lens systems
- 2. Wave optics
 - 2.1 Interference
 - 2.2 Diffraction
 - 2.3 Polarization
- 3. Corpuscular nature of light
 - 3.1 Thermal radiation
 - 3.2 Photoelectric effect
 - 3.3 Compton effect
 - 3.4 Atomic spectra
 - 3.5 X-Ray
 - 3.6 Microwave
 - 3.7 Laser
- 4. Wave nature of matter
 - 4.1 Broglie theory
 - 4.2 Quantum states of atomic electrons
- 5. Nuclear physics
 - 5.1 Nuclear composition
 - 5.2 Radioactive decay
 - 5.3 Notions of dosimetry

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

De modo a proporcionar o cumprimento dos objectivos da unidade curricular, de adquirir conceitos básicos de óptica e física moderna, os conteúdos programáticos são definidos numa sequência que é a mais consensual na elaboração dos variadíssimos livros de texto de introdução ao estudo da óptica e da física moderna. Assim a escolha dos temas, e a sua profundidade, resultam do estudo e análise dos principais livros de texto disponíveis para um curso introdutório de óptica e física moderna apropriado para os alunos de biotecnologia.

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

To fulfill the objectives of the course, to acquire basic concepts of optics and modern physics, the syllabus are defined in a sequence that is the more consensual in the preparation of numerous textbooks of introduction to the study of optics and physics modern. Thus the choice of themes, and its depth, results of the study and analysis of the textbooks available for an introductory course in optics and modern physics appropriate for students of biotechnology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição oral com recurso a meios audiovisuais e a demonstrações experimentais e/ou simulações informáticas simples.

Aulas teórico-práticas de exposição oral e escrita, com resolução de problemas de aplicação onde a participação dos alunos é fortemente incentivada;

A avaliação de conhecimentos é realizada através de:

- Avaliação contínua ao longo do semestre;
- Realização de dois testes escritos ao longo do semestre onde se avalia os conceitos teóricos e problemas de aplicação;
- Exame final para os alunos admitidos.

A classificação de ensino aprendizagem (CEA) divide-se em:

- Classificação de dois testes escritos com 80% da CEA;
- Classificação da avaliação contínua, considerando a assiduidade, a participação dos alunos na resolução dos problemas de aplicação propostos e na discussão dos conceitos teóricos da disciplina com 20% da CEA. Os alunos são obrigados a frequentar 75% das aulas teóricas e teórico-práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral exposition theoretical lectures using audiovisual media, simple experimental demonstrations and/or simple computer simulations.

Oral and written exposition theoretical-practical lectures, with the solving of application problems where student participation is strongly encouraged;

The evaluation is accomplished through:

- Continuous evaluation throughout the semester ;
- Completion of two written tests during the semester where it evaluates the theoretical concepts and problems of

application;

- Final exam for admitted students.

The classification of teaching and learning (CEA) is divided into :

- Classification of two written tests with 80 % of the CEA ;

- Classification of continuous evaluation, considering attendance, student participation in solving the problems of application and discussion of theoretical concepts with 20 % of the CEA. Students are required to attend 75 % of lectures.

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

Os conceitos teóricos são transmitidos nas aulas de exposição. As demonstrações experimentais e simulações computacionais servem o propósito de tornar mais concretos os conceitos e as relações entre eles. As aulas de resolução de problemas contribuem para a reflexão sobre os conhecimentos adquiridos e, assim, para a sua sedimentação. Com a componente de avaliação contínua, tenta-se que os alunos mantenham o acompanhamento da disciplina ao longo do semestre.

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

The theoretical concepts are transmitted in exposition lectures. With the experimental demonstrations and computer simulations, we try to make these theoretical concepts and their interrelationships more concrete. Problem sessions serve the purpose of forcing the students think about the theoretical knowledge, without which no true learning is possible. The continuous evaluation component motivates the students to maintain a minimum level of commitment with the course during the semester.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Halliday, Resnick e Krane, "Física", volume 4;

Serway e Beichner, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", 5th Edition, Harcourt (2000);

Halliday, Resnick e Walker, "Fundamentos de Física", volume 4.

Mapa IX - Cálculo II / Calculus II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo II / Calculus II

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

César Augusto Teixeira Marques da Silva (64h TP1 + 64h TP2)

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

NA

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

Esta Unidade Curricular constitui uma introdução ao cálculo diferencial e integral em \mathbb{R}^n . No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de:

- a) Calcular limites de funções de várias variáveis*
- b) Estudar a continuidade de funções de várias variáveis*
- c) Derivar funções de várias variáveis*
- d) Aplicar as derivadas ao cálculo de máximos e mínimos*
- e) Integrar funções de várias variáveis*
- f) Aplicar o cálculo integral para determinar áreas e volumes*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course constitutes an introduction to differential and integral calculus in \mathbb{R} . In the end on this curricular unit the student must be able to:

- a) Compute limits of functions of several variables*
- b) Investigate the continuity of functions of several variables*
- c) Compute derivatives of functions of several variables*
- d) Apply the derivatives to compute maximums and minimums*
- e) Integrate functions of several variables*
- f) Apply the integral calculus to compute areas and volumes*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R}^m - limites e continuidade: Breves noções de topologia em \mathbb{R}^n ; Funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R}^m ; Limites; Continuidade*
- 2. Cálculo diferencial em \mathbb{R}^n : Derivadas parciais e derivadas direccionais; Diferenciabilidade de funções de \mathbb{R}^n em*

R^m; Derivada da função composta; Derivadas de ordem superior; Teorema de Schwarz; Teorema da função implícita; Extremos locais e extremos absolutos; Extremos condicionados: método dos multiplicadores de Lagrange
 3. *Cálculo integral em Rⁿ: Integral de Riemann: definição e exemplos; Propriedades das funções integráveis; Mudança de coordenadas; Aplicações*
 4. *Integrais de linha; Caminhos e linhas; Integral de linha de um campo escalar; Integral de linha de um campo vectorial; Teorema de Green*
 5. *Integrais de superfície: Parametrização de superfícies; Integrais de superfície de campos escalares; área de uma superfície; Integrais de superfície de campos vectoriais; Teoremas de Gauss e de Stokes*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Functions from Rⁿ into R^m - limits and continuity: Brief notions of topology in Rⁿ; Functions from Rⁿ into R^m; Limits; Continuity*
 2. *Differential Calculus in Rⁿ: Partial derivatives and directional derivatives; Differentiability of functions from Rⁿ into R^m; Chain rule; Derivatives of higher order; Schwarz's theorem; Implicit function theorem; Local and absolute extreme values; Extremes with constraints: Lagrange multipliers*
 3. *Integral Calculus in Rⁿ: Riemann integral: definition and examples; Properties of integrable functions; Change of coordinates; Applications*
 4. *Line integrals: Paths and Lines; Line Integral of a scalar field; Line Integral of a vector field; Green's Theorem*
 5. *Surface Integrals: Parameterization of surfaces; Surface integrals of scalar fields; area of a surface; Surface integrals of vector fields; Gauss' and Stokes' theorems*

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

O capítulo 1 dos conteúdos programáticos é um capítulo introdutório às funções reais de variável real. Apesar de não corresponder a nenhum dos objectivos, este capítulo vai ser usado em todos os outros capítulos. Os objectivos “calcular limites de funções de várias variáveis” e “estudar a continuidade de funções de várias variáveis” dizem respeito ao primeiro capítulo dos conteúdos programáticos. Os dois objectivos seguintes “derivar funções de várias variáveis” e “aplicar as derivadas ao cálculo de máximos e mínimos” são referentes ao capítulo 2 dos conteúdos programáticos. Por fim, os dois últimos objectivos “integrar funções de várias variáveis” e “aplicar o cálculo integral para determinar áreas e volumes” são dos capítulos 3, 4 e 5.

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

Chapter 1 of the syllabus is an introductory chapter to the functions of one variable. Despite not having correspondance with any of the objectives, this chapter will be used in all other chapters. The objectives “compute limits of functions of several variables” and “investigate the continuity of functions of several variables” concern to the first chapter of the syllabus. The next two objective “compute de derivatives of functions of several variables” and “apply the derivatives to compute maximums and minimums” are from chapter 2. Finally the last two objectives “integrate functions of several variables” and “apply the integral calculus to compute areas and volumes” are from chapters 3, 4 and 5.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC funciona em aulas TP. A parte prática das aulas é feita resolvendo exercícios de fichas de trabalho fornecidas.

A avaliação contínua consistirá em:

- 1) *2 testes cotados para 10 valores, a realizar a meio e no final do semestre.*
- 2) *Um aluno obtém aprovação por frequência à cadeira se a nota final, correspondente à soma das notas dos 2 testes, for igual ou superior a 10 valores.*
- 3) *Aos alunos com nota final de frequência entre 8 e 10 valores será oferecida uma prova suplementar que constituirá uma oportunidade de obter aprovação à cadeira (com 10 valores).*
- 4) *Para ser admitido a exame um aluno tem de satisfazer uma das seguintes condições:*
 - a) *obter pelo menos 2,5 valores (em 10) em cada um dos dois testes*
 - b) *obter pelo menos 5 valores (em 10) num dos dois testes*
- 5) *Os alunos que obtenham nota igual ou superior a 17 valores serão sujeitos a uma prova oral, ficando assegurada uma nota mínima de 16. Caso o aluno não compareça à referida prova ficará com classificação final igual a 16.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is organized in TP lessons. The practical part of the consists in solving exercise worksheets provided by the lecturer.

The continuous evaluation consists in:

- 1) *Two tests each with a maximum value of 10 points, to take place in the middle and the end of the semester.*
- 2) *The students with a final grade greater than or equal to 10 points will pass the course.*
- 3) *The students with a final grade between 8 and 10 points can do another test that will constitute a new opportunity of passing the course (with final grade 10).*
- 4) *To be admitted to the exam the students must fulfill one of the following conditions:*
 - a) *obtain at least 2,5 values (in 10) in each of the two tests*
 - b) *obtain at least 5 values (in 10) in one of the tests*
- 5) *The students that obtain a grade greater than or equal to 17 points will have to do an oral test, knowing that in any case a minimum grade of 16 is assured. If the student misses this test, his final grade will be 16 points.*

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

O funcionamento da unidade curricular em aulas teórico-práticas permite que sejam feitos exercícios imediatamente a seguir a cada conteúdo teórico, o que melhora a aquisição de conhecimentos e competências. Em termos de exemplos

e de exercícios tem-se procurado incluir cada vez mais exemplos e exercícios de aplicação a outras ciências, incluindo a área em que este curso se inclui. Além disso, os alunos são incentivados a trabalhar mais fora das horas de contacto com o docente, sendo para isso fornecidos, nas fichas de trabalho, exercícios que não são resolvidos nas aulas.

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

The organization of the curricular unit in theoretical-practical classes allow us to solve exercises immediately after each theoretical content and this improves the acquisition of knowledge and skills by the students. The course includes examples and exercises of applications to other sciences, including the area in which this degree is included. In addition, students are encouraged to work more at home and for this the working sheets have exercises that are not solved in the classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Apostol, T.M.,(1993). *Cálculo*, Vol. 1 e 2, Reverté.
- Lima, E. L., (2004). *Análise Real*, Vol. 1 e 2, Coleção Matemática Universitária, IMPA.
- Sarrico, C. (2009). *Cálculo Diferencial e Integral, Esfera do Caos*.
- Dias Agudo, F.R. (1989). *Análise Real*, Vol. I e II, Escolar Editora.
- Demidovitch, B. (1977). *Problemas e exercícios de Análise Matemática*, McGrawHill.
- Lima, E. L. (1989). *Curso de Análise*, Vol. 1 e 2, Projecto Euclides, IMPA.
- Mann, W. R., Taylor, A. E. (1983). *Advanced Calculus*, John Wiley and Sons.
- Sarrico, C., (1999). *Análise Matemática – Leituras e exercícios*, Gradiva, 3a Ed.
- Stewart, J. (2008). *Calculus (International Metric Edition)*, Brooks/Cole Publishing Company.
- Swokowski, E. W. (1983). *Cálculo com Geometria Analítica*, Vol. 2, McGrawHill.

Mapa IX - Álgebra Linear e Numérica / Linear and Numerical Algebra

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Numérica / Linear and Numerical Algebra

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

Ilda Carla Mendes Inácio Rodrigues ; (64h TP1 + 64h TP2)

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

NA

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

A UC consiste numa introdução aos conceitos de Álgebra Linear e de Análise Numérica. O objetivo é que o Aluno domine os conceitos básicos de Álgebra Linear na teoria de matrizes (sistemas de equações lineares e determinantes) e, dentro da Análise Numérica, que o Aluno domine algoritmos que permitem a resolução de problemas de matemática no computador.

Introduzem-se competências experimentais complementares ao tradicional método de estudo dos conteúdos (por ex., uso do software Maple T.A.), ajudando na aprendizagem compreensiva dos factos, conceitos e princípios matemáticos. Proporcionar, simultaneamente, a aprendizagem de métodos, processos e técnicas de aplicação da compreensão. No final da UC o aluno deve saber resolver problemas práticos e resolver exercícios de aplicação sobre o abordado nas aulas. O Aluno deverá ser capaz de aplicar os métodos e algoritmos para resolver problemas relacionados com a sua área de formação e que são usados ao longo do seu percurso académico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The UC is an introduction to the concepts of Linear Algebra and Numerical Analysis. The main objective is that the student domine the basic concepts of Linear Algebra in theory of matrices (determinants and systems of linear equations) and, in numerical analysis, that student dominate algorithms that allow solving math problems on the computer.

We introduce experimental competencies to complement the traditional method of studying the contents (eg., using Maple TA software), helping in the understanding of learning facts, concepts and mathematical principles. Provide the learning methods, processes and techniques of applying of the comprehension.

At the end of UC, students should be able to solve practical problems and solve application exercises about the subjects given in the UC. The student should be able to apply the methods and algorithms to solve problems related to their area of training and which are used throughout their academic career.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo I: Vectores e Matrizes

Definição, operações, característica, sistemas de equações lineares envolvendo matrizes, resolução e classificação desses sistemas, matriz inversa.

Capítulo II: Determinantes

Definição, propriedades, cálculo de determinantes, regra de Cramer, matriz Adjunta de uma matriz para a determinação da inversa.

Capítulo III: Preliminares sobre computação

Conceitos elementares, erros e convergência.

Capítulo IV: Solução de equações não lineares

Métodos: Bisseção, Newton-Raphson e Ponto-fixo. Análise dos erros.

Capítulo V: Álgebra linear numérica

Métodos iterativos para sistemas lineares e sistemas não lineares.

Capítulo VI: Interpolação e aproximação polinomial

Polinómios de Lagrange e Diferenças divididas.

Capítulo VII: Integração e diferenciação numérica

Métodos: Trapézio, Simpson, Quadratura de Gauss e Fórmula de Euler-Maclaurin.

Capítulo VIII: Problemas de valor inicial para EDOs

Métodos: Euler, Taylor e Runge-Kutta

6.2.1.5. Syllabus:

Chapter I: Vectors and Matrices

Definition, operations, rank of a matrix, linear equations systems involving matrices, resolution and classification of these systems, inverse matrix.

Chapter II: Determinants

Definition, properties, calculation of determinants, Cramer's rule, determination of inverse matrix with determinants.

Chapter III: Preliminaries on computing

Elementary concepts, errors and convergence.

Chapter IV: Solution of nonlinear equations

Methods: Bisection, Newton-Raphson and fixed-point. Analysis of the errors.

Chapter V: Numerical linear algebra

Iterative methods for linear systems and nonlinear systems.

Chapter VI: Interpolation and polynomial approximation

Lagrange polynomials and divided differences.

Chapter VII: Integration and numerical differentiation

Methods: Trapezoid, Simpson, Gauss 's Quadrature and Euler-Maclaurin formula.

Chapter VIII: Problems for initial value ODEs

Methods: Euler, Runge-Kutta and Taylor

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

Esta UC tem como principais objetivos dotar o estudante de conhecimentos mais profundos (tendo em conta os conhecimentos anteriormente adquiridos no ensino secundário em matemática), através de uma abordagem e aprendizagem mais geral e profunda dos conceitos matemáticos. Para tal, a estrutura da UC é composta por uma primeira fase onde se relacionam os conceitos conhecidos de acordo com os conceitos a introduzir. Numa segunda fase, o programa inclui tópicos mais avançados relativos à teoria de matrizes e inclui tópicos novos, para os alunos, tais como algoritmos e estudo de conceitos matemáticos com o auxílio de computadores.

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

The main objectives of this curricular unit are to provide students a deeper knowledge (taking into account the knowledge previously acquired in secondary education in mathematics), by an approach more general and profound learning of mathematical concepts. To this, the structure of the curricular unit consists, in a first step, in the relation among the known concepts and the new concepts. In the second step, the program includes most advanced topics related with the theory of matrices and includes new topics, for students, such as algorithms and the study of mathematical concepts with the aid of computers.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Quatro horas semanais de aulas teórico-práticas: exposição dos conceitos, utilizando os apontamentos adotados para a UC (e pressupondo-se a leitura prévia por parte do aluno); apresentação de exemplos e exercícios.

- Duas dessas horas semanais de aulas de ensino prático e laboratorial numa sala com computadores, para que o estudante possa aplicar e testar os conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas resolvendo exercícios que constam em fichas criadas no software Maple T.A.

AVALIAÇÃO ->Aprendizagem:

• Avaliação de Conhecimentos (AC) – 14 valores (70%) em dois testes

• Trabalhos (Tr) – 6 valores (30%) em trabalhos com exercícios propostos, a realizar nas aulas de ensino prático e laboratorial, usando a plataforma informática MAPLE T.A.

• Classificação Final (CF): AC+Tr

AVALIAÇÃO -> Exame:

• Admissão: CF>=6

*• Nota Final: CF*25%+Exame*75%*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Four hours per week of theoretical-practical classes to expose concepts with the textbooks adopted for the discipline (assuming a previous read by the students)

- Two of these hours, in laboratory of practices classes in a room with computers, in which the student applies and tests the acquired knowledge in the theoretical-practical classes to solve exercises contained in the software Maple T.A.

EVALUATION -> Learning Period:

• Written Tests (WR) - 14 points (70%) divided by 2 times

• Evaluation of Knowledge on Practical-Laboratory Classes (PLC) - 6 points (30%) in exercises to be held in the lessons of practical and laboratory teaching, using computer platform MAPLE T.A.

• Final Grade (FG): WR+PLC

EVALUATION -> Exam:

- Admission: FG \geq 6
- Final Grade: FG*25% + Exam*75%

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

Metodologias de ensino utilizadas: aulas teóricas com exposição de conteúdos pelo professor, leitura individual de conteúdos teóricos com o auxílio de bibliografia dada, compreensão dos conteúdos teóricos através de exemplos, aulas práticas com resolução de exercícios e/ou problemas com e sem utilização do computador, trabalhos de grupo (estas são diversas formas que se podem adotar para ajudar os estudantes conseguir os resultados pretendidos). Para que o estudante seja capaz de adquirir os conceitos estabelecidos e desenvolver as competências, é importante que o façam de uma forma gradual e faseada ao longo do semestre nas diferentes aulas, sob orientação dos Professores.

A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente.

É dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. Para tal, estão previstos trabalhos práticos a realizar ao longo do semestre nas aulas práticas e laboratoriais e dois testes escritos que abordarão todos os tópicos que compõem o conteúdo programático à data de cada teste escrito. Também são importantes a atitude, os valores, o empenho e a autonomia durante todas as aulas.

O aluno no final do semestre deverá ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido ao exame final. É possível que o aluno fique dispensado desse exame

No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de aplicar os conceitos adquiridos em outras disciplinas da sua área científica

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

Teaching methodologies used: theoretical classes with exposition of contents by the teacher, individual read of the theoretical concepts with the help of literature given, understanding of the theoretical concepts through examples, practical classes with solving exercises and/or problems with and without computer use, group work (these are several and different ways that the teacher can adopt to help students achieve the desired results).

For the student be able to acquire the established concepts and develop the competences, it is important that they do of gradual way and stepwise along the semester in the different subjects, under the orientation of Teachers.

The teaching methodology is student-centered, that over semester learns and applies the concepts acquired with its autonomous work and with the help of the teaching-team.

Particular importance is given to continuous evaluation that allows the student can, during the semester, demonstrate gradually the skills acquired with their work. For this, are planned practical work along all the semester in laboratory practical classes and two written tests that will cover all the topics that make up the curriculum at the time of each written test.

In the end of the semester the student will must have demonstrated the acquisition of a minimum of competencies before it can be admitted to the final exam. It is possible the student be dismissed from the exam.

At the end of the curricular unit the student should be able to apply the concepts acquired in other disciplines of his scientific area.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Cabral, I., Perdigão, C., Saiago, C. (2010). *Álgebra Linear*, Escolar Editora.
- Magalhães, L.T. (1993). *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*, Texto Editora.
- Burden, R.I. & Faires, J.D (2001). *Numerical Analysis*, PWS-Kent, Boston.
- Pina, H. (1995). *Métodos Numéricos*, Mc Graw-Hill, Alfragide.
- Valença, M.R. (1988). *Métodos Numéricos*, INIC, Braga.

Mapa IX - Biologia Vegetal/ Plant Biology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Biologia Vegetal/ Plant Biology

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

Dina Isabel Malheiros Dinis de Mendonça (32 h T)

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

Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva (32h PL1 +32h PL2 + 32h PL3)

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

Esta Unidade Curricular tem como objetivo transmitir os conhecimentos básicos de Biologia Vegetal que permitam compreender a célula vegetal, os tecidos vegetais e a relação estrutura-função dos diferentes órgãos. Descrever os processos evolutivos ao longo da escala filogenética e os processos regulados por hormonas vegetais No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de combinar os conhecimentos básicos para descrever a célula vegetal, os tecidos vegetais e a relação estrutura-função dos diferentes órgãos. Identificar indivíduos resultantes das diferentes fases de adaptação vegetal. Descrever e discutir processos regulados por hormonas vegetais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This Course aims to convey the basics of Plant Biology to understand the plant cells, plant tissues and structure-function of different organs. Describe the evolutionary processes of adaptation along the phylogenetic scale and the processes regulated by plant hormones. At the end of the course the student should be able to combine the basic knowledge acquired in the Course to describe the plant cells, plant tissues and structure-function of different organs. Identify individuals from the different stages of plant adaptation. Describe and discuss processes regulated by plant hormones.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à botânica. A célula vegetal. Fotossíntese. Taxonomia vegetal e o estudo das principais famílias botânicas. Caracterização geral de algas procarióticas e eucarióticas, briófitas e pteridófitas. Caracterização geral das Gimnospérmicas e Angiospérmicas. Tecidos vegetais: crescimento primário e secundário, morfogénese e diferenciação; tecidos fundamentais, vasculares e de revestimento. Anatomia da raiz, caule, folha e flor. Crescimento de células e órgãos em plantas. Processos regulados por hormonas vegetais. Fitoquímica. Prática Observação das estruturas de células vegetais ao microscópio A cor de antocianinas em função do pH Isolamento de cloroplastos em espinafre Estudo de cromoplastos nas pétalas de Gerbera L na cenoura e no tomate Estudo de vacúolos em Allium cepa (cebola) Visualização de células vegetais de plantas em C3, C4 e CAM no Microscópio Electrónico de Varrimento (Scanning Electron Microscope-SEM) Observação de preparações definitivas.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to botany. Plant cell. photosynthesis. taxonomy and the study of the major families. General characteristics of prokaryotic and eukaryotic algae, mosses and ferns. General characterization of Gymnosperms and Angiosperms. Plant tissues: primary and secondary growth, morphogenesis and differentiation; fundamental tissues, and vascular coating. Anatomy of root, stem, leaf and flower. Growth of cells and organs in plants. Processes regulated by plant hormones. Phytochemistry. Lab Structures of plant cells under the microscope. The color of anthocyanins as a function of pH Isolation of chloroplasts in spinach Study of chromoplasts in petals from Gerbera L in carrots and tomatoes Study of vacuoles in Allium cepa (onion) Visualization of plant cells of C3, C4 plants on the CAM Scanning Electron Microscope (Scanning Electron Microscope, SEM) Visualization of microscope preparations.

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

O principal objetivo desta Unidade Curricular é que os alunos apreendam conhecimentos básicos de Biologia Vegetal de tal forma que lhe permitam compreender a célula vegetal, os tecidos vegetais e a relação estrutura-função dos diferentes órgãos das plantas. Serem capazes de descrever os processos evolutivos ao longo da escala filogenética, assim como, os processos regulados por hormonas vegetais e terem algum contacto com a Fitoquímica. Para que estes objetivos sejam alcançados introduz-se a Biologia Vegetal pela divisão taxonómica, a evolução ao longo da escala filogenética. Discute-se a constituição da célula vegetal, os diferentes órgão vegetais, a sua anatomia e função, a constituição dos diferentes tecidos vegetais e o processo de crescimento em plantas. Discutir-se-à a importância das hormonas vegetais no crescimento e desenvolvimento das plantas. Por último serão introduzidos princípios gerais de fitoquímica.

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

The main objective of the course is that students apprehend basic knowledge of plant biology in such a way to enable it to understand the plant cell, plant tissue and structure-function relationships of different plant organs. To be able to describe the evolutionary processes along the phylogenetic scale, as well as processes regulated by plant hormones and having a basic knowledge of Phytochemistry.

For these objectives to be achieved introduction of Plant Biology is made by the taxonomic and evolution along the phylogenetic scale. We discuss the formation of the plant cell, the different organs, their anatomy and function, the formation of different tissue types and the process of growth in plants. It will discuss the importance of hormones in plant growth and the development of plants. Finally it will be introduced general principles of phytochemical.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral da matéria com ajuda do quadro e de diapositivos, com grande interactividade aluno-professor, promovendo-se o debate entre alunos e professor de modo a garantir a participação e interesse pelas matérias lecionadas. Nas aulas práticas, os alunos realizam preparações que por visualização ao microscópico permitem relacionar matéria lecionada na componente teórica com uma experiência prática.

A avaliação dos alunos é realizada de uma forma contínua com dois fatores de avaliação: 20%P + 80%T em que T é a média (mínimo 10 valores) da classificação de 2 testes, ou uma prova escrita em época de exames (mínimo 10 valores); P resulta da avaliação do desempenho laboratorial (mínimo 10 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation of the matter with the help of the blackboard and slideshow, with great student-teacher interaction, promoting debate among students and teacher to ensure the participation and interest in the material taught. In practical classes, students undertake preparations for the microscope enable them to relate the theoretical component taught with practical experience.

The student evaluation is performed on an ongoing basis: 20%P + 80%T where T is the classification obtained in two written tests (minimum 10 points) during the teaching-learning period or in an exam (minimum 10 points); P results from the evaluation of laboratory performance (minimum 10 points).

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

As metodologias de ensino escolhidas para esta UC visam garantir que os alunos dominam as matérias lecionadas e as apliquem autonomamente, nomeadamente a quando da realização de testes e exames e na sua aplicação em novas situações.

As aulas laboratoriais permitem que os alunos relacionem a matéria lecionada com experiências práticas, permitindo desse modo aprofundar conhecimentos teóricos e aplicar os mesmos a situações práticas.

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

The teaching methodologies chosen for this course aim to ensure that students have mastered the material taught and apply them independently, namely when conducting tests and examinations and in their application in new situations.

Laboratory classes allow students to relate the material taught with practical experience, thereby enabling deeper theoretical knowledge and apply them to practical situations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Required reading

- P. H. Raven et al, (2005), *Biology of Plants*, 7th ed, W.H. Freeman, New York;
- P. H. Raven et al, (2007), *Biologia Vegetal*, 7a ed, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

2. Recommended reading

- G. H. Orians et al, (2003) *Life: The Science of Biology*, 7th ed, W.H. Freeman, New York;
- K. R. Stern et al, (2003), *Introductory Plant Biology* 9th ed, McGraw-Hill, Boston, MA;
- W.S. Viegas, L.M. Cecílio, (1998), *Biologia Vegetal*, Universidade Aberta.

Mapa IX - Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis

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

Maria José Alvelos Pacheco – 32 T, 32 PL1, 32 PL2

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

NA

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

A UC Métodos Instrumentais de Análise tem como objectivo geral fornecer os conhecimentos básicos sobre as técnicas instrumentais de análise, habitualmente, usadas em laboratórios de análise química. Serão alvo de estudo os métodos de espectrofotometria absorção molecular no UV-Vis, de espectroscopia de absorção e emissão atómica, electroanalíticos e cromatográficos.

No final desta UC os estudantes deverão ser capazes de:

- conhecer os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos e saber utilizar correctamente alguns dos mais usados em laboratórios de análise química
- avaliar as vantagens e as limitações dos diferentes métodos
- saber seleccionar o método instrumental mais adequada para a resolução de um problema proposto num caso de estudo, com base nos conhecimentos teóricos adquiridos e usando a literatura científica
- saber interpretar, explicar e expressar correctamente os resultados
- estar familiarizados com os procedimentos de validação de métodos analíticos

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Instrumental Analysis Methods course aims to provide general basic knowledge of the instrumental techniques of analysis usually used in chemical analysis laboratories, namely, the UV-Vis molecular spectrophotometry, atomic absorption/emission spectroscopy, electroanalytical and chromatographic methods.

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

- know the basic principles of the equipment operation and know to use properly some of the most used in chemical analysis laboratories.
- assess the benefits and limitations of different instrumental methods
- select an appropriate instrumental method to solve a particular problem in a case study, based on theoretical knowledge and using scientific literature as a resource.
- interpret, explain and express accurately the analytical results.
- be familiar with the analytical methods validation procedures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Introdução aos métodos instrumentais de análise

Classificação dos métodos de análise. Introdução ao tratamento estatístico de dados analíticos. Calibração dos

métodos analíticos: regressão linear e curvas de calibração. Introdução à validação de métodos analíticos

2- Espectrofotometria de absorção molecular no UV-Vis

Cromóforos. Lei de Beer. Instrumentação. Análises qualitativas e quantitativas

3- Espectroscopia de absorção/emissão atómica

Espectroscopia de absorção atómica com chama e com câmara de grafite. Espectroscopia de emissão atómica com chama. Introdução às técnicas de ICP e ICP-MS

4- Métodos Electroanalíticos

Revisões de conceitos de electroquímica. Introdução e classificação dos métodos electroanalíticos. Métodos potenciométricos: Eléctrodos selectivos de iões. Métodos Voltmétricos

5- Métodos Cromatográficos

Classificação dos métodos cromatográficos. Fundamentos teóricos. Cromatografia Líquida, HPLC.

C. gasosa

6- Princípios gerais de métodos electroforéticos

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to Instrumental Methods of Analysis.

Analytical methods classification. Introduction to statistical treatment of analytical data. Standardizing methods: linear regression and calibration curves. Brief introduction to analytical methods validation.

2. UV-Vis Absorption Spectrophotometry

Introduction. Chromophore. Beer Law. Instrumentation. Qualitative and Quantitative analysis.

3. Atomic Absorption/Emission Spectroscopy

Flame atomic absorption spectroscopy. Electrothermal atomic absorption spectroscopy. Flame atomic emission spectroscopy. Brief introduction to ICP and ICP-MS.

4. Electroanalytical Methods

Review of electrochemical basic concepts. Potentiometric Methods: Ion-selective electrodes. Voltammetric methods.

5. Chromatographic Methods

Introduction and chromatographic classification. Theoretical fundamentals. Optimization of a chromatographic separation. Liquid chromatography, HPLC. Gas chromatography.

6. General principles of electrophoretic methods

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

Para o cumprimento dos objectivos desta UC é necessário ter em conta que para a determinação de algumas espécies químicas existe uma vasta série de questões que devem ser abordadas. Assim, o primeiro item dos conteúdos programáticos desta UC fornecerá uma visão geral da química analítica onde serão abordados tópicos importantes para o desenvolvimento de protocolos experimentais e para a interpretação de dados analíticos. Os alunos deverão desenvolver conhecimentos sobre os principais métodos instrumentais de análise química, para que possam determinar qual a técnica que deve ser usada para a resolução de um problema particular. Assim, nos Conteúdos Programáticos, para cada técnica estudada será dada ênfase à base das medições, o tipo de informação que pode ser obtido a partir dessas medições e as limitações do método. Nos métodos de análise instrumental estudados serão apresentados exemplos de aplicações representativas que permitem fazer a ligação entre a teoria e a prática.

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

In order to be able to meet the overall aims of this course, there are a long serie of questions which must be answered. So, in the Syllabus of this course an introductory item, will provide an overview of analytical chemistry and it will be explored topics which are important in developing good experimental protocols and interpreting experimental results. Students should develop sufficient knowledge about the major instrumental methods of chemical analysis so that they can determine which technique should be used to solve a particular problem. So, in the Syllabus in each technique it will be focussed the basis of the measurement, the type of information that can be obtained from the measurement and the limitation of the method. In instrumental analysis techniques it will be studied representative applications which link theory and practice.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta UC será estruturado em aulas presenciais: teóricas (T), teórico-práticas (TP) e práticas de laboratório (PL). Nas aulas Teóricas, ministradas com ajuda de meios audio-visuais, será dada uma visão global das técnicas estudadas, com especial incidência para os conceitos mais importantes para a compreensão da mesma. Nas aulas TP aplicam-se os conhecimentos mediante resolução de problemas. Ao longo do semestre serão realizadas práticas de laboratório utilizando os métodos instrumentais estudados.

Realização de um seminário, em grupo, sobre o desenvolvimento e/ou utilização de métodos instrumentais para uma dada aplicação.

A avaliação será tendencialmente contínua, sendo tidos em conta três factores de avaliação com a seguinte ponderação: 25%P + 15% S + 60%T, em que:

T-classificação nos 3 testes parciais realizados ao longo do semestre ou no exame final;

S- nota do seminário

P-avaliação do desempenho laboratorial, das respostas às questões pré-laboratoriais e relatórios

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching in this course will be structured in three types of lectures theoretical, theoretical-practical and laboratory practices. In the theoretical lectures, which will be taught with the help of audiovisual equipments, will be given an overview of the technique studied, with particular focus on the most important concepts to understand them. In the theoretical-practical lectures the theoretical fundamentals will be applied in problem-solving exercises. Throughout the semester will take place laboratory practices that will reinforce the material covered during lectures.

Students are asked to develop a seminar related with the development and the use of instrumental analysis methods for a given application.

The evaluation will tend to be continuous, it will be taken into account three factors of evaluation: 25% P% + 15% S + 60% T, where:

T-score of 3 partial tests or final exam;

S-score obtained at the seminar

P- laboratory performance evaluation, pre-lab questions and reports

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

A Unidade Curricular Métodos Instrumentais de Análise tem como objectivo geral fornecer os conhecimentos básicos sobre as técnicas instrumentais de análise, mais vulgarmente utilizadas para a análise numa vasta gama de aplicações. Nas aulas teóricas onde serão abordados os fundamentos dos diferentes métodos instrumentais, com especial incidência para os conceitos mais importantes que permitam a compreensão da mesma. A aprendizagem baseada em resolução de problemas é de igual forma coerente com os objetivos do curso, proporcionando conhecimentos sobre técnicas analíticas químicas e farmacêuticas modernas, promovendo, de igual forma, a aprendizagem cooperativa e a participação ativa dos alunos. As práticas de laboratório são projetados para reforçar e complementar as matérias abordadas durante as aulas teóricas, e permitir que os alunos ganhem experiência no manuseamento de instrumentação analítica.

Para que os alunos compreendam de uma forma mais consistente todos os aspectos da escolha de um método e da apresentação de resultados analíticos, será proposta a realização de um projecto/seminário cuja realização se deverá centrar nos requisitos necessários para o desenvolvimento e aplicação de metodologias e / ou procedimentos para a análise de substâncias específicas. Este seminário será realizado em grupos de 2 ou 3 alunos, e será apresentado oralmente e discutido na aula por todos os alunos. Estes projectos darão aos alunos uma visão global e integrada de toda a unidade curricular e estimularão o hábito de pesquisa bibliográfica.

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

The Instrumental Analysis Methods course aims to provide general basic knowledge of the instrumental techniques of analysis usually used in many different applications. In the theoretical classes it will be covered the instrumental analysis fundamentals focusing in the most important concepts for a solid understanding of a particular analysis method. The problem-based learning is also consistent with the objectives of this course providing experience in the applications of modern chemical and pharmaceutical analytical techniques and promoting cooperative learning and students' active participation. The laboratory practices are designed to reinforce and supplement the material covered during lectures, and allow for substantial hands-on experience with analytical instrumentation. To give a better opportunity for the students to understand all aspects of choosing a method and providing analytical results, project-seminar will be proposed and it will focus on the requirements for a developing and testing methodologies and/or procedures for the analysis of specific substances. This seminar will be done in groups of 2 or 3 students and it will be orally presented and discussed in the class by all students. This project will give to the students an overall and integrated vision of the course and stimulate their literature research skills

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Skoog, D.A.; West, D.; Holler, F.J.; Crouch, S.R. (2000). "Analytical Chemistry. An Introduction", 7th ed., Thomson Learning.
- Rousseac, F.; Rousseac, A. (2007). *Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques*, 2nd ed., Wiley.
- Harris, D. (2008). *Análise Química Quantitativa*, 7ª ed., LTC.
- Christian, G.D. (2004). *Analytical Chemistry*. 6th ed., Wiley.
- Gonçalves, M. L. S. (2001). *Métodos Instrumentais para Análise de Soluções: Análise Quantitativa*, 4ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian.

Mapa IX - Bioquímica I / Biochemistry I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica I / Biochemistry I

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

Cândida Ascensão Teixeira Tomaz (22 h T)

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

António José Geraldês de Mendonça (10 h T)

Ana Ramos (32h PL1 + 32h PL2 + 32h PL3)

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

Nesta Unidade Curricular pretende-se dotar os estudantes de um conjunto de conhecimentos básicos na área da Bioquímica que lhes permitam compreender a lógica molecular da vida.

No final desta unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

-Identificar os princípios gerais e a terminologia da Bioquímica;

-Reconhecer e descrever a estrutura e propriedades das biomoléculas;

- Relacionar a estrutura e as propriedades das biomoléculas com a sua função biológica;
- Identificar e descrever os princípios básicos da enzimologia e mecanismos enzimáticos;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na interpretação e resolução de problemas no domínio da Bioquímica;
- Executar técnicas experimentais na área da Bioquímica e analisar e interpretar os resultados com rigor científico e espírito crítico;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This Course aims to provide students with a set of knowledge in the area of basic biochemistry that enable them to understand the molecular logic of life.

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

- Identify the general principles and terminology of Biochemistry;
- Recognize and describe the structure and properties of biomolecules;
- Explain the relation between the structure and properties of biomolecules and their biological function;
- Identify and describe the basic principles of enzymology and enzyme mechanisms;
- Apply the acquired knowledge to interpret and to solve problems in the field of Biochemistry;
- Perform experimental techniques in the field of Biochemistry and analyze and interpret the results accurately and critically

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 INTRODUÇÃO À BIOQUÍMICA. Origem das biomoléculas. A molécula de água (propriedades e soluções tampão).
- 2 PROTEÍNAS. Estrutura e propriedades dos aminoácidos. Estereoquímica e propriedades ácidobásicas. Hierarquia e classificação estrutural das proteínas. Relação entre estrutura e função. Proteínas alostéricas: hemoglobina. Purificação e caracterização de proteínas. Propriedades gerais das enzimas.
- 3-GLÚCIDOS. Estrutura e propriedades gerais. Estereoisomerismo, mutarrotação e formas anoméricas.
4. LÍPIDOS. Classificação, estrutura e propriedades.
5. ÁCIDOS NUCLEICOS. Estrutura, propriedades e função.
6. VITAMINAS E COENZIMAS. Características gerais das vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis.
- 7-PROGRAMA PRÁTICO
Preparação de soluções-tampão
Titulação potenciométrica de aminoácidos
Determinação da concentração de proteína pelo Método de Bradford
Estudo da cinética da hidrólise da sacarose pela enzima invertase

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 INTRODUCTION TO BIOCHEMISTRY. Origin of biomolecules. The water molecule (properties and buffer solutions).
- 2 PROTEINS. Structure and properties of amino acids. Stereochemistry and acid-base properties. Hierarchy and structural classification of proteins. Structure and function of proteins. Allosteric proteins: hemoglobin. Purification and characterization of proteins. General properties of enzymes
- 3-CARBOHYDRATES. Structure and general properties. Stereoisomerism, mutarotation and anomeric forms
4. LIPIDS. Classification, structure and properties
5. NUCLEIC ACIDS. Structure, properties and function
6. VITAMINS AND COENZYMES. General features of water-soluble and fat soluble vitamins. Structure and biological role of vitamins. Coenzyme forms
- 7.EXPERIMENTAL
Preparation and testing of buffer solutions
Potentiometric titration of amino acids
Determination of protein concentration by Bradford method
Kinetic study of sucrose hydrolysis by invertase

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular Bioquímica I foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Assim, em cada um dos módulos de ensino (capítulos 1 a 6), são abordados conceitos básicos sobre a estrutura, propriedades e funções de cada uma das diferentes biomoléculas, de modo a que o aluno adquira a capacidade de reconhecer, diferenciar e descrever a sua estrutura e principais propriedades. O aluno deve depois relacionar e aplicar estes conhecimentos para interpretar e explicar as diferentes funções fisiológicas das biomoléculas numa perspetiva integrada. A componente laboratorial envolve a realização de trabalhos experimentais relativos aos conceitos teóricos abordados, em que o aluno aplicará os seus conhecimentos, tanto na execução de técnicas experimentais, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

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

The syllabus of Biochemistry I was defined in relation to objectives and competencies to be acquired by students. In the learning modules (chapters 1-6) are discussed basic concepts about the structure, properties and functions of each of the biomolecules, so that the student acquires the ability to recognize, distinguish and describe their structure and main properties. The student must then relate and apply this knowledge to interpret and explain the different physiological functions of biomolecules from an integrated perspective.

The laboratorial component involves experimental work concerning the theoretical concepts, in which students apply

their knowledge, in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and solving problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para que o estudante adquira as competências propostas estão programadas aulas teóricas de carácter dinâmico, e quando adequado, aulas em regime tutorial com o ensino por objetivos educativos e aprendizagem baseada em problemas. O professor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados no final do processo de aprendizagem. As aulas práticas envolvem a realização de trabalhos experimentais relativos aos conceitos teóricos abordados, com aplicação dos conhecimentos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

A avaliação teórica (70% da nota final) é efetuada através de 3 testes (30%+ 30%+35%) ou 1 exame final, em que é obrigatório ter nota média \square 9,5 valores.

A avaliação prática (30% da nota final) inclui um teste teórico-prático (50%) e discussão de relatórios/avaliação contínua do desempenho prático (50%). A nota mínima da componente prática é 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students will acquire the skills proposed for this course in lectures of dynamic character, and when appropriate, tutorials based on educational goals and problem-based learning. The teacher guides students in searching relevant information to reach the expected results at the end of the learning process.

The laboratorial lectures involve experimental work concerning the theoretical concepts, in which students apply their knowledge, in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and solving problems.

The evaluation of the theoretical component (70% of final grade) include three tests (30%+ 30%+35%) or a final exam, where it is mandatory to have average score \square 9.5.

The practical assessment (30% of final grade) includes a test (50%) and a discussion of reports and continuous assessment of practical performance (50%)

The minimum grade of the practical component is 9.5.

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

O objetivo dos métodos de ensino aplicados é não só a consolidação de conhecimentos fundamentais da estrutura, propriedades e função das biomoléculas, como também a sua aplicação em novas situações na resolução de problemas específicos da área da Bioquímica. Deste modo, as aulas de exposição formal dos fundamentos teóricos irão assegurar o domínio dos conceitos básicos pelos alunos e facilitar posteriormente a sua autonomia na pesquisa de tópicos relevantes para atingir os objetivos propostos em aulas tutoriais, com base na bibliografia e conteúdos recomendados pelo docente. A apresentação dos conteúdos preparados pelos alunos proporciona uma maior capacidade de comunicação e discussão. A aprendizagem baseada em problemas é também aplicada com o objetivo de capacitar os alunos para a resolução de problemas, para o trabalho em equipas multidisciplinares e para a aprendizagem durante toda a vida.

As aulas práticas envolvem a realização de trabalhos experimentais relativos aos conceitos teóricos abordados, com aplicação dos conhecimentos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

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

The teaching methods are applied not only to consolidate fundamental knowledge of the structure, properties and function of biomolecules, as well as their application to new situations to solve specific problems in the field of biochemistry. Thus, the formal classes of theoretical exposition will ensure the consolidation of basic concepts by students and later to facilitate their autonomy in research of topics relevant to achieve the proposed objectives in tutorial classes, based on the literature and content recommended by the teacher. This methodology requires the presentation of the information prepared by the students, giving them important skills of communication and discussion. The problem-based learning is also applied in order to enable students to solve problems, to work in multidisciplinary teams and for learning throughout life.

Practical classes involve experimental work concerning the theoretical concepts discussed with the application of knowledge in the execution of techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and troubleshooting.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5 ed., Worth Publishers.
- Quintas, A., Freire, A.P., Halpern, M.J. (2008). *Bioquímica - Organização Molecular da Vida*, Ed. Lidel
- Voet, D. & Voet, J.G. (2004). *Biochemistry*. 3rd ed., New York: J. Wiley & Sons.
- Berg, Tymoczko, Stryer (2002). *Biochemistry*. 5^a ed., New York: Freeman

Mapa IX - Química-Física / Physical-Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química-Física / Physical-Chemistry

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

Ana Cristina Mendes Dias Cabral (32 h T + 32 h PL2)

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

Manuel João Cordeiro Magrinho (32 h PL1 +32 h PL3)

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

É objetivo da unidade curricular fornecer aos alunos conhecimentos básicos na área essencial de Química Física: termodinâmica química, equilíbrio químico e de fases e cinética química. Conhecimentos a desenvolver com base nos temas: sistemas, estados e processos, aplicados a fenómenos biológicos.

Pretende-se que o aluno seja capaz de:

- Dominar a terminologia em termodinâmica e cinética química: nomenclatura, sistema de unidades e convenções.*
- Aplicar o formalismo apreendido à resolução de problemas e casos práticos de termodinâmica e cinética química relacionados com fenómenos biológicos.*
- Planificar, desenhar e executar trabalhos práticos para estudar propriedades termodinâmicas e cinéticas simples.*
- Tratar dados experimentais para compreender o comportamento dos sistemas mediante o cálculo e análise de propriedades termodinâmicas e cinéticas derivadas.*
- Demonstrar capacidade científica e pensamento crítico na interpretação do comportamento termodinâmico e cinético dos sistemas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course unit aims to provide a basic understanding of the core area of physical chemistry: chemical thermodynamics, chemical equilibrium, phase equilibrium and chemical kinetics, based around the theme of systems, states and processes applied to biological phenomena.

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

- Mastering the terminology of thermodynamics and chemical kinetics: nomenclature, system units and conventions.*
- Apply the learned formalism to solve problems and case studies of thermodynamics and chemical kinetics related to biological phenomena.*
- Plan, design and develop experimental work to study simple thermodynamic kinetic properties.*
- Treat experimental data in order to understand systems behavior by calculation and analysis of derived thermodynamic and kinetic properties.*
- Demonstrated scientific ability and critical thinking in interpreting systems thermodynamic and kinetic behavior.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Leis da termodinâmica:

1ª Lei e trabalho generalizado. Interpretação estatística da entropia e 2ª lei da termodinâmica. Energia de Gibbs.

-Termodinâmica de soluções:

Quantidades parciais molares. Mistura binária líquidos voláteis. Soluções reais.

Termodinâmica de mistura. Propriedades coligativas.

-Equilíbrio de estados e químico:

Diagrama de fases. Fundamento termodinâmico equilíbrio químico. Ligação de ligandos a macromoléculas.

Bioenergética. Estado padrão.

-Termodinâmica dos iões e do transporte de eletrões:

Soluções electrolíticas. Actividade iónica. Termodinâmica de células electroquímicas. Transporte de iões através de membranas biológicas.

-Fenómenos de superfície:

Tensão superficial. Concentração superficial excesso. Isotérmicas adsorção.

-Cinética química:

Parâmetros cinéticos. Mecanismos reação. Dinâmica reação. Catálise.

- 6 trabalhos práticos: Calorimetria. Quantidades molares parciais. Equilíbrio químico. Propriedades coligativas. Isotérmicas adsorção. Cinética química.

6.2.1.5. Syllabus:

- Thermodynamic laws:

1st Law and generalized work. Statistical interpretation of entropy and 2nd law of thermodynamics. Gibbs energy.

- Solution thermodynamics:

Partial molar quantities. Binary mixture of volatile liquids. Real solutions. Thermodynamics of mixing. Colligative properties.

- States and chemical equilibrium:

Phase diagrams. Thermodynamic basis of chemical equilibrium. Binding of ligands to macromolecules. Bioenergetics and standard state.

- Thermodynamics of ions and electron transport:

Electrolytic solutions. Ionic activity. Electrochemical cells thermodynamics. Ions transport across biological membranes.

- Surface phenomena:

Surface tension. Excess surface concentration. Adsorption isotherms.

- Chemical Kinetics:

Kinetic parameters. Reaction Mechanisms. Reaction dynamics. Homogeneous and heterogeneous catalysis.

- Six practical assignments:

Calorimetry. Partial molar quantities. Chemical equilibrium. Colligative properties. Adsorption isotherms. Chemical kinetics.

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

A Química-Física (QF) visa prever e/ou explicar eventos químicos com base em modelos e postulados. Dado que os problemas encontrados na QF são diferenciados e muitas vezes complexos, a sua resolução exige o uso de diferentes abordagens. Uma abordagem fenomenológica macroscópica é empregue no estudo da termodinâmica e da velocidade das reações químicas. Contudo, para compreender o comportamento cinético de moléculas e mecanismos de reação já é necessária uma abordagem microscópica. O programa foi definido para que diferentes abordagens fossem aplicadas. Conhecimento básico na área central de QF foi alcançado, abordando temas de termodinâmica química (energia de Gibbs; termodinâmica de soluções, iões e transporte de eletrões), equilíbrio químico (resposta a diferentes condições de equilíbrio; ligação a macromoléculas; bioenergética; estado padrão), equilíbrio de fases (fenómenos de superfície) e cinética química (parâmetros cinéticos; mecanismos e dinâmica de reação; catálise).

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

Physical Chemistry (PC) seeks to predict and/or explain chemical events using certain models and postulates. Once problems encountered in PC are differentiated and often complex, they require a number of different approaches. A phenomenological macroscopic approach is employed in the study of thermodynamics and rates of chemical reactions. But, to understand the kinetic behavior of molecules and reaction mechanisms a microscopic approach is necessary. PC syllabus was defined so that different approach could be applied. Basic understanding of PC core area was achieved by addressing topics on chemical thermodynamics (Gibbs energy; solution ions and electron transport thermodynamics), chemical equilibrium (Response to different equilibrium conditions; ligands and metal ions binding to macromolecules; bioenergetics; standard state), phase equilibrium (Surface phenomena) and chemical kinetics (Kinetic parameters; reaction mechanisms; reaction dynamics; catalysis).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC será centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio. As atividades de ensino/aprendizagem programadas englobam aulas teóricas, teórico-práticas e práticas e a metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino magistral e tutorial. No ensino tutorial o professor orienta os estudantes na resolução de problemas relevantes para a obtenção dos resultados esperados. O trabalho experimental será integrador de toda a matéria para aplicação dos conceitos adquiridos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

Teórica (60% nota final-NF) inclui 5 mini-testes (11%), apresentação caso prático (4%) e 3 frequências ou 1 exame final (85%, nota média mínima 8.5).

Prática (40% NF) inclui 1 teste (35%), 5 trabalhos práticos (35%) e avaliação desempenho teórico-prático (30%).

Aprovação UC: NF = 9.5 (0–20).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching process will be focused on student, where its active participation in the learning process will allow greater development of thinking skills. The programmed teaching / learning activities include theoretical, theoretical-practical and practical classes and pedagogical methodology applied is based on magisterial and tutorial teaching. In tutorial teaching, teacher guides students in solving problems relevant to the achievement of expected results. The laboratorial lectures involve experimental work concerning theoretical concepts, in which students apply their knowledge in the execution of experimental techniques, as well as data analysis, results interpretation and problems solving.

Theoretical (60% final grade-NF): 5 Mini-tests (11%), case study presentation (4%) and 3 frequencies or final exam (85%, minimum average grade 8.5).

Practice (40% NF): Test (35%), 5 practical assignments (35%) and theoretical-practical performance evaluation (30%).

UC Approval: NF ≥ 9.5 (0-20).

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

Os objetivos de aprendizagem, já mencionados anteriormente, encontram-se focados em três tópicos fundamentais:

- 1. Conhecimento com entendimento;*
- 2. Gestão, aplicação e avaliação de informação;*
- 3. Habilidades experimentais.*

Tópico 1 - Os candidatos devem ser capazes de demonstrar conhecimento demonstrando compreensão relativamente a:

- Fenómenos científicos, factos, leis, definições, conceitos e teorias;*
- Vocabulário científico, terminologia e convenções (incluindo símbolos, quantidades e unidades);*
- Instrumentos e aparelhos científicos, incluindo técnicas de funcionamento e aspetos de segurança;*
- Quantidades científicas e sua determinação;*
- Explicações coerentes para fenómenos, padrões e relações.*

Tópico 2 - Os candidatos devem ser capazes de, por palavras ou usando simbologia gráfica e formas numéricas de apresentação:

- Localizar, seleccionar, organizar e apresentar informações resultantes de diversas fontes;*
- Lidar com informação, distinguindo o importante do supérfluo;*
- Tratar dados numéricos ou outros, traduzindo informação de uma forma noutra;*
- Analisar e avaliar a informação de modo a identificar padrões, tendências e fazer inferências;*
- Construir argumentos para apoiar ou justificar hipóteses;*
- Aplicar conhecimento a novas situações;*
- Avaliar a informação e hipóteses.*

Tema 3 - Os candidatos devem ser capazes de:

- Utilizar técnicas, aparelhos e materiais;
- Registrar observações, medições e fazer estimativas;
- Interpretar e avaliar as observações e resultados experimentais;
- Selecionar técnicas, aparelhos e materiais.

Dado que o processo de ensino é focado no estudante, a sua participação ativa no processo de aprendizagem permite um maior desenvolvimento de habilidades de raciocínio. Aulas formais de exposição teórica garantem a consolidação, pelos alunos, dos conceitos básicos. No ensino tutorial, é aplicada a aprendizagem baseada em problemas, a fim de capacitar os alunos para a sua resolução. Finalmente o trabalho experimental é integrador de toda a matéria para aplicação dos conceitos adquiridos focando-se sobre conceitos teóricos, neste os alunos aplicam os seus conhecimentos na execução de técnicas experimentais, bem como a análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

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

The learning outcomes, has previously mentioned, are focused on three fundamental topics:

- 1.Knowledge with understanding;
- 2.Management, applying, and evaluating information;
- 3.Experimental skills.

Topic 1 - Candidates should be able to demonstrate knowledge with understanding in relation to:

- scientific phenomena, facts, laws, definitions, concepts, and theories;
- scientific vocabulary, terminology, and conventions (including symbols, quantities, and units);
- scientific instruments and apparatus, including techniques of operation and aspects of safety;
- scientific quantities and their determination;
- coherent explanations for phenomena, patterns, and relationships.

Topic 2 - Candidates should be able, in words or by using symbolic, graphical, and numerical forms of presentation, to:

- locate, select, organize, and present information from a variety of sources;
- handle information, distinguishing the relevant from the superfluous;
- manipulate numerical and other data and translate information from one form to another;
- analyze and evaluate information so as to identify patterns, report trends, and draw inferences;
- construct arguments to support hypotheses or to justify a course of action;
- apply knowledge, including principles, to new situations;
- evaluate information and hypotheses.

Topic 3 - Candidates should be able to:

- use techniques, apparatus, and materials;
- make and record observations, measurements, and estimates;
- interpret and evaluate observations and experimental results;
- select techniques, apparatus, and materials.

Once the teaching process is focused on the student, its active participation in the learning process allows greater development of thinking skills. Formal classes of theoretical exposition ensure the consolidation of basic concepts by students. In tutorial teaching, problem-based learning is applied in order to enable students to solve problems.

Furthermore, the laboratorial lectures involve experimental work concerning theoretical concepts, in which students apply their knowledge in the execution of experimental techniques, as well as data analysis, results interpretation and problems solving.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Chang R. (2000). "Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences", University Science Books.
- Atkins P., de-Paula J., (2006). "Physical Chemistry for the Life Sciences", W. H. Freeman.
- Leung M. (2000). "Problems and Solutions to accompany Raymond Chang: Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences", University Science Books.
- Schafer W., Klunker J., Schelenz T., Meier T., Symonds A. (2008). "Laboratory Experiments Chemistry", PHYWE series of publications, Germany.
- Artigos científicos selecionados /Peer review papers
- Chang R. (2005). "Physical Chemistry for the Biosciences", University Science Books.
- Atkins P., Jones L. (2005). "Chemical Principles: The Quest for Insight", 3.rd Edition, W. H. Freeman.
- Barrow G. (1996). "Physical Chemistry", 6.st Edition, Mc Graw Hill.
- Atkins P. (1994). "Physical Chemistry", 5.st Edition, Oxford University Press.

Mapa IX - Bioestatística/Biostatistics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioestatística/Biostatistics

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

Lúisa Maria Jota Pereira Amaral (64h TP)

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

NA

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

Obter conhecimentos básicos de Probabilidade e Estatística, indispensáveis à aprendizagem futura de conceitos mais avançados que surjam no percurso de formação académica e/ou profissional. Selecionar e aplicar métodos estatísticos apropriados para tirar conclusões sob incerteza em Biotecnologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Obtain basic knowledge of Probability and Statistics, vital for future learning of more advanced concepts that arise in the course of academic and/or professional training. Select and apply proper statistical methods to draw conclusions under uncertainty in Biotechnology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Breve revisão de Estatística Descritiva
2. Noções básicas de Probabilidade
 - 2.1 Experiência aleatória, espaço de resultados e acontecimentos
 - 2.2 Definição clássica de probabilidade.
 - 2.2 Definição axiomática de probabilidade e suas consequências
 - 2.3 Probabilidade condicionada e independência de acontecimentos
3. Variáveis aleatórias reais e distribuições de probabilidade
 - 3.1 Variáveis aleatórias reais discretas e contínuas
 - 3.2 Momentos de uma distribuição
 - 3.4 Caracterização de algumas distribuições de probabilidade discretas e contínuas
 - 3.5 Teorema Limite Central e suas aplicações
4. Introdução à inferência estatística
 - 4.1 Estimação pontual e propriedades dos estimadores
 - 4.2 Intervalos de confiança
 - 4.3 Testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos

6.2.1.5. Syllabus:

1. Brief review of Descriptive Statistics
2. Basic concepts of probability
 - 2.1 Random Experience, sample space and events
 - 2.2 Classical definition of probability
 - 2.2 Axiomatic definition of probability and its consequences
 - 2.3 Conditional probability and independence of events
3. Real random variables and probability distributions
 - 3.1 Real discrete and continuous random variables
 - 3.2 Distribution moments
 - 3.4 Characterization of some discrete and continuous probability distributions
 - 3.5 Central Limit Theorem and its applications
4. Introduction to statistical inference
 - 4.1 Point estimation and estimator properties
 - 4.2 Confidence Intervals
 - 4.3 Parametric and non-parametric hypothesis tests

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular “Bioestatística” foram definidos tendo por base os seus objetivos e englobam os tópicos fundamentais de Probabilidades e Estatística, indispensáveis à aprendizagem futura de conceitos mais avançados que surjam no percurso de formação académica e/ou profissional.

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

The syllabus of the course “Biostatistics” have been defined based on their objectives and they cover the fundamental topics of Probability and Statistics, vital for future learning of more advanced concepts that arise in the course of academic and/or professional training.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas - Exposição dos conteúdos programáticos ilustrada por exemplos que permitem clarificar os conceitos e resultados apresentados. Resolução de problemas, incentivando-se a participação dos alunos e utilizando-se um software estatístico sempre que se justifique. A avaliação de conhecimentos é feita ao longo do semestre com a realização de testes escritos e caso os estudantes não atinjam as competências esperadas a avaliação é feita por um exame escrito no final do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes - Presentation of the syllabus with illustrative examples that help to clarify the concepts and results presented. Problem solving with the encouragement of active participation of students and the use of a statistical software when justified. The assessment of student learning is done throughout the semester with periodic evaluation tests and if the students do not reach the expected skills it is done at the end of the semester with a written exam

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

O funcionamento da unidade curricular em aulas teórico-práticas permite a resolução de exercícios imediatamente a seguir a cada conteúdo teórico, o que melhora a aquisição de conhecimentos e competências. Os exemplos e exercícios contemplam a área em que este curso se inclui.

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

The organization of the curricular unit in theoretical-practical classes allows us to solve exercises immediately after each theoretical content and this improves the acquisition of knowledge and skills by the students. Most of the examples and exercises include the area of this degree.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A. Pestana, D. e Velosa, S. (2010). *Introdução à probabilidade e à estatística, 4ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian.*
 B. Murteira, B., Ribeiro, C., Silva, J.A. e Pimenta, C. (2010). *Introdução à estatística. Escolar Editora.*
 C. Hall, A., Neves, C. e Pereira, A. (2011). *Grande Maratona de Estatística no SPSS. Escolar Editora.*

Mapa IX - Química Orgânica / Organic Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Orgânica / Organic Chemistry

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

Dina Isabel Malheiros Dinis de Mendonça 96 h (32hT+ 32hPL1+ 32hPL2)

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

Renato Emanuel Félix Boto 32 hPL3

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

Esta Unidade Curricular tem como objetivo transmitir os conhecimentos básicos que permitam classificar os principais tipos de reações em química orgânica e permitam o seu entendimento através do respetivo mecanismo.

No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de combinar os conhecimentos básicos adquiridos na Unidade Curricular com uma consulta bibliográfica adequada de forma a prever e classificar o comportamento químico dos compostos pertencentes aos principais grupos funcionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit aims to teach the basic knowledge to classify the main types of reactions in organic chemistry and its understanding through its mechanism.

At the end of the course unit the student should be able to combine the basic knowledge learned in the course unit with an adequate bibliographic support, in order to predict and classify the chemical behaviour of compounds belonging to the main functional groups.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Reações em Química Orgânica 1.1 Principais tipos 1.2 Mecanismos reacionais e uso de setas curvas para a sua representação 2 Carbonos Saturados 2.1 Reações de substituição nucleofílica 2.2 Reações de eliminação 2.3 Reações radicalares 3 Compostos insaturados 3.1 Adição eletrofílica 3.2 Sistemas conjugados 3.3 Formação de alcenos 4 Grupo Carbonilo 4.1 Adição nucleofílica 4.2 Substituição 5 Redução e Oxidação 6 Substituição Eletrofílica Aromática 7 Enóis e Enolatos: Formação e reações 8 Casos Práticos

Aulas práticas e teórico práticas: - Reação de Diels-Alder (2 aulas) - Redução da Indolin-2,3-diona com NaBH₄ e com NH₂NH₂ (redução de Wolff- Kishner) - Um Exemplo Prático do Uso de Micro-ondas em Síntese Orgânica (3 aulas) - Setas em Química Orgânica. Introdução aos Mecanismos Reacionais - Carbonos Saturados - Compostos Insaturados - Grupo Carbonilo - Substituição Aromática Eletrofílica - Redução e Oxidação + Enóis e Enolatos

6.2.1.5. Syllabus:

1 Reactions in Organic Chemistry 1.1 Main types 1.2 Reaction mechanisms and the use of curved arrows to their illustration. 2 Saturated carbons 2.1 Nucleophilic substitution reactions 2.2 Elimination reactions 2.3 Radical reactions 3 Unsaturated carbons 3.1 Electrophilic addition 3.2 Conjugated systems 3.3 Alkenes formation 4 Carbonyl group 4.1 Nucleophilic addition 4.2 Conjugate addition 4.3 Substitution 5 Oxidation-reduction reactions 6 Electrophilic Aromatic Substitution 7 Enols and Enolates: reactions and formation 8 Practical cases

Lab classes and theoretical practices: - Diels-Alder reaction - Reduction of indolin-2,3-dione with NaBH₄ and with NH₂NH₂ - A Practical Example of Using Microwave in Organic Synthesis - Curved arrows in Organic Chemistry. Introduction to Reaction Mechanisms - Saturated Carbon - Unsaturated compounds - Carbonyl Group - Electrophilic Aromatic Substitution - Oxidation-Reduction reactions; enols and enolates

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

A UC de Química Orgânica é fundamental para que os alunos de Biotecnologia adquiram os conceitos básicos e fundamentais ao nível da química dos compostos de carbono de forma a poderem assimilar os conceitos envolvidos e necessários para as UCs seguintes.

Desta forma, e para que se possa cumprir o objectivo geral desta UC, é necessário que os alunos reconheçam as

estruturas dos vários compostos orgânicos, identifiquem os principais grupos funcionais, os seus processos de síntese e as reacções típicas dos diferentes grupos e aprendam o significado e importância dos mecanismos em Química Orgânica.

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

Organic Chemistry is essential for Biotechnology students so they can acquire the fundamental and basic concepts of the carbon compounds chemistry in order to understand the concepts involved and necessary for the following CUs. The general foundations of the Organic Chemistry are always well present in all these phenomena and are essential for their study and understanding. In this way, and so that we can meet the overall aim of this course it is required that students recognize the structures of various organic compounds, identifying the main functional groups, their synthesis processes and typical reactions, of the different functional groups and learn the significance and importance of the mechanisms in OC.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral da matéria com ajuda do quadro e de diapositivos, com grande interatividade aluno-professor, promovendo-se o debate entre alunos e professor de modo a garantir a participação e interesse pelas matérias lecionadas. Para além das aulas práticas laboratoriais, onde os alunos realizam a síntese de alguns compostos orgânicos, existirão também as aulas para a resolução de exercícios práticos relacionados com a matéria lecionada na componente teórica. Os alunos são solicitados a desenvolver um seminário, relacionando os conhecimentos orgânicos adquiridos com a síntese ou modificação de fármacos.

A avaliação dos alunos é realizada de forma contínua considerando três factores de avaliação: 15%P + 25%S + 60%T em que a componente T corresponde à classificação obtida em provas escritas; a componente S é a nota obtida no seminário; a componente P resulta da avaliação do desempenho laboratorial.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation of the subjects with the help of data-show or written on the blackboard, with an intense teacher-student interactivity, promoting the discussion between students and teacher in order to guarantee the participation and interest for the subjects taught. In addition to the laboratory classes, where students perform the synthesis of some organic compounds, there will also be classes for the resolution of practical exercises related to the subjects taught in the theoretical component. Students are asked to develop a seminar relating the knowledge learned in organic synthesis and drug modification.

The assessment of students is conducted on an ongoing basis, and take into account three evaluation factors: 15%P + 25%S + 60%T where T is to the results obtained in the written tests, S component is the grade of seminar and the P component represents the global evaluation of laboratory performance.

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

As metodologias de ensino procuram assegurar a aquisição de conhecimentos por parte dos alunos de modo a garantir que de futuro consigam utilizar e aplicar autonomamente os referidos conhecimentos na previsão ou resolução de problemas e situações reais, nomeadamente como suporte para outras UCs ou na síntese e desenvolvimento de novos compostos. Para tal, a componente teórica pretende dotar os alunos com as bases fundamentais da QO de uma forma interactiva, sendo acompanhada de diapositivos e suportada pela resolução de exercícios à medida que a matéria é exposta. As aulas teórico práticas vão igualmente ajudar a cimentar e consolidar as matérias adquiridas nesta UC permitindo uma maior interacção com os alunos e compreensão dos conteúdos programáticos, incentivando igualmente a auto-aprendizagem. As aulas práticas laboratoriais destinam-se a promover um primeiro contacto dos alunos com as principais técnicas utilizadas em síntese orgânica, nomeadamente o acompanhamento das reacções por cromatografia de camada fina e caracterização espectroscópica de compostos, estas aulas são extremamente importantes na aquisição das competências e conhecimentos para se trabalhar num laboratório de QO, servindo de base para as UCs seguintes. A realização do seminário vai permitir aos alunos desenvolverem um conjunto de competências genéricas e transversais, tais como, a capacidade de pesquisa sobre um determinado assunto, capacidade de análise e síntese, comunicação oral e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos quer na elaboração do seminário quer na sua compreensão.

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

The teaching methods aim to ensure that students learn the skills provided, so that they can use them in the prediction or in solving future problems, such as support for other courses or in the synthesis of new compounds. To this end, the theoretical component aims to prepare students with the fundamentals of OC in an interactive manner by presenting slides and solving problems as the matter is exposed. Theoretical and practical lessons will also help to consolidate the concepts acquired in this Course allowing greater interaction with students and better understanding of the programme, always encouraging self-learning.

The laboratory classes are designed to promote students first contact with the main techniques used in organic synthesis, including the monitoring of the reactions by TLC and spectroscopic characterization of compounds. These classes are extremely important in developing the skills and knowledge to work in a laboratory of OC, serving as basis for the following CUs.

The seminar will enable students to develop a set of generic skills, such as the ability to search on a particular subject, capacity for analysis and synthesis, oral communication and practical application of the learned concepts in the preparation of the workshop as well in the understanding of the workshop itself.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Solomons, T. W. G; Fryle, C. B. (2012). *Química Orgânica, Vol. 1 e 2, 10ª ed., LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S. A.: Rio de Janeiro.*
- Smith, M. B.; March, J. (2007). *March's Advanced Organic Chemistry – Reactions, Mechanisms and Structure, 6th ed., John Wiley & Sons: New York.*
- Silverstein, R.M.; Webster, F.X.; Kiemle, D.J. (2006). *Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos, 7ª ed, LTC Editora, Rio de Janeiro.*
- Tatchell, A. R.; Hannaford, A. J.; Smith, P. W. G.; Tatchell, A. R. (1996). *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, 5th ed., Longman Scientific & Technical: New York.*

Mapa IX - Microbiologia Geral / General Microbiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia Geral / General Microbiology

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

Fernanda da Conceição Domingues (16T e 32PL1 + 32PL2 + 32PL3)

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

Fani Pereira Sousa (16 T)

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

Nesta Unidade Curricular pretende-se que o estudante aprenda os fundamentos da Microbiologia, incluindo estrutura e biologia dos microrganismos, diversidade e ecologia microbiana, controlo do crescimento microbiano, assim como das técnicas básicas utilizadas em Microbiologia. No final desta UC o estudante deve ser capaz de: Reconhecer a importância da Microbiologia no contexto da vida prática, do ambiente e da saúde; Reconhecer e descrever características de diferentes classes de microrganismos; Identificar e descrever os princípios da nutrição e genética microbiana; Descrever mecanismos de ação de métodos físicos e químicos no controlo do crescimento microbiano; Executar procedimentos laboratoriais utilizados no estudo dos microrganismos e seguir as normas de segurança em Microbiologia; Trabalhar em grupo e comunicar aos outros conhecimento em microbiologia; Analisar e interpretar resultados experimentais com rigor científico e espírito crítico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This Course is intended that students learn the fundamentals of microbiology, including structure and biology of microorganisms, microbial diversity and ecology, control of microbial growth as well as the basic techniques used in microbiology. At the end of this UC students should be able to: Recognize the importance of microbiology in the context of practical life, environment and health; Recognize and describe characteristics of different classes of microorganisms; Identify and describe the principles of nutrition and microbial genetics; Describe mechanisms of action of physical and chemical methods in the control of microbial growth; Perform laboratory procedures used in the study of microorganisms and follow the safety rules in microbiology; Work in groups and communicate to others knowledge in microbiology; Analyze and interpret experimental results with scientific rigor and critical thinking.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. INTRODUÇÃO À MICROBIOLOGIA
2. MICROBIOLOGIA CELULAR- Microrganismos procariotas e eucariotas: ultra-estrutura e função celular.
3. METABOLISMO MICROBIANO- Exigências nutricionais. Metabolismo energético e biossintético.
4. CRESCIMENTO E CONTROLO- Cinética do crescimento e morte celular. Tipos de cultura. Controlo do crescimento por métodos físicos e químicos. Agentes quimioterapêuticos.
5. GENÉTICA MICROBIANA- Genoma bacteriano. Testes de mutagenicidade. Plasmídeos. Processos de transferência horizontal de genes. Elementos móveis de DNA.
6. DIVERSIDADE MICROBIANA- Taxonomia clássica e molecular: evolução, filogenia e classificação. Bactérias, fungos, parasitas e vírus.
7. AULAS LABORATORIAIS - Regras de segurança no lab Microb. Preparação e utilização de Meios de cultura. Isolamento de culturas e contagem de bactérias viáveis. Técnicas de coloração de microrganismos. Identificação de microrganismos. Suscetibilidade a antimicrobianos. Transformação genética de microrganismos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION TO MICROBIOLOGY
2. CELLULAR MICROBIOLOGY - Microorganisms prokaryotes and eukaryotes: ultrastructure and cellular function.
3. MICROBIAL METABOLISM- nutritional requirements. Energetic and biosynthetic metabolism.
4. GROWTH AND CONTROL - Growth kinetics and cell death. Batch and continuous culture. Control of growth by physical and chemical methods. Chemotherapeutic agents.
5. MICROBIAL GENETICS – bacterial Genome. Plasmids. Mutagenicity tests. Processes of horizontal gene transfer. Mobile DNA elements
6. MICROBIAL DIVERSITY - classical and molecular taxonomy, evolution, phylogeny and classification. General characteristics of Bacteria, fungi, parasites and viruses.
7. LABORATORY CLASSES - Safety in the microbiology lab. Preparation and use of culture media. Isolation and culture

of viable bacteria count in plate. Techniques for staining microorganisms. Identification of microorganisms. Antimicrobial susceptibility testing. Genetic transformation of microorganisms

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular pretendem fornecer aos alunos um conjunto de conhecimentos que os capacite para compreenderem os conceitos e terminologia usada em Microbiologia. Em paralelo, as atividades práticas laboratoriais permitirão aos alunos não só conhecer todos os equipamentos e meios necessários para a realização de estudos nesta área mas também adquirirem experiência na utilização dessas técnicas.

Trata-se, assim, de uma unidade curricular com uma participação muito intensa por parte do aluno que lhe irá permitir obter autonomia na atividade laboratorial, adquirindo espírito crítico para poder perspetivar novos desenvolvimentos e conhecimentos desta área.

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

The syllabus of this course intended to give students a set of skills that enable them to understand all the most important vocabulary, facts, and concepts in Microbiology. In parallel, laboratory practice activities enable students not only know all the equipment and resources necessary to perform studies in this area but also gain experience in the use of such techniques.

It is, therefore, a course with a very intense participation by the student which will allow you to gain autonomy in the laboratory activity, acquiring critical spirit to be able to foresee new developments and knowledge in this area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para que o estudante adquira as competências propostas para a unidade curricular, serão ministradas aulas teóricas de forma expositiva com ajuda de meios audiovisuais, bem como serão utilizadas metodologias de formação ativas, com componente prática em contexto laboratorial. Nas aulas práticas serão realizados trabalhos experimentais que aplicam os conceitos teóricos, com análise, interpretação e discussão de resultados. Com base nos materiais de aprendizagem organizados e disponibilizados são delimitadas zonas temporais de autoaprendizagem intra-grupos com elaboração de conteúdos e partilha desta aquisição de competências pelos alunos de forma expositiva em contexto de aula. A avaliação dos alunos é realizada de forma contínua considerando 3 fatores de avaliação, com a seguinte ponderação: (50%T)+(40%P)+(10%S); T-classificação de 2 testes parciais ou exame final; P-avaliação do desempenho laboratorial, exame prático e teste teórico-prático ; S-nota do seminário.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In this subject, the methodology used is based on the objectives to be achieved and skills to be developed by the students. Access to learning is done in expository, with the help of audiovisual mediums, and active in training methodologies on laboratory. The laboratorial lectures involve experimental work in which students apply theoretical concepts, as well as in analysis, interpretation and discussion of results. Based on the learning materials organized and available, time zones are bounded with self-learning intra-groups reporting and skills shared by students in a classroom in an expository context (seminars). The student evaluation is carried out continuously, considering three evaluation factors, with the following weighting: (50% T) + (40% P) + (10% S); T-score of two partial tests or final exam, P-laboratory performance evaluation, practical exam and written test; S-score obtained at the seminar.

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

As metodologias de ensino e avaliação procuram assegurar o domínio dos alunos das matérias lecionadas dando azo a que as possam usar e aplicar autonomamente, nomeadamente na resolução das frequências e exames, respondendo às questões teóricas e resolvendo os problemas. A componente prática e laboratorial da disciplina passa pela elaboração de trabalhos práticos diversificados que permitam a consolidação dos conceitos adquiridos na componente teórica e que permitam a análise de casos práticos relacionados com os principais objetivos referidos para esta unidade curricular.

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

The teaching methodologies aim at ensuring that students become adequately skilled at the subjects of the lectures, and also that they can use and apply them independently, particularly in tests and exams, by answering the theoretical questions and solving the problems.

The practical course focus the development of different practical work, which help to consolidate the concepts acquired during theoretical lessons. Moreover, they also allow the analysis of case studies related to the main objectives set for this course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Willey, J., Sherwood, L.M.; Woolverton, C.J. (2011). *Prescott's Microbiology, Eighth Edition, McGraw-Hill Higher Education, New York, NY.*
- Canas Ferreira, W.F., Sousa J. C., Lima, N. (2010) *Microbiologia. Lidel, Edições técnicas*
- Domingues, F., Ferreira, S. *Manual Prático de Microbiologia Geral, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2012*
- Madigan, M. T., Martinko, J.M., Parker, J. (2008). *Brock Biology of Microorganisms, Prentice Hall Editions, 12th edition*
- Cappuccino J. G., Sherman, N. (2008) *Microbiology- a laboratory Manual, 8a ed., Addison-Wesley Publishing Company.*

6.2.1.1. Unidade curricular:*Bioquímica II / Biochemistry II***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Cândida Ascensão Teixeira Tomaz 32 h T***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Renato Emanuel Félix Boto 32 h PL1**Maria João Nunes 32 h PL2 + 32hPL3***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A unidade curricular de Bioquímica II tem como objetivo geral desenvolver e aplicar os conhecimentos, atitudes e aptidões adquiridas em Bioquímica I, na compreensão do significado bioquímico das estratégias metabólicas e da regulação a elas associada.

No final desta unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

-Descrever e explicar os aspetos bioenergéticos relacionados com a fosforilação oxidativa, fosforilação ao nível do substrato e o metabolismo dos principais componentes nutricionais dos seres vivos;

-Identificar, descrever e interpretar as vias metabólicas dos glúcidos, lípidos, aminoácidos e nucleótidos;

-Explicar a integração das vias metabólicas e a sua regulação;

-Comparar o papel das diferentes hormonas no metabolismo energético e descrever o mecanismo de regulação hormonal;

-Executar técnicas experimentais na área da Bioquímica e analisar e interpretar os resultados com rigor científico e espírito crítico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit of Biochemistry II aims to develop and apply the knowledge, attitudes and skills acquired in Biochemistry I, in understanding the biochemical meaning of metabolic strategies and its regulation. At the end of this course the student should be able to:

-Describe and to explain the bioenergetic aspects related to oxidative phosphorylation, the substrate-level phosphorylation and the metabolism of the main nutritional components of living beings;

-Identify, to describe and to interpret the metabolic pathways of carbohydrates, lipids, amino acids and nucleotides;

-Compare the role of different hormones in the energy metabolism and to interpret the mechanism of hormonal regulation;

-Explain the integration of metabolic pathways and its regulation;

-Perform experimental techniques in the field of Biochemistry and to analyze and interpret the results accurately and critically.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Metabolismo e Bioenergética. Reações de oxidação–redução em sistemas biológicos.

2. Metabolismo dos glúcidos. Glicólise. Regulação Metabolismo do glicogénio. Gliconeogénese. Precursores e Regulação. Via das pentoses fosfato.

3. Ciclo dos ácidos tricarboxílicos (TCA). Regulação.

4. Fosforilação oxidativa. Cadeia de transporte de eletrões. Regulação.

5. Metabolismo lipídico. β -oxidação de ácidos gordos e metabolismo dos corpos cetónicos. Síntese de lípidos.

Metabolismo do Colesterol e das Lipoproteínas

6. Metabolismo dos aminoácidos. Ciclo da ureia

7. Metabolismo dos nucleótidos.

8. Regulação hormonal e integração do metabolismo

9. Programa Prático-Regras de segurança biológica. Estudo da hidrólise de compostos contendo grupos fosfato.

Determinação da atividade da enzima LDH. Fermentação alcoólica da glucose. Radicais de oxigénio. Reação de Fenton.

Metabolismo dos aminoácidos: determinação da atividade da transaminase da alanina.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Metabolism and Bioenergetics. Oxidation-reduction reactions in biological systems.

2. Carbohydrate metabolism. Glycolysis. Regulation. Glycogen metabolism. Gluconeogenesis. Precursors and Regulation. Pentose phosphate pathway.

3. Citric acid cycle. Regulation.

4. Oxidative phosphorylation. Electron transport chain. Regulatory phosphorylation

5. Lipid metabolism. β -oxidation of fatty acids. Metabolism of ketone bodies. Synthesis of lipids. Cholesterol and lipoproteins metabolism

6. Metabolism of amino acids. Urea cycle.

7. Metabolism of nucleic acids

8. Hormonal regulation and integration of mammalian metabolism

9. Experimental

Biosecurity. Hydrolysis of compounds containing phosphate groups. Determination of activity of the enzyme lactate deshydrogenase. Alcoholic fermentation of glucose. Oxygen radicals: Fenton reaction. Metabolism of amino acids: determination of the activity of alanine transaminase.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. O Cap. 1 aborda os princípios da bioenergética e o tipo de reações envolvidas. O Cap. 2 permite a compreensão dos mecanismos de degradação e síntese de glúcidos e da sua importância para o metabolismo energético. O Cap. 3 confere conhecimentos sobre a oxidação e a síntese dos diferentes tipos de lípidos, a sua ação fisiológica e as patologias associadas a alterações do metabolismo lipídico. O Cap. 4 permite a interpretação dos mecanismos de degradação e síntese dos compostos azotados e a sua regulação. No Cap. 5 é feita a abordagem das vias metabólicas de um modo integrado com aplicação dos conhecimentos adquiridos nos capítulos anteriores. Na componente laboratorial são realizados trabalhos experimentais relativos aos conceitos teóricos abordados com execução de técnicas experimentais, análise de dados e interpretação de resultados.

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

The syllabus was defined according to objectives and competencies to be acquired by the students. Chapter 1 discusses the principles of bioenergetics and the type of involved reactions. Chapter 2 gives an understanding of the mechanisms of degradation and synthesis of carbohydrates and their significance for energy metabolism. The Chapter 3 gives knowledge about the oxidation and synthesis of various types of lipids, their action and physiological disorders associated with changes in lipid metabolism. Chapter 4 allows the interpretation of the mechanisms of degradation and synthesis of nitrogen compounds and its regulation. In Chapter 5 the approach of metabolic pathways is done in an integrated way and applies the knowledge acquired in previous chapters. The laboratorial component involves experimental work concerning theoretical concepts, in which students apply their knowledge, in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis and interpretation of results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para que o estudante adquira as competências propostas estão programadas aulas teóricas de carácter dinâmico, e quando adequado, aulas em regime tutorial com o ensino por objetivos educativos e aprendizagem baseada em problemas. O professor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados no final do processo de aprendizagem. As aulas práticas envolvem a realização de trabalhos experimentais relativos aos conceitos teóricos abordados, com aplicação dos conhecimentos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

A avaliação da componente teórica (70% da nota final) é efetuada através de 3 testes ou 1 exame final, em que é obrigatório ter nota média \geq 9,5 valores.

A avaliação prática (30% da nota final) inclui um teste teórico-prático (50%) e discussão de relatórios/avaliação contínua do desempenho prático (50%). A nota mínima da componente prática é 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students will acquire the skills proposed for this course in lectures of dynamic character, and when appropriate, tutorials based on educational goals and problem-based learning. The teacher guides students in searching relevant information to reach the expected results at the end of the learning process.

The laboratorial lectures involve experimental work concerning the theoretical concepts, in which students apply their knowledge, in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and solving problems.

The evaluation of the theoretical component (70% of final grade) include three evaluation tests or a final exam, where it is mandatory to have average score \geq 9.5.

The practical assessment (30% of final grade) includes a test (50%) and a discussion of reports and continuous assessment of practical performance (50%)

A minimum grade of the practical component is 9.5.

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

O objetivo dos métodos de ensino aplicados é não só a consolidação de conhecimentos fundamentais da estrutura, propriedades e função das biomoléculas, como também a sua aplicação em novas situações na resolução de problemas específicos da área da Bioquímica. Deste modo, as aulas de exposição formal dos fundamentos teóricos irão assegurar o domínio dos conceitos básicos pelos alunos e facilitar posteriormente a sua autonomia na pesquisa de tópicos relevantes para atingir os objetivos propostos em aulas tutoriais, com base na bibliografia e conteúdos recomendados pelo docente. A apresentação dos conteúdos preparados pelos alunos proporciona uma maior capacidade de comunicação e discussão. A aprendizagem baseada em problemas é também aplicada com o objetivo de capacitar os alunos para a resolução de problemas, para o trabalho em equipas multidisciplinares e para a aprendizagem durante toda a vida.

As aulas práticas envolvem a realização de trabalhos experimentais relativos aos conceitos teóricos abordados, com aplicação dos conhecimentos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

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

The teaching methods are applied not only to consolidate fundamental knowledge of the structure, properties and function of biomolecules, as well as their application to new situations to solve specific problems in the field of biochemistry. Thus, the formal classes of theoretical exposition will ensure the consolidation of basic concepts by students and later to facilitate their autonomy in research of topics relevant to achieve the proposed objectives in tutorial classes, based on the literature and content recommended by the teacher. This methodology requires the presentation of the information prepared by the students, giving them important skills of communication and discussion. The problem-based learning is also applied in order to enable students to solve problems, to work in multidisciplinary

teams and for learning throughout life.

Practical classes involve experimental work concerning the theoretical concepts discussed with the application of knowledge in the execution of techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and troubleshooting.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5 ed., Worth Publishers.
- Berg, J.M.; Tymoczko, J.L.; Stryer, L. (2006). *Biochemistry*. 6th ed., New York: Freeman
- Quintas, A.; Freire, A.P.; Halpern, M.J. (2008). *Bioquímica - Organização Molecular da Vida*, Ed. Lidel
- Voet, D.; Voet, J.G. (2004). *Biochemistry*. 3rd ed., New York: J. Wiley & Sons.

Mapa IX - Genética/Genetics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética/Genetics

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

Luiza Augusta Tereza Gil Breitenfeld Granadeiro - 32hT + 32hPL

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

NA

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

O objetivo principal desta Unidade Curricular é realizar uma introdução geral à genética contemporânea com especial ênfase na estrutura e função dos cromossomas e genomas, mutações e variação biológica, recombinação e seleção, bem como genética de populações a fim de capacitar o aluno com o conhecimento necessário para analisar, discutir e aplicar os princípios básicos da genética.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this Curricular Unit is to perform a general introduction to contemporary Genetics with emphasis on the structure and function of genomes and chromosomes, mutations and biological variation, recombination and selection, as well as population genetics in order to empower the student with the necessary knowledge to analyze, discuss and apply the basic principles of Genetics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos e princípios básicos da genética de eucariotas.*
- 2. Princípios básicos da hereditariedade. Herança poligénica, linkage e mapeamento*
- 2. Organização e estrutura molecular Cromossomal*
- 3. Replicação do DNA e recombinação*
- 4. Expressão génica. Transcrição. Processamento de RNA e Tradução. Código genético.*
- 5. Regulação genética em eucariotas.*
- 6. Herança extranuclear*
- 7. Mutação genética e reparação do DNA. Recombinação e Transposição*
- 8. Técnicas laboratoriais básicas de Genética*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Basic concepts and principles of genetics of eukaryotes.*
- 2. Basic principles of heredity. Polygenic inheritance, linkage and mapping*
- 2. Molecular structure and chromosomal organization*
- 3. DNA replication and recombination*
- 4. Gene expression. Transcription. RNA processing and translation. Genetic code.*
- 5. Gene regulation in eukaryotes.*
- 6. Extranuclear inheritance*
- 7. Gene mutation and DNA repair. Recombination and Transposition*
- Basic laboratory*
- 8. Basic laboratory techniques of Genetics*

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

O objetivo principal desta Unidade Curricular é o de capacitar o aluno com o conhecimento necessário para analisar, discutir e aplicar os princípios básicos da genética às diversas áreas do conhecimento desde a história, passando pelas doenças genéticas e pela engenharia genética. Os conteúdos programáticos permitem alcançar este objetivo.

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

The main objective of this Curricular unit is to provide the student with the necessary knowledge to analyze, discuss and apply the basic principles of genetics to the various areas of knowledge from history to genetic engineering and genetic diseases. The syllabus made this objective able to be achieved

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem está organizado sob a forma de aulas teóricas e atividades laboratoriais. As aulas teóricas são em número de 12 e todos os conteúdos programáticos são desenvolvidos através da análise e discussão de artigos/diapositivos/ capítulos de livros e através da resolução de problemas. As aulas práticas decorrem durante as últimas 4 semanas do semestre. Ao longo deste tempo o aluno não tem teóricas e as atividades laboratoriais consistem no desenvolvimento de um projeto em que o objetivo principal é a integração dos conhecimentos adquiridos nas tutorias e a aquisição de competências práticas no laboratório de genética.

A avaliação é efetuada através de 3 frequências (F1=6 pontos; F2 e F3=7 pontos): F1 e F2 avaliam a componente teórica e a F3 avalia a componente prática e a sua integração com a componente teórica. Todas as avaliações são efetuadas através de questões de resposta curta e resposta múltipla.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching-learning process is organized in the form of lectures and laboratorial activities. The lectures are in number of 12 and all syllabus parameters are developed through the analysis and discussion of papers/slides/chapters of books and by solving problems. The practical lessons are held during the last 4 weeks of the semester. Throughout this time the student has no lectures and the laboratorial activities consist in the development of a project in which the main objective is the integration of the acquired knowledge in the lectures and the acquisition of practical skills of genetics laboratorial techniques.

The evaluation is obtained by means of 3 frequencies (F1 = 6 points; F2 and F3 = 7 points): F1 and F2 assess the theoretical component and the F3 evaluates the practical component and its integration with the theoretical component. All evaluations are carried out through issues of short answer and multiple answer questions.

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

A exposição teórica dos diferentes conceitos é sempre seguida de um espaço para a análise debate e aplicação desses conceitos, o que permite que o aluno adquira diversas competências: como o de saber analisar, discutir e aplicar os princípios básicos da genética, através da análise e discussão de artigos ou dos próprios livros recomendados.

A aprendizagem em meio laboratorial permite aplicar algumas das técnicas básicas utilizadas nos estudos de genética, o facto de aplicar essas técnicas num contexto de projeto permite ao aluno aprender a sistematizar um problema nesta área e a estudá-lo.

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

The theoretical exposition of the different concepts is always followed by a space for debate, analysis and application of these concepts, which facilitates the development of the pretended skills such as: to know , analyze, discuss and apply the basic principles of genetics, through the analysis and discussion of articles or recommended books.

Learning in laboratory environment allows the application of the basic techniques used in genetic studies, the fact that the techniques are applied within the context of a project allows students to learn how to systematize a problem in this area and how to study it.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Genetics a conceptual approach. Benjamin A. Pierce. W. H. Freeman, 2ª edição, 2006

An Introduction to Genetic Analysis. A.J.F. Griffiths. W. H. Freeman, 7th ed, 2002 -

Genetics - Analysis of genes and genomes. Daniel L. Hartl and Elizabeth W Jones. Jones and Bartlett, 2005 -

Principles of genetics. Robert H. Tamarin. McGraw-Hill, 7th ed, 2004

Mapa IX - Bioprocessos/ Bioprocesses

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioprocessos/ Bioprocesses

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

Maria João Coito de Jesus Nunes (32 TP)

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

Ana Maria Carreira Lopes (16 TP)

Isolina Maria da Silva Cabral Gonçalves (16 TP)

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

Construir e interpretar um diagrama de fluxo de um processo industrial

Estabelecer balanços de massa e de energia em processos com e sem reacção química.

Efectuar balanços de massa e energia em bioprocessos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Design and interpret a flow diagram of an industrial process
Establish mass and energy balances in processes with and without chemical reaction.
Perform mass and energy balance in bioprocesses.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução aos balanços de massa. Sistemas e Processos. Diagramas de blocos. Equilíbrio e Estado Estacionário. Balanços de massa com reciclagem, purga e by-pass. Estequiometria do crescimento e formação do produto. Balanços aos átomos. Balanços de electrões. Rendimentos.*
 2. *Equações de balanços de energia. Variações de entalpia em processos com e sem reacção.*
 3. *Calor de reacção em processos com produção de biomassa. Balanços de energia em culturas microbianas. Balanços de energia em processos de fermentação. Introdução aos balanços de massa e energia em regime transiente.*

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to mass balances. Systems and processes. Flowsheet. Equilibrium and steady state. Mass balances with recycling, purge and bypass. Stoichiometry of growth and product formation. Balance to the atoms. Balance to the electrons. Yield.
Energy balances. Enthalpy changes in processes with and without chemical reaction.
Heat of reaction in processes with biomass production. Energy balances in microbial cultures. Energy balances in fermentation processes. Introduction to mass and energy balances in unsteady state.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram definidos em função dos objectivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes e pretendem fornecer a estes um conjunto de conhecimentos que os capacite para:
 - *Construir e interpretar um diagrama de fluxo de um processo químico industrial;*
 - *Efectuar balanços mássicos em sistemas com reacção química;*
 - *Efectuar balanços energéticos em processos com transição de fase e reacção química;*
 - *Efectuar balanços combinados de massa e energia em processos com transição de fase e reacção química.*
 - *Efectuar balanços combinados de massa e energia em bioprocessos em estado estacionário, com transição de fase e reacção biológica.*

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

The syllabus of Bioprocesses was defined in relation to objectives and competencies to be acquired by students and intended to give a set of skills that enable them to understand:
 - *Design and interpret a flow diagram of an industrial chemical process;*
 - *Perform mass balances in systems with chemical reaction;*
 - *Perform energy balances in processes with phase transition and chemical reaction;*
 - *Carry out combined mass and energy balances with phase transition and chemical reaction, in steady state or batch systems.*
 - *Set up material and energy balances and identify knowns and unknowns in bioprocesses.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As actividades de ensino-aprendizagem constam de aulas teóricas (T) e, essencialmente, teórico-práticas (TP). As aulas T são interactivas, sendo a exposição da matéria feita de modo a incentivar a participação dos alunos no desenrolar da aula. Nas aulas TP, os problemas de aplicação da matéria são resolvidos apenas pelos alunos, verificando-se a intervenção do docente quando se observa a dificuldade generalizada na resolução das questões colocadas.

Avaliação:

Durante o semestre os alunos realizarão 3 testes escritos. Haverá ainda um exame final escrito.

Para a obtenção de frequência, os alunos não podem exceder o número limite de faltas (25% do nº de aulas) e devem estar presentes nas 3 provas de avaliação a realizar durante o período letivo, não podendo ter nota inferior a 6/20 valores para poderem ir ao exame.

A classificação final (CF):

CF=0,5xCT1+0,25xCT2+0,25xCT3

CF=CEF

CT1,CT2,CT3 classificações nos testes

CEF classificação no exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching-learning activities consist of theoretical-practical lectures.

The lectures are mainly interactive, being exposure of matter made in a way that encourages the student participation in the class. Problems presented to the students are solved only by them. The teacher only gives theoretical explanation when generalized difficulties are presented by the students.

Evaluation

During the semester the students will make three written tests. Students will still have a final examination that will consist of a written test.

To attain frequency, the students must attend 75% of the classes and must have at least 6/20 in each test.

Final classification (CF) will be the best of the following results:

$$CF=0,5 \times CT1 + 0,25 \times CT2 + 0,25 \times CT3$$

$$CF = CEF$$

where CT1, CT2, CT3 are classifications in tests and CEF is the mark obtained in the final examination.

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

O funcionamento da unidade curricular em aulas teórico-práticas permite que sejam feitos exercícios imediatamente a seguir a cada conteúdo teórico, o que melhora a aquisição de conhecimentos e competências. Em termos de exemplos e de exercícios, incluem-se exemplos e exercícios de aplicação a outras ciências, incluindo a área em que este curso se inclui. Além disso, os alunos são incentivados a trabalhar mais fora das horas de contacto com o docente, sendo para isso fornecidos, nas listas de exercícios propostas, exercícios que não são resolvidos nas aulas.

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

The organization of the curricular unit in theoretical-practical classes allows us to solve exercises immediately after each theoretical content and this improves the acquisition of knowledge and skills by the students. The course includes examples and exercises of applications to other sciences, including the area in which this degree is included. In addition, students are encouraged to do extra work at home, and for this the working lists of exercises contain exercises that are not solved in the classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Lopes, A. M. C. ; Nunes, M. J. "Apontamentos para a cadeira de Processos Químicos", UBI, Covilhã.
- Hougen, O. A. ; Watson, K. M.; Ragatz, R. A. "Princípio dos Processos Químicos", Ed. Lopes da Silva.
- Himmelblau, D. M. "Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering", McGraw-Hill.
- Tompson, E. V.; Cickes, W. H. "Introduction to Chemical Engineering", McGraw-Hill.
- Perry, R. H.; Green, D. W.; Maloney, J. O. (1999). "Perry's Chemical Engineering Handbook", 7th Ed., McGraw-Hill, New York.
- Lemos, F. ; Madeira Lope, J.; Ramôa Ribeiro, F. (2002). "Reactores Químicos", IST Press.
- Nielsen, J.; Villadsen, J. ; Lidén, G. (2003). "Bioreaction Engineering Principles", 2nd Ed., Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York.

Mapa IX - Biosegurança e Higiene Laboral/ Biosafety and Labor Hygiene

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biosegurança e Higiene Laboral/ Biosafety and Labor Hygiene

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

Maria Emília da Costa Cabral Amaral (TP = 48 h)

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

Ana Paula Nunes de Almeida Alves da Costa (TP = 16 h)

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

Os objectivos da disciplina são os de fornecer aos alunos um conjunto de conhecimentos interdisciplinares em áreas como biossegurança, segurança no trabalho e higiene ocupacional, análise e gestão de riscos e certificação de sistemas.

*No final da UC o aluno deve ser capaz de: *Aplicar os princípios de biossegurança na realização do trabalho.*

**Descrever materiais biológicos potencialmente perigosos, os riscos associados à sua utilização e os meios para minimizar o risco e proteger ou impedir a libertação ou exposição. *Aplicar técnicas adequadas de manuseamento de agentes biológicos, químicos, radioativos e físicos segundo as normas de biossegurança e higiene laboral. *Adotar postura ética na identificação, registo e comunicação de ocorrências relativas à saúde e segurança no trabalho que envolva a si próprio ou a terceiros. *Interpretar e saber implementar normas de qualidade.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The goals of this course are to provide students with a set of interdisciplinary knowledge in areas such as biosafety, occupational hygiene, analysis and risk management and certification systems. At the end of the course each student will be able to: *Apply hygiene and biosafety standards in performing their health and industrial environment. *Describe potentially biohazards, the risks associated with their use and the means to minimize risk and to protect or prevent the release or exposure. *Apply appropriate techniques for handling biological agents, chemical contaminants, radioactive and physical risks, according to the standards of industrial hygiene and biosafety. *Adopt ethical stance in identifying, recording and reporting occurrences relating to health and safety involving yourself or others. *Interpret and implement quality standards.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceito e definição de Biossegurança. Aspectos Organizacionais da função Higiene e Segurança OHSAS 18001. Análise de Riscos. Classificação dos acidentes de trabalho. Equipamentos de Protecção Individual.

Biossegurança em laboratórios. Avaliação dos riscos biológicos. Laboratórios de biossegurança-CSB. Conceitos de protecção biológica em laboratório. Contaminantes biológicos. Classificação dos agentes biológicos e classes de riscos biológicos. Vias de contaminação; estratégias de prevenção; actividades profissionais sujeitas a exposição biológica. Riscos em laboratório causados por bactérias e vírus. Biossegurança em experimentação animal. Contaminação Química - Classificação dos agentes químicos. Noções gerais de toxicologia. Conceito de dose e relação dose-resposta. Radiações Ionizantes e não Ionizantes. Riscos físicos. Introdução à gestão da qualidade. Interpretação e implementação da norma ISO 9001: 2008. Gestão por processos. Auditorias. Controlo estatístico do processo.

6.2.1.5. Syllabus:

Definition and concept of biosafety. Organizational Aspects of Health and Safety function OHSAS 18001. Risk Analysis - Introduction, causality of accidents. Directives on Biosafety. Laboratory biosafety - Assessment of biological risks. Biosafety laboratories. Biological safety cabinets. Concepts of biological protection in the laboratory. Biological contaminants. Classification of biological agents and classes of biological hazards. Pathways of contamination, prevention strategies and professional activities subject to biological exposure. Risks in the laboratory caused by: bacteria and viruses. Biosafety in animal experimentation. Chemical Contamination - Classification of chemical agents. General notions of toxicology - Definition of dose and dose-response relationship. Ionizing and non-ionizing radiations. Physical hazards. Introduction to quality management. Interpretation and implementation of ISO 9001: 2008. Process management. Audits. Statistical Process Control

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

Nesta UC os alunos adquirem conhecimentos sobre duas das componentes de um sistema de gestão: a segurança e saúde no trabalho e a de qualidade. Os primeiros cinco itens dos conteúdos programáticos irão permitir ao aluno adquirir conhecimentos gerais sobre higiene, saúde e segurança no trabalho. Os restantes itens no campo da segurança e saúde, permitem ao aluno conhecer e descrever materiais biológicos potencialmente perigosos, os riscos associados à sua utilização e os meios para minimizar o risco e proteger ou impedir a libertação ou exposição. Pretende-se que o aluno adopte uma postura ética na identificação, registo de ocorrências relativas à saúde e segurança no trabalho que envolva a si próprio ou a terceiros. Adquirir conhecimentos e aplique as técnicas adequadas ao manuseamento de agentes biológicos, químicos, radioativos e físicos segundo as normas de biossegurança e higiene laboral. Os últimos 5 itens visam que o aluno interprete e saiba implementar normas de qualidade.

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

This UC students will learn about two of the components of a management system : safety and health at work and quality . The first five points of the syllabus will enable the student to acquire general knowledge about hygiene, health and safety at work. The remaining points in the field of safety and health, allow students to discover and describe potentially hazardous biological materials, the risks associated with their use and the means to minimize risk and protect or prevent the release or exposure. It is intended that the student take an ethical stance in identifying, recording and reporting of incidents relating to health and safety at work involving yourself or others. Acquire knowledge and apply appropriate handling of biological, chemical, radioactive and physical agents in accordance with the technical standards of industrial hygiene and biosecurity. The last 5 points aims that the student learn to interpret and implement quality standards .

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas ministradas com exposições suportadas por meios audiovisuais, dando ênfase à aplicação do conhecimento a questões do quotidiano e ao desenvolvimento de soluções ou emissão de juízos em situações concretas de biossegurança e higiene laboral. A aplicação de conhecimentos bem como o desenvolvimento de competências sobre os temas focados nesta disciplina será feita através de um trabalho realizado em grupo (monografia) e com apresentação oral dos mesmos. Realização de um seminário, proferido por um orador convidado, com o intuito dos alunos contactarem com um caso laboral e/ou de investigação.

Métodos e Critérios de Avaliação

A avaliação compreenderá três componentes com os seguintes pesos no cálculo da nota final: Parte teórica – 16valores - 80% (12valores-75% - média 1º e 2º testes e 4valores- 25% do 3º teste) Monografia – 3 valores -15% (qualidade do trabalho escrito, apresentação oral) Seminário – 1 valor-5%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures given at exposures supported by audiovisual means, emphasizing the application of knowledge to everyday issues and developing solutions or issuing judgments in concrete situations of biosafety and industrial hygiene. The application of knowledge and skills development focused on the themes in this course will be made by a work group (monograph) and oral presentation of the same. A seminar, pronounced by a guest speaker, centered on a case of work and / or research.

The evaluation will consist of three components with the following weights in calculating the final grade: Theory- 16.0points-80% (12 points-75% first two tests and 4 points- 25% third test) Monograph–3.0 points -15% (quality of written work, oral presentation) Seminar-1.0 points-5%

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

A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objectivos educativos. O aluno participa activamente no processo de aprendizagem, o que lhe permite maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio em relação a

questões do quotidiano e ao desenrolar de soluções ou emissão de juízos em situações concretas de biossegurança e higiene laboral.

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

The teaching methodology is based on the teaching of educational objectives. The student actively participates in the learning process, allowing an increase on develop their thinking skills in relation to issues of daily life and conduct of solutions or issuing judgments in concrete situations of occupational hygiene and biosafety.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*.1. Main Bibliography * Biosafety in industrial biotechnology, P. Hambleton, J. Melling and T. T. Salusbury; London:Blackie Academic&Professional, 1994. * Manual de segurança biológica em laboratório, Organização Mundial de Saúde, 3ª Edição. * Manual de Higiene e Segurança do Trabalho, Miguel, A. S., Porto Editora, 10ª Edição, 2007. *Qualidade – Sistemas de gestão de qualidade, Pires, A.R., Edições Sílabo, 3ª Edição, 2004. *Applied Biosafety – Journal of the American Biological Safety Association. 2.Supplementary * Biossegurança em Biotecnologia, Pedro Canisio Binsfeld, Editora Interciência, 1ª Edição, 2004. * Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia, eds J.Y. Richmond, R.W.Mckinney; trad.A. Santos, M.Millington, M. Althoff, Brasília, 2000. ** Toxicology – The Basic Science of Poisons, Casarett and Doull's, McGraw-Hill, 6ª Edição, 2001
Aulas on-line: <http://moodle.ubi.pt/>*

Mapa IX - Enzimologia/Enzymology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Enzimologia/Enzymology

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

José Francisco da Silva Cascalheira (32T + 2x32PL)

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

NA

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

Pretende-se que o estudante conheça os fundamentos da Enzimologia. Este deverá:

Adquirir noções de estrutura e propriedades gerais das enzimas.

Compreender mecanismos gerais de acção enzimática.

Compreender e aplicar conceitos de cinética enzimática.

Conhecer aplicações práticas de enzimas.

No final da Unidade Curricular o estudante deverá ser capaz de:

Classificar e atribuir o nome sistemático a uma determinada enzima.

Relacionar a estrutura das enzimas com a sua função catalítica.

Explicar os processos físico-químicos pelos quais as enzimas produzem catálise.

Propor um mecanismo cinético para explicar a acção enzimática e deduzir a equação de velocidade da reacção enzimática em situação de estado estacionário.

Identificar diferentes tipos de inibidores e activadores enzimáticos.

Determinar a velocidade inicial de uma reacção enzimática.

Realizar experimentalmente o estudo cinético de uma enzima, quer na ausência quer na presença de diferentes tipos de inibidores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student knows the basics of Enzymology. He should:

Acquire notions of structure and general properties of enzymes.

Understand general mechanisms of enzymatic action.

Understand and apply concepts of enzyme kinetics.

Know practical applications of enzymes.

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

Classify and assign the systematic name to a particular enzyme.

Relate the structure of enzymes with their catalytic function.

Explain the physical and chemical processes by which enzymes produce catalysis.

Propose a kinetic mechanism to explain the enzymatic action and deduce the rate equation of the enzymatic reaction in a situation of steady state.

Identify different types of enzyme inhibitors and activators.

Determine the initial rate of an enzymatic reaction.

Perform experimentally the kinetic study of an enzyme in the absence or in presence of different types of inhibitors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Aulas teóricas:

1. *Perspectiva histórica.*
2. *Propriedades gerais das enzimas e nomenclatura enzimática.*
3. *Estrutura enzimática.*
4. *Aspectos termodinâmicos dos mecanismos de catálise enzimática.*
5. *Mecanismos enzimáticos.*
6. *Cinética de reacções enzimáticas.*
- 6.1. *O mecanismo de Michaelis e Menten. A hipótese do estado estacionário.*
- 6.2. *Análise da equação de Michaelis-Menten e métodos de determinação dos seus parâmetros cinéticos.*
- 6.3. *Reacções reversíveis.*
- 6.4. *Análise da curva de progressão da reacção.*
7. *Aspectos práticos da realização de estudos cinéticos.*
8. *Métodos de dedução de equações de velocidade para o estado estacionário.*
9. *Inibição e activação enzimática.*
10. *Reacções multisubstrato.*
11. *Aplicações práticas de enzimas.*

Aulas práticas:

Realização e discussão de 2 trabalhos experimentais (8PL cada): "Determinação dos parâmetros cinéticos da beta-glucosidase" e "Estudo cinético da fosfatase alcalina: acção de diferentes tipos de inibidores".
Resolução de exercícios.

6.2.1.5. Syllabus:*Theoretical classes:*

1. *Historic perspective.*
2. *General properties and nomenclature of enzymes.*
3. *Enzyme structure.*
4. *Thermodynamic aspects of mechanisms of enzymatic catalysis.*
5. *Enzyme mechanisms.*
6. *Kinetics of enzymatic reactions.*
- 6.1. *The mechanism of Michaelis and Menten. The steady state hypothesis.*
- 6.2. *Analysis of the Michaelis-Menten equation and methods for the determination of its kinetic parameters.*
- 6.3. *Reversible reactions.*
- 6.4. *Analysis of reaction progress curve.*
7. *Practical aspects when carrying out kinetic studies.*
8. *Methods for deduction of steady state rate equations.*
9. *Enzyme inhibition and activation.*
10. *Multisubstrate reactions.*
11. *Practical applications of enzymes.*

Practical classes:

Implementation and discussion of two experimental studies (8h each): "Determination of the kinetic parameters of beta-glucosidase" and "Kinetic study of alkaline phosphatase: actions of different types of inhibitors."
Solving of exercises.

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

Os objectivos gerais da aprendizagem e os respectivos conteúdos programáticos das aulas teóricas e práticas que permitem atingir esses objectivos encontram-se seguidamente explanados:

- 1) *Adquirir noções de estrutura e propriedades gerais das enzimas: Aulas Teóricas: capítulos 1, 2 e 3.*
- 2) *Compreender mecanismos gerais de acção enzimática: Aulas Teóricas: capítulos 4 e 5. Aulas Práticas: resolução de problemas.*
- 3) *Compreender e aplicar conceitos de cinética enzimática: Aulas Teóricas: capítulos 6, 7, 8, 9 e 10. Aulas Práticas: realização dos trabalhos práticos e resolução de problemas.*
- 4) *Conhecer aplicações práticas de enzimas: Aulas Teóricas: capítulos 7 e 11. Aulas Práticas: realização dos trabalhos práticos.*

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

The main learning objectives and the corresponding lectures and practices for achieving these objectives are the following:

- 1) *To acquire notions of structure and general properties of enzymes: Lectures: Chapters 1, 2 and 3.*
- 2) *Understanding general mechanisms of enzyme action: Lectures: Chapters 4 and 5. Practical classes: problem solving.*
- 3) *To understand and apply concepts of enzyme kinetics: Lectures: Chapters 6, 7, 8, 9 and 10. Practical classes: practical works and problem solving.*
- 4) *Knowing practical applications of enzymes: Lectures: Chapters 7 and 11. Practical classes: practical work.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Aulas teóricas expositivas convencionais.*

Tendo em vista o contacto com e a aplicação de metodologias experimentais utilizadas no estudo de reacções enzimáticas, estão previstos trabalhos laboratoriais a realizar pelos alunos. A realização dos trabalhos laboratoriais é precedida pela elaboração, por cada aluno, de um pré-relatório, que será discutido com o docente. Com base nos

resultados obtidos nos trabalhos laboratoriais os alunos, divididos em grupos, elaborarão um relatório científico. Para que os alunos interiorizem os conceitos apresentados nas aulas teóricas, estão previstas aulas TP em que os alunos exploram esses conceitos e os aplicam no contexto de problemas novos.

Avaliação: Nota prática=(média dos relatórios dos trabalhos práticos) $\times 0,45$ +(informação prática) $\times 0,15$ +(teste prático) $\times 0,4$

Nota teórica: (1º teste) $\times 0,5$ +(2º teste) $\times 0,5$

Nota Global=(nota teórica) $\times 0,65$ +(nota prática) $\times 0,35$

Notas mínimas (valores): teste prático (7,5), nota prática (10), nota teórica (10).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Conventional expositive lectures.

In order to contact with and to apply experimental methodologies used in the study of enzymatic reactions, the students will perform laboratory studies. The performing of laboratory work is preceded by the preparation of a pre-report, by each student, which will be discussed with the teacher. Based on the results obtained in laboratory work the students, divided into groups, will prepare a scientific report.

So that the students interiorize the concepts presented in the theoretical classes, theoretical-practical classes are scheduled in which the students will explore and apply these concepts to new problems.

Evaluation: Practical classification (PC)=(mean of the practical works reports) $\times 0,45$ +(practical information) $\times 0,15$ +(practical test) $\times 0,4$

Theoretical classification (TC): (1st test) $\times 0,5$ +(2nd test) $\times 0,5$

Global classification=TC $\times 0,65$ +PC $\times 0,35$

Minimum classifications (values): practical test (7.5), PC (10), TC (10).

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

Os principais objectivos da aprendizagem e as respectivas metodologias de ensino que permitem atingir esses objectivos encontram-se seguidamente explanados:

- 1) *Adquirir noções de estrutura e propriedades gerais das enzimas: Aulas teóricas expositivas convencionais.*
- 2) *Compreender mecanismos gerais de acção enzimática: Aulas teóricas expositivas convencionais. Aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas.*
- 3) *Compreender e aplicar conceitos de cinética enzimática: Aulas teóricas expositivas convencionais. Aulas Práticas de realização de trabalhos laboratoriais e posterior elaboração de relatório científico. Aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas.*
- 4) *Conhecer aplicações práticas de enzimas: Aulas teóricas expositivas convencionais. Aulas Práticas de realização de trabalhos laboratoriais e posterior elaboração de relatório científico.*
- 5) *Classificar e atribuir o nome sistemático a uma determinada enzima: Aulas teóricas expositivas convencionais.*
- 6) *Relacionar a estrutura das enzimas com a sua função catalítica: Aulas teóricas expositivas convencionais.*
- 7) *Explicar os processos físico-químicos pelos quais as enzimas produzem catálise: Aulas teóricas expositivas convencionais. Aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas.*
- 8) *Propor um mecanismo cinético para explicar a acção enzimática e deduzir a equação de velocidade da reacção enzimática em situação de estado estacionário: Aulas teóricas expositivas convencionais. Aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas.*
- 9) *Identificar diferentes tipos de inibidores e activadores enzimáticos. Aulas teóricas expositivas convencionais. Aulas Práticas de realização de trabalhos laboratoriais e posterior elaboração de relatório científico. Aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas.*
- 10) *Determinar a velocidade inicial de uma reacção enzimática. Aulas teóricas expositivas convencionais. Aulas Práticas de realização de trabalhos laboratoriais e posterior elaboração de relatório científico. Aulas Teórico-Práticas de resolução de problemas.*
- 11) *Realizar experimentalmente o estudo cinético de uma enzima, quer na ausência quer na presença de diferentes tipos de inibidores. Aulas Práticas de realização de trabalhos laboratoriais e posterior elaboração de relatório científico.*

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

he main learning objectives and the teaching methodologies which help to achieve these objectives are explained below :

- 1) *To acquire notions of structure and general properties of enzymes : Conventional Lectures.*
- 2) *Understanding general mechanisms of enzyme action : Conventional Lectures. Problems solving at theoretical-practical classes.*
- 3) *To understand and apply concepts of enzyme kinetics: Conventional Lectures. Performing laboratory work at Practical Classes and subsequent development of a scientific report. Problems solving at theoretical-practical classes.*
- 4) *Knowing practical applications of enzymes : Conventional Lectures. Performing laboratory work at Practical Classes and subsequent development of a scientific report.*
- 5) *Classify and assign the systematic name to a specific enzyme : Conventional Lectures.*
- 6) *Relate the structure of the enzyme with its catalytic function : Conventional Lectures.*
- 7) *Explain the physical and chemical processes by which enzymes produce catalysis : Conventional Lectures. Problems solving at theoretical-practical classes.*
- 8) *Propose a kinetic mechanism to explain the enzymatic action and deduce the equation velocity of the enzyme reaction in the steady state situation: Conventional Lectures. Problems solving at theoretical-practical classes.*
- 9) *Identify different types of enzyme inhibitors and activators. Conventional Lectures. Performing laboratory work at Practical Classes and subsequent development of a scientific report. Problems solving at theoretical-practical classes.*
- 10) *Determine the initial velocity of an enzyme reaction . Conventional Lectures. Performing laboratory work at Practical Classes and subsequent development of a scientific report. Problems solving at theoretical-practical classes.*

11) Carry out experimentally a kinetic study of an enzyme , either in the absence or presence of different inhibitors. Performing laboratory work at Practical Classes and subsequent development of a scientific report.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Cornish-Bowden, A. (2012). *Fundamentals of Enzyme Kinetics*. 4th ed. Portland Press.
- Palmer, T. (1995). *Understanding Enzymes*. 4th ed. Prentice Hall/Ellis Horwood.
- Fersht , A.(1999). *Structure and Mechanism in Protein Science. A Guide to Enzyme Catalysis and Protein Folding*. W.H. Freeman and Company.

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):

Arlindo Caniço Gomes (20 h T, 12h PL)

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

Ana Cristina Mendes Dias Cabral (8h T, 16h PL)

Rogério Manuel dos Santos Simões (4h T, 4h PL)

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

Nesta Unidade Curricular pretende-se que os estudantes aprendam os fundamentos necessários para implementar e otimizar os processos e as operações unitárias envolvidas na bioseparação e purificação de produtos obtidos em bioreactores; nomeadamente a sedimentação, precipitação, flotação, adsorção, centrifugação, cromatografia aplicada a biomoléculas, filtração (convencional e por tecnologias de membrana) e extracção. São também objecto de estudo os processos de desintegração celular imprescindíveis para obter o acesso aos produtos e biomoléculas intracelulares e a técnica de electroforese que permite a monitorização dos processos de separação e purificação de biomoléculas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this Course is intended that students learn the fundamentals needed to implement and optimize processes and unit operations involved in bioseparation and purification of products obtained in bioreactors, namely sedimentation, precipitation, flotation, adsorption, centrifugation, chromatography applied to biomolecules, filtration (conventional and membrane technology) and extraction. Also are being studied cell disintegration processes essential to get access to products and intracellular biomolecules and the electrophoresis technique that allows monitoring of the processes of separation and purification of biomolecules.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Contexto e importância das operações unitárias de separação em biotecnologia.*
- *“Downstreaming Processing” (DSP): Estratégias de implementação, objectivos e exemplos.*
- *Desintegração celular: Fundamentos dos métodos mecânicos e não mecânicos (vantagens e desvantagens). Exemplos e contextos de aplicação.*
- *Processos e operações unitárias para separações sólido-líquido: Introdução, fundamentos e contextos de implementação. Sedimentação. Flotação. Centrifugação. Filtração convencional. Tecnologias de Membrana.*
- *Processos Físico-Químicos de separação e purificação: Introdução, fundamentos e contextos de implementação. Precipitação. Extracção Líquido-Líquido (tradicional, duas fases aquosas, micelar reversa). Adsorção de biomoléculas. Cromatografia (Processo. Modos de operação. Factores de performance. Métrica de performance de separação. Suporte cromatográfico.) Electroforese de proteínas.*
- *Análise de resultados de aplicação sequencial das operações unitárias separação e purificação.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Context and importance of unit operations of separation in biotechnology.*
- *“Downstream Processing” (DSP) implementation strategies, objectives and examples.*
- *Cell Disintegration: Fundamentals of mechanical and non-mechanical methods (advantages and disadvantages). Examples and application contexts.*
- *Processes and unit operations for solid-liquid separations : Foundations and contexts of implementation. Sedimentation. Flotation. Centrifugation. Conventional filtration. Membrane Technologies.*
- *Physicochemical Processes of separation and purification: Foundations and contexts of implementation. Precipitation. Liquid -Liquid Extraction (traditional, aqueous two-phase, reverse micelles). Adsorption of biomolecules. Chromatography (Process. Modes of operation. Performance factors. Separation performance metrics. Chromatographic support.) Electrophoresis of proteins.*
- *Analysis of results from sequential application of the separation and purification unit operations.*

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

Esta unidade curricular pretende que os estudantes adquiram os conhecimentos necessários para implementar e otimizar os processos de separação e purificação mais comuns no contexto do “downstream processing”. O programa incluiu os processos e as operações unitárias mais relevantes tanto na vertente teórica como prática.

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

This course intent that students acquire the ability required for the implementation and optimization of separation and purification processes commonly used for “downstream processing”. The curricular program includes the most relevant theoretical and practical aspects of these processes and unit operation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para obter as competências e os resultados da aprendizagem pretendidos são leccionadas aulas teóricas e práticas laboratoriais. Nas aulas teóricas ocorre a exposição pelo docente dos temas, a análise e discussão de contextos de aplicação das operações unitárias, bem como a realização de fichas de problemas, as quais requerem a aplicação dos fundamentos das operações unitárias estudadas, sendo a participação dos alunos solicitada e estimulada. Nas aulas práticas são realizadas actividades experimentais em grupo com o objectivo de recuperar e purificar produtos intracelulares, envolvendo a aplicação dos tópicos leccionados. Nestas aulas é fornecido um protocolo e no final é exigido a elaboração de um relatório (apresentação de resultados, análise, discussão e conclusão). A avaliação da unidade curricular incluiu a vertente teórica e prática concretizada através de dois testes, e específica da vertente prática executada em grupo, incluindo o desempenho e a análise dos resultados obtidos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

To achieve course desired learning outcomes and competencies, lectures and laboratory practices are taught. In theoretical classes the teacher presents the topics and student's participation is required and stimulated for the analysis and discussion of several examples. When resolving topic problems, it is required knowledge application of unit operations and processes fundamentals. Experimental activities in practical classes are held in groups in order to recover and purify intracellular products, involving the application of the topics taught. In these classes is provided a protocol and groups are required to prepare a report (that includes presentation of results, analysis, discussion and conclusions).

The evaluation includes two tests, with questions addressed to the fundamentals and practical issues. The experimental classes are evaluated in group including the performance during classes and the reports presented.

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

Nas aulas teóricas além da apresentação dos fundamentos, dos equipamentos e dos parâmetros que podem ser utilizados na implementação e optimização dos processos de separação e purificação, são incluídas abundantes referências a exemplos e contextos de aplicação. Os exercícios permitem aos alunos aplicar os fundamentos das tecnologias. Nas aulas práticas laboratoriais utilizam equipamentos e protocolos com aplicação no âmbito do “downstreaming processing”.

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

In lectures besides the presentation of the fundamentals, equipment and parameters that can be used in the implementation and optimization of separation and purification, are included abundant references to examples and application contexts. The exercises allow students to apply the fundamentals of technology. In laboratory classes they use equipment and protocols with application in the framework of "downstreaming processing".

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Bailey, J.E. and Ollis, D.F. (1987). *Biochemical Engineering Fundamentals*. McGraw-Hill, New York, USA.
- H.C. Vogel, H.C. and Todaro, C.L. (1997). *Fermentation and Biochemical Engineering Handbok: Principles, Process design and Equipment*. Noyes Publications, USA.
- Mulder, M. (1998). *Basic Principles of Membrane Technology*. Kluwer Academic Publishers, Nederland
- Cooke, M. and Poole, C.F. (1996). *Encyclopaedia of Separation Science*. Academic Press, USA.
- Ahuja S. (ed.) (2000). *Handbook of Bioseparations*. Academic Press, San Diego, USA.
- Kennedy, J.F., Cabral, J.M.S. (eds.) (1993). *Recovery Processes for Biological Materials*, John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Carta G., Jungbauer A. (2010). *Protein Chromatography: Process Development and Scale-up*. Wiley-VCH, USA.

Mapa IX - Biotecnologia Alimentar / Food Biotechnology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biotecnologia Alimentar / Food Biotechnology

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

Fernanda da Conceição Domingues (16T e 32PL)

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

António José Geraudes de Mendonça (8T e 16 PL)
Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves (8T e 16 PL)

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

Pretende-se que o estudante aprenda as características dos principais grupos de alimentos, riscos e princípios de segurança alimentar, assim como aplicar princípios da Biotecnologia na produção de bebidas e alimentos, produtos alimentares e aditivos alimentares. No final desta Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de: Descrever principais grupos de alimentos e discutir a importância de alimentos funcionais; Desenhar e identificar as principais etapas envolvidas num processo biotecnológico com aplicação na produção de um produto alimentar; Descrever metodologias usadas para obtenção de organismos transgénicos e discutir a utilização de Organismos geneticamente modificados; Identificar contaminantes alimentares; Descrever os passos para a implementação de um sistema de segurança alimentar e aplicar a uma situação real; Demonstrar capacidade crítica na análise e apresentação de artigos científicos e resultados experimentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student learns the characteristics of the major food groups, risks and principles of food safety as well as applying principles of biotechnology in food and beverages production, food products and food additives. At the end of this Course the student should be able to:

- Describe the major food groups and discuss the importance of functional foods;*
- Identify and design the main steps involved in a global biotechnological process with application in the production of a food product*
- Describe methods used to obtain transgenic organisms and discuss the use of GMOs;*
- Identify food contaminants;*
- Describe the steps for implementing a food safety system and apply to a real situation;*
- Demonstrate ability in critical analysis and presentation of scientific papers and experimental results*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

M.1

Importância da Biotecnologia na produção de alimentos

M.2

Química e Bioquímica de alimentos. Produção de vinho, cerveja, queijo e iogurte.

M.3

Organismos transgénicos: Aplicações à Biotecnologia e à produção de alimentos; Aplicações dos OGMs. Exemplos de Organismos transgénicos. Metodologias para transgénese animal; Manipulação de plantas por engenharia genética. A controvérsia dos OGMs.

M.4

Fermentação microbiana em Biotecnologia alimentar. Tecnologia da fermentação, engenharia metabólica de bactérias, tecnologias usadas na produção de componentes alimentares a partir de microrganismos. Produção de metabolitos microbianos. Biotecnologia microbiana na produção de sabores

M.5

Segurança alimentar. Qualidade, Higiene e Segurança alimentar. Legislação e implementação de Sistema HACCP. Segurança química e microbiológica de alimentos

Trabalhos Experimentais: Separação da caseína e da lactose de um leite magro; Análise microbiológica de diversos alimentos

6.2.1.5. Syllabus:

M.1

Impact of biotechnology in food production

M.2

Chemistry and Biochemistry of food. Production of wine, beer, cheese and yogurt.

M.3

Transgenic organisms: Applications in Biotechnology and food production; Applications of GMOs. Examples of transgenic organisms. Methods for animal transgenesis; manipulation of plants by genetic engineering. The controversy of GMOs

M.4

Microbial fermentation in food Biotechnology. Fermentation Technology, metabolic engineering of bacteria, technologies used in the production of food products from microorganisms. Production of microbial metabolites. Production of flavors.

M.5

Food security. Quality, hygiene and food safety. Legislation and implementation of System HACCP. Chemical and microbiological contaminants of food.

Experimental Work: Separation of casein and lactose of milk, microbiological analysis of food products

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

Como o nº de alimentos e aditivos alimentares produzidos através de processos biotecnológicos tem vindo a aumentar rapidamente e com grande impacto a nível económico, a biotecnologia alimentar tornou-se uma componente importante na educação e formação de profissionais na área da Biotecnologia. Assim, nesta UC, além da aquisição de conhecimentos sobre as características dos principais grupos de alimentos e de processos de produção recorrendo a métodos biotecnológicos, também se pretendem fornecer um conjunto de conhecimentos que os capacite para

compreenderem e resolverem problemas de segurança relacionados com a produção e biotransformação de alimentos.

Também é necessário estimular a aprendizagem dos alunos, através da discussão dos temas a abordar, da procura de informação científica relevantes e do seu enquadramento, pois só assim será possível o aluno cumprir os objetivos específicos delineados para esta unidade curricular.

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

As the number of foods and food additives produced through biotechnological processes has been increasing rapidly and with great impact economically, food biotechnology has become an important component in the education and training of professionals in the field of Biotechnology. Thus, this UC, beyond the acquisition of knowledge about the characteristics of the main food groups and production processes using biotechnological methods, also intended to provide a body of knowledge that enables them to understand and resolve security issues related to the production and biotransformation of food.

It is also necessary to stimulate students' learning, through discussion of the issues studied, the demand for scientific and relevant information, because only then the student will be capable of attain the specific objectives outlined for this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas o professor faz a exposição oral da matéria com recurso a meios audio-visuais. O docente promove uma grande interação com os alunos com objetivo de garantir a sua participação e motivação.

Nas aulas práticas laboratoriais, os alunos fazem apresentações orais tendo por base artigos científicos e realização de trabalhos experimentais relativos aos conceitos teóricos abordados, com aplicação dos conhecimentos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

Nota final:75% Teórica+25% Prática

A avaliação Teórica realiza-se em 4 testes e a avaliação da prática resulta da apresentação de artigos científicos e apresentação e discussão de relatórios dos trabalhos experimentais. É necessário obter nota mínima de 9,5 valores em cada componente para aprovação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teacher makes the oral exposure of the different contents using audiovisual resources in the theoretical lectures. During classes students are stimulated to discuss the various themes with teacher and colleagues.

In laboratory classes, students make oral presentations based on papers; experimental work, with the application of theoretical knowledge in the execution of techniques, data analysis, interpretation of results and solving problems. The following Student Assessment Criteria are proposed:

75%-T + 25%-P

T- score of 4 partial written tests or final exam;

P- Presentation of scientific papers and reports discussion

For approval the classification of each component has to be higher than 9.5 values

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

A lecionação das aulas é efetuada de forma a permitir que os conteúdos das várias sessões teóricas abordem os diferentes objetivos gerais, anteriormente apresentados, e sigam uma progressão lógica e planeada para que haja um aprofundamento gradual dos conceitos teóricos acompanhada da sua aplicação prática. A componente prática e laboratorial da disciplina passa pela elaboração de trabalhos práticos diversificados que permitam a consolidação dos conceitos adquiridos na componente teórica e que permitam a análise de casos práticos relacionados com os principais objetivos referidos para esta unidade curricular.

Os alunos nesta disciplina adquirem competências transversais, como sejam a capacidade de pesquisarem sobre temas específicos, de interagirem com pessoas da área e áreas afins, e ainda serem capazes de realizarem reflexões críticas que contribuam para a resolução de problemas.

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

The main objectives of this subject are addressed in the theoretical sessions. In these classes the theoretical concepts are examined and subsequently applied in the practical lectures.

The practical course focus the development of different practical work, which help to consolidate the concepts acquired during theoretical lessons. Moreover, they also allow the analysis of case studies related to the main objectives set for this course.

In this subject students acquire general skills, such as the capability to search on specific topics, to interact with other professionals from the area, and to make critical reflections that contribute to solve problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Shetty, K.; Paliyath, G.; Levin, R. E. (2005). "Food Biotechnology", Second Edition, Edited by Anthony Pometto, CRC press,
- Johnson-Green, P. (2002). "Introduction to Food Biotechnology", CRC press, .
- Barbosa-Cánovas, G.V.; Welti-Chanes, J.; Parada-Arias, E. (2008). "Food Engineering: Integrated Approaches"; Edited by: G.F. Gutiérrez-López, Springer-Verlag,
- Belitz, H.-D.; Grosch, W.; Schieberle, P. (2009). "Food Chemistry", 4th edition, Springer-Verlag, Berlin.
- Meyers, B. et al, (2010). Nuclear and plastid genetic engineering of plants: Comparison of opportunities and challenges, *Biotechnology Advances*, 28: 747–756.
- Melo, E. O. et al, (2007). Animal transgenesis: state of the art and applications, *J Appl Genet* 48(1), 47–61.

- Chaible, L.M. et al, (2010). *Genetically modified animals for use in research and biotechnology, Genetics and Molecular Research* 9 (3): 1469-82.
-Artigos científicos/Scientific articles

Mapa IX - Bioquímica Ambiental / Environmental biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica Ambiental / Environmental biochemistry

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

Isolina Maria Da Silva Cabral Gonçalves T (32h) + PL1(32h) + PL2 (32h)

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

NA

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

A Bioquímica Ambiental tem como objetivo fundamental o controlo da poluição ambiental.

Como objetivos específicos enumeram-se os seguintes:

1- Identificar os principais parâmetros de monitorização de águas e águas residuais

2- Descrever as principais tecnologias de tratamento

Competências da UC ou Resultados da Aprendizagem

No final da unidade curricular os alunos deverão estar habilitados a:

- conhecer a importância da aplicação de métodos biológicos na monitorização e tratamento de efluentes.

- descrever as técnicas a serem utilizadas na depuração de águas residuais e resíduos sólidos

- aplicar as técnicas apreendidas no tratamento de efluentes industriais, domésticos e gerados na agricultura.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives of the Course Unit

The aim of environmental biochemistry is to teach students to monitor the environmental pollution. As main goals are pointed out the following:

1 - To identify monitoring parameters used in water and wastewater characterization

2 - To describe the main technologies applied in effluent treatment

Learning outcomes of the course unit

Before the completion of this course students should be able to understand the fundamentals of biological, chemical and physical aspects applied on monitoring and treatment of water, wastewater and solid waste. Specifically they should describe the biological principles of wastewater treatment processes and solve problems related with monitoring and treatment processes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teórico

Caracterização dos ecossistemas. Poluentes. Efluentes gerados no meio hídrico, solos e ar. A água. Ciclo biogeoquímico da água. Monitorização de efluentes líquidos. Pré-tratamento e Tratamento primário: principais operações a aplicar, nomeadamente crivagem, tamização, gradagem, desarenação, igualização, neutralização, sedimentação, flotação e coagulação/floculação.

Métodos biológicos para o tratamento de efluentes líquidos: processos aeróbios e anaeróbios. Processos de polimento: bioadsorção, técnicas de desinfecção e tecnologias de membrana. Poupança de recursos e reutilização. Resíduos sólidos. Recolha e transporte. Gestão de resíduos.

Biotratamento de resíduos sólidos urbanos: valorização orgânica e energética.

Contaminação atmosférica: poluentes. Processos de prevenção e monitorização. Bio-remoção de contaminantes gasosos.

Prático

Monitorização de linhas de água : determinação de sólidos, CQO, CBO, azoto Kjeldahl e Amoniacal e fósforo.

Ensaio de respirometria.

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical Subjects:

The relationship between the natural water cycle and human water use. Pollutants in water, soil and air. Water Biogeochemical cycle. Monitoring water and wastewater effluents. Effluent characterization. Physical/chemical/biological treatment unit processes. Physical units: grit chambers, equalization basins, primary sedimentation tanks and dissolved air flotation.

Chemical units: coagulation/flocculation. Biological methods to treat liquid effluents: aerobic and anaerobic systems. Polishing technologies: bio-sorption, disinfection and membranes technologies. Recycling and saving resources. Solid wastes. Bio-treatment of solid wastes: energetic and organic valorization. Atmospheric pollution: monitoring and preventing. Bioremoval of gaseous contaminants.

Practical

Monitoring water lines: solids quantification, Chemical Oxygen Demand, Biochemical Oxygen

Demand, Ammonium and Kjeldahl Nitrogen, total phosphorus. Aerobic respirometric biodegradation test.

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

As metodologias de ensino e avaliação procuram assegurar o domínio dos alunos das matérias leccionadas dando azo a que as possam usar e aplicar autonomamente, nomeadamente na resolução das frequências e exames, respondendo às questões teóricas e resolvendo os problemas.

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

The teaching methodologies aim at ensuring that students become adequately skilled at the subjects of the lectures, and also that they can use and apply them independently, particularly in tests and exams, by answering the theoretical questions and solving the problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Actividades de Ensino-Aprendizagem e Metodologias Pedagógicas
Vertentes envolvidas na metodologia de ensino-aprendizagem:*

- *Leitura, aulas teóricas e seminários*
- *Aulas práticas (ensino experimental) e aprendizagem baseada em problemas envolvendo casos estudo.*

Métodos e Critérios de Avaliação

Avaliação prática

- 9,5 valores com um peso de 35% :65% classificação dos relatórios e 35% desempenho laboratorial. A não aprovação na prática implicará a não admissão a exame.

Dois testes escritos - 65% e nota mínima de 9,5 valores.

Classificação final igual ou superior a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Planned learning activities and teaching methods

Teaching methods

Lectures in the class + workshops + training activities in the laboratory (experimental work) + exercises + case studies

Assessment methods and criteria

The following Student Assessment Criteria are proposed:

Module examinations (2 written tests) + written reports from work in the lab and case studies

Experimental work and case studies – 35%

Midterm exam (Theme1) - 32.5% + (Theme2) – 32.5%

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

Os conteúdos programáticos da presente unidade curricular cobrem os aspectos fundamentais da monitorização de águas, águas residuais, resíduos sólidos e gasosos e ainda das principais tecnologias de tratamento envolvidas. Em geral apresenta coerência nos objectivos, estrutura e conteúdo.

Na primeira parte são abordados os principais parâmetros de monitorização de águas e águas residuais.

Relativamente à segunda parte são leccionadas as tecnologias de tratamento envolvidas, em particular dos processos biológicos. Neste capítulo são aprofundados os processos de balanço de massa e energia complementados pela cinética de reacções microbiológicas. Na parte final da matéria são abordados temas como a gestão de resíduos sólidos urbanos e o biotratamento destes e por último sobre contaminação atmosférica. São ainda estudadas as principais metodologias laboratoriais para avaliar a detecção de poluentes no meio ambiente, bem como metodologias sobre a biodegradação destes contaminantes. Todos estes aspectos são consolidados na resolução de exercícios e de alguns casos-estudo.

A componente laboratorial desempenhará um aspecto relevante na aplicação prática dos conhecimentos e competências adquiridas na componente teórica.

Com o programa proposto, os alunos deverão adquirir recursos suficientes para susterem estratégias e terem autonomia na tomada de decisões.

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

This program course covers a wide range of fundamental aspects of control and monitoring, treatment technologies and environmental biotechnology. In general, syllabus demonstrates coherence through its goals, structure and content.

The first theme covers the key factors of monitoring, with special focus on the water and wastewater processes which affect both the environment and the human health. The main treatment technologies will also be focused, particularly biological treatment. In this context, mass and energy balances as well as kinetics of biological processes are included in order to have a better understanding of the biotechnological aspects. Solid wastes and air pollution are developed in last chapters, for which particular attention is given to the bioremediation of contaminants.

Concerning purposed themes fundamental aspects are consolidated through examples and problems approach.

The laboratory component will play an important role in the development and practical application of the knowledge and skills acquired in the theoretical component.

This will provide to students sufficient resources to sustain strategies and autonomy on making decisions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Metcalf and Eddy (2003). Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse, International Edition, McGraw-Hill Editions.*
- *Jördening, H.-J. and Winter, J. (2005). Environmental Biotechnology Concepts and Applications, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.*
- *Rajvaitya, N. and Markandey, D. K. (2005). Environmental Biochemistry APH.*
- *Fotocópias dos acetatos da disciplina fornecidos pelo docente*

Mapa IX - Engenharia Enzimática / Enzyme Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Enzimática / Enzyme Engineering

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

Luís António Paulino Passarinha (32hT + 32hPL)

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

NA

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

- *Conhecer e compreender os métodos de imobilização enzimática.*
- *Aplicar as equações de projecto dos vários tipos de reactores enzimáticos.*
- *Interpretar as tecnologias enzimáticas existentes no contexto industrial.*
- *Aprofundar o conhecimento da Engenharia Enzimática numa visão integradora.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Know and understand the methods of enzyme immobilization.*
- *Applying equations design of various types of enzyme reactors.*
- *Interpreting the enzyme existing technologies in the industrial context.*
- *In depth knowledge of an integrated vision in Enzymatic Engineering.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

T: Revisão de cinética enzimática. Métodos de imobilização de enzimas e células (reticulação, adsorção, ligação iónica, ligação covalente, microencapsulação e oclusão). Efeitos conformacionais, estereoquímicos, partição, transferência de massa em enzimas imobilizadas. Número de Reynolds, Schmidt, Damkhöler, Biot, factor de efectividade interna, externos e globais, módulo de Thiele e de substrato. Biocatálise em solventes orgânicos: selecção, toxicidade, perfis de concentração. Biocatálise: líquidos iónicos, fluidos supercríticos, sistemas sólido-sólido e sólido-gás. Reactores enzimáticos descontínuos, contínuos e de fluxo tipo pistão. Modelação de reactores ideais e não ideais. Grau de conversão. Efeitos de mistura axial. Desactivação enzimática. Aplicações industriais.

*P: Imobilização *Saccharomyces cerevisiae* em microesferas de Alginato de sódio. Cinética de hidrólise da sacarose. Produção de Proteínas Recombinantés. Actividade enzimática da proteínas SCOMT.*

6.2.1.5. Syllabus:

*L: Review of concepts of enzyme kinetics. Methods for immobilization of enzymes and cells (crosslinking, adsorption, ionic bonding, covalent bonding, microencapsulation and occlusion). Conformational effects, stereochemical, partitioning, mass transfer in immobilized enzymes. Reynolds number, Schmidt, Damkhöler, Biot, effectiveness factor of internal, external and global, and Thiele module substrate. Biocatalysis in organic solvents: selection, toxicity, concentration profiles. Biocatalysis: ionic liquids, supercritical fluids, systems, solid-solid and solid-gás. Reactores enzyme batch, and continuous flow piston. Modelling of reactors ideal and not ideal. Degree of conversion. Effects of axial mixing. Enzymatic deactivation. Industry application. P: Immobilization *Saccharomyces cerevisiae* on sodium alginate microspheres. Kinetics of saccharose hydrolysis. Recombinant proteins biosynthesis. Assessment of SCOMT Enzymatic activity.*

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

Compreender a relevância de aplicação de números adimensionais em sistemas imobilizados. Caracterizar e modular sistemas não convencionais. Dimensionar reactores imobilizados: tempo de residência normalizado e grau de conversão. Compreender os parâmetros que regem a idealidade ou não dos bioreactores. Desenvolver modelos de cálculo da desactivação enzimática no bioreactor. Adquirir manuseamento laboratorial na preparação de sistemas imobilizados com células. Efectuar, avaliar e comparar os parâmetros cinéticos intrínsecos de sistemas enzimáticos livres e imobilizados. Desenvolver a capacidade criativa e inovadora na resolução de problemas na área da engenharia enzimática.

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

Understanding the importance of application of dimensionless numbers in immobilized systems. Featuring modular and non-conventional systems. Scale immobilized reactors: residence time and degree of conversion standardized. Understanding the parameters that govern the bioreactor ideality. Develop models for calculating the enzyme

inactivation in the bioreactor. Acquiring laboratory handling in the preparation of immobilized cell systems. Perform, evaluate and compare the intrinsic kinetic parameters of free and immobilized enzyme systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas e tutoriais de frequência obrigatória. Só se permitirá um máximo de faltas de 15% da totalidade de horas leccionadas. Aulas Laboratoriais e orientadas por um docente de frequência obrigatória focando uma abordagem experimental dos problemas em estudo. T (65%): a nota mínima para aprovação na cadeira é 9,5 valores. T/P: 15% (nota mínima de aprovação 9,5 valores) P: 20% (nota mínima de aprovação 8,0 valores). Teste prático (55%), relatório global de todos os trabalhos (30%) e empenho/motivação nas aulas laboratoriais (15%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures: Tutorial lessons compulsory attendance. Only allow a maximum fault 15% of the total hours taught. Laboratory classes: Tutorial lessons, guided by a teacher, compulsory attendance focusing on an experimental approach of the problems under study. L (65%): The minimum passing grade on the chair is 9.5 values. T/P: 15% (minimum passing grade 9.5) P: 20% (minimum passing grade values 8.0). Practical test (55%), comprehensive report of all jobs (30%) and commitment / motivation in laboratory classes (15%).

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

O ensino desta UC é centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio e autoavaliação. A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objetivos educativos e na aprendizagem baseada em problemas. O professor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados. O trabalho experimental será integrador de toda a matéria para aplicação dos conceitos adquiridos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.

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

Teaching process will be focused on the student, where its active participation in the learning process will allow greater development of thinking skills and self-evaluation. The pedagogical methodology applied is based on teaching educational objectives and problem based learning. The tutor guides students in searching relevant information to reach the expected results at the end of the learning process. The laboratorial lectures involve an integrated experimental work concerning the theoretical concepts, in which students apply their knowledge in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and solving problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Cabral, J. M.S. and Aires-Barros, M. R. (2003). "Engenharia Enzimática", Lidel.
- Blanch, H. W. and Clark, D. S. (1997). "Biochemical Engineering", MARCEL DEKKER.
- Stanbury, Whitaker & Hall (1995). Principles of Fermentation Technology, 2nd Edition, BH.

Mapa IX - Engenharia Genética / Genetic Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Genética / Genetic Engineering

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

Cláudio Jorge Maia Baptista- 32 (T) + 32 (PL)

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

Não aplicável.

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

A UC está organizada em 4 módulos distintos (3T + 1P). Pretende-se dotar os alunos de conhecimentos teóricos e práticos na área da Engenharia Genética, nomeadamente compreender as diversas ferramentas da biologia molecular que poderão ser utilizadas na biotecnologia e bioquímica.

No final da UC os alunos deverão ser capaz de:

- Identificar as vantagens e desvantagens dos diversos tipos de vetores, assim como na utilização de organismos procarióticos e eucarióticos.
- Descrever os fundamentos das diversas ferramentas moleculares requeridas para a manipulação de genes e vetores.
- Descrever diversas aplicações da Engenharia Genética nas áreas da Biotecnologia e Bioquímica.
- Utilizar bases de dados e programas informáticos para aquisição e análise de sequências de DNA.
- Utilizar a técnica de PCR para amplificar um gene.
- Clonar um gene num plasmídeo comercial, assim como selecionar e analisar clones recombinantes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit (CU) is organized into four distinct modules (3T + 1P). The goal is to provide to students theoretical and practical knowledge in the field of genetic engineering, namely to understand the various tools of molecular biology that can be used in biotechnology and biochemistry.

At the end of this course unit students must be able to:

- *Identify the advantages and disadvantages of different types of vectors, as well as the use of prokaryotic and eukaryotic systems.*
- *Describe the fundamentals of the various molecular tools required for the manipulation of genes and vectors.*
- *Describe several applications of genetic engineering in the fields of Biotechnology and Biochemistry.*
- *Know and to use databases and software for acquisition and analysis of DNA sequences.*
- *Know and to use the PCR technique to amplify a gene.*
- *Clone a gene into a commercial plasmid, as well as selecting and analysis of recombinant clones.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teóricas

1. *Introdução à Engenharia Genética*
2. *Enzimas usadas na manipulação de DNA: enzimas de restrição;ificadoras de DNA; DNA ligase*
3. *Células hospedeiras e vetores: Procarióticas vs. Eucarióticas*
4. *Métodos para introduzir DNA em células: transformação; transfecção; empacotamento de DNA de fagos in vitro; electroporação; microinjeção; biobalística*
5. *Construção de bancos: cDNA vs. Genómico*
6. *Clonagem de genes: síntese de proteínas recombinantes*
7. *PCR*
8. *Métodos de seleção, screening e análise de recombinantes*
9. *Bioinformática em genética*
10. *Aplicações: Proteínas recombinantes; Organismos geneticamente modificados; Terapia génica; Desenvolvimento de novos vetores*

PL

1. *Utilização de bases dados e programas informáticos para análise de sequências de DNA*
2. *Amplificação de uma sequência de cDNA por PCR*
3. *Clonagem de um produto de PCR no vetor pGEM-T easy e transformação de células competentes*
4. *Extração de DNA plasmidico, digestão enzimática e electroforese*

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical Program

1. *Introduction to genetic engineering*
2. *Enzymes: restriction enzymes; DNA modifying; DNA ligase*
3. *Host cells and vectors: Prokaryotic vs. Eukaryotic*
4. *Getting DNA into cells: transformation; transfection; packaging phage DNA in vitro; electroporation; microinjection; biolistic*
5. *Construction of cDNA and genomic libraries*
6. *Gene cloning: synthesis of recombinant proteins*
7. *The polymerase chain reaction (PCR)*
8. *Selection, screening, and analysis of recombinants*
9. *Bioinformatics in genetics*
10. *Applications: Recombinant proteins; genetic modified organisms; gene therapy; Development of novel vectors.*

Practical program

1. *To search and analysis of DNA sequences using informatics tools*
2. *Gene amplification by PCR*
3. *Cloning of PCR product into pGEM-T easy vector, and transformation of competent cells*
4. *Plasmid DNA extraction, enzymatic digestion and electrophoresis*

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

A Engenharia Genética é uma área importante para os alunos interessados na utilização e manipulação de sistemas biológicos para a produção e purificação produtos com interesse comercial ou para utilização em investigação. Tendo em conta que a área médica é uma das importantes áreas para a sociedade moderna, torna-se crucial na componente “teórica” dar a conhecer as ferramentas básicas para a manipulação de sistemas biológicos com vista a produzir produtos com potencial aplicação na área da medicina.

As aulas práticas leccionadas vão ao encontro da necessidade dos alunos em saber como manipular vectores de modo a produzir um produto específico quando introduzido num sistema biológico.

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

Genetic Engineering is an important area for students interested in manipulating biological systems to produce and purify products with commercial interest, or as an important tool to be used in basic research. Taking into account that the medical field is one of the most important areas to modern society, it becomes crucial that students knows the basic tools to manipulate the biological systems in order to produce products with potential application in medical field. This knowledge is attained by students attending the theoretical classes and the bibliography recommended by professor. Apart from theoretical classes, an extensive laboratory work is carried out in order to produce a protein using the technology of recombinant DNA.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nos módulos teóricos, são propostos objetivos aos alunos para que seja adquirido esse conhecimento recorrendo à bibliografia. Durante as aulas pretende-se que haja apresentações com uma elevada interação entre os alunos, assim como a resolução e discussão de problemas. O módulo prático engloba aulas de bioinformática, clonagem de genes e análise de recombinantes. A aula P de bioinformática decorre em salas com computadores onde os alunos terão a oportunidade de utilizar diversas ferramentas. As aulas laboratoriais decorrem em laboratórios especializados onde os alunos podem executar um protocolo experimental.

Frequência:

1. 2 testes parcelares (T1 e T2) e 1 teste (T3) que integra todo o programa

2. Participação e competências laboratoriais (PCL).

*Nota Final = $T1*0.25 + T2*0.25 + T3*0.40 + F3*0.3 + PCL*0.1$*

Classif. Mín. para atribuição de frequência: 6 valores, escala de 0-20

Classif. Mín. para aprovação: 10 valores, escala 0-20

Exame:

Toda a matéria lecionada durante a UC

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical modules, specific objectives are proposed to students in order to be attained using the bibliography. Students make short presentations with discussing of the contents with professor and colleagues. In addition, several flashcards are resolved and discussed on classes. The practical module includes classes of bioinformatics, gene cloning and analysis of recombinants. The bioinformatics classes are held in computer rooms where students have the opportunity to use various informatics tools. Regarding to laboratory classes, students have the opportunity to use specific laboratories to perform an experimental protocol.

Evaluation:

1. 2 partial tests (T1 and T2) and 1 test (T3) that encloses all syllabus

2. Participation and laboratory skills (PLS)

*Final grade = $T1*0.25 + T2*0.25 + T3*0.40 + F3*0.3 + PLS*0.1$*

Minimal grade for frequency: 6 values in a scale of 0-20

Minimal grade for approval: 10 values in a scale of 0-20

Exam:

All syllabus taught during the UC

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

As metodologias de ensino e avaliação procuram assegurar o domínio dos alunos das matérias lecionadas de modo a que as possam usar e aplicar autonomamente. Os métodos de aprendizagem têm por base em preparar melhor os alunos para a entrada no mercado de trabalho, em que terão de procurar novos saberes autonomamente.

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

The teaching methodologies seek to ensure that students will acquire a theoretical and practical know-how and also that they can use and apply them independently. The learning methods are based on better preparation for entry into the labor market, because they will have to seek new knowledge autonomously.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Nicholl, D. S.T.(2008). *An introduction to genetic engineering; 3rd Edition, Cambridge.*
- Videira, A. (2011). *Engenharia Genética-Princípios e Aplicações, 2ª Edição, LIDEL.*
- Primrose, S.B.and Twyman, R.M. (2009). *Principles of gene manipulation and genomics; 7th Edition, Blackwell publishing.*
- Nair, A.J. (2008). *Introduction to biotechnology and genetic engineering; Infinity Science Press LLC.*

Mapa IX - Engenharia Bioquímica II / Biochemical Engineering II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Engenharia Bioquímica II / Biochemical Engineering II

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

Rogério Manuel dos Santos Simões (16hT + 16hPL)

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

Isolina Maria da Silva Cabral Gonçalves (16hT + 16hPL)

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

Estudar o crescimento e utilização de microrganismos na produção de um determinado produto. São analisados os fundamentos dos reactores biológicos, em particular de processos microbianos, nomeadamente a cinética, os fenómenos de transporte, os tipos de bioreatores, e aplicações.

No final da unidade curricular os alunos deverão:
 Saber a cinética envolvida nas reacções biológicas
 Conhecer os principais parâmetros cinéticos em fermentações
 Descrever os diferentes tipos de bioreatores e modos de operação
 Descrever a influência da transferência de massa, calor e da reologia no desempenho de reactores biológicos
 Ser capazes de realizar cálculos simples envolvendo balanços à biomassa, substratos e produtos, em estado transiente
 Efectuar cálculos simples associados ao dimensionamento dos bioreatores
 Ser capazes de conduzir trabalho experimental no domínio dos bioreatores e interpretar os resultados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim is to study the growth of microorganisms and their use in producing a given product. This course aims to endow students with knowledge on bioreactor basics, microbial processes in particular, including kinetics, transport phenomena, the types of bioreactors, and applications.

At the end of the course student should:

*Know the kinetics involved in biological reactions
 Know the main kinetic parameters in fermentations
 Describe different types of bioreactors and modes of operation
 Describe the influence of mass transfer, heat and rheology on bioreactor performance
 Be able to perform simple calculations involving balances for biomass, substrates and products in transient state
 Perform simple calculations related to the design of bioreactors
 Be able to conduct experimental work in the field of bioreactors and interpret the results.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Introdução
 2. Balanços mássicos e energéticos em estado transiente.
 3. Cinética de crescimento, consumo e produção.
 Crescimento microbiano em estado transiente com e sem inibição
 4. Biorreactores
 Modos de operação e classificação
 Batch, fed-batch, CSTR, pistão, associação de reactores e seleção.
 Reactores para fermentação em fase sólida.
 Resolução de casos de estudo
 5. Introdução aos fenómenos de transferência
 Transferência de massa, calor e quantidade de movimento
 Coeficientes de transferência de massa gás-líquido, "hold-up"
 Transferência de massa e reação bioquímica
 6. Transferência de calor e esterilização
 Esterilização de meios de cultura*

Trabalho Laboratorial

*Determinação do coeficiente de transferência de massa gás-líquido na absorção de oxigénio
 Determinação da taxa específica de crescimento e do coeficiente de rendimento biomassa/substrato num processo de fermentação.*

6.2.1.5. Syllabus:

*1. Introduction
 2. Mass balance and energy in transient state
 3. Kinetics of microbial processes.
 Substrate consumption and product formation.
 Microbial growth in transient state with and without inhibition.
 4. Bioreactors
 Operating modes and classification.
 Batch, fed-batch, CSTR, plug-flow, association of reactors, selection of reactors. Solid phase fermentation.
 Resolution of case studies
 5. Introduction to transport phenomena
 Mass, heat and momentum transfer
 Coefficients of mass transfer gas-liquid, "hold-up"
 Mass transfer and biochemical reactions
 6. Heat transfer and sterilization
 Sterilization of culture media*

Laboratorial work

*Determination of the mass transfer coefficient in oxygen uptake
 Determination of the specific rate of growth and biomass/substrate yield in a fermentation process.*

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

Os objectivos de aprendizagem são alcançados através da introdução dos conceitos relativos a cada objectivo (nas aulas teóricas), da sua aplicação e contextualização na realização de exercícios práticos e integração e consolidação

nas aulas laboratoriais.

Numa primeira fase são analisados os fundamentos da concepção de bioreatores, em particular de processos microbianos, nomeadamente a aplicação da estequiometria dos balanços de massa e energia, da cinética e dos fenómenos de transferência. São ainda caracterizadas as velocidades de crescimento celular, de consumo de substrato e de formação do produto. Numa segunda componente são leccionados os principais tipos de bioreatores envolvendo o uso de células. São expostos os aspectos de configuração, monitorização e operação, consolidados na resolução de casos-estudo.

A componente laboratorial desempenhará um papel relevante na aplicação prática dos conhecimentos e competências adquiridas na componente teórica.

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

The learning objectives are achieved through the introduction of concepts related to each objective (in lectures), its application and context in practical exercises and integration and consolidation in the laboratory classes.

The first theme is focused in the key factors related with the use of microorganisms in bioreactors using stoichiometry, developing materials and energy balances, studying kinetics and phenomena transport. In this context, cell growth kinetics, kinetics of substrate uptake and product formation is characterized. Concerning the second part, students learn the specific aspects of the reactor engineering, mainly those related with fermentation. Bioreactor configuration, monitoring and operation mode are consolidated through a case study approach.

The laboratory component will play an important role in the development and practical application of the knowledge and skills acquired in the theoretical component.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para obter as competências e os resultados da aprendizagem pretendidos, são leccionadas aulas teóricas, aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais. Nas aulas teóricas são introduzidos os conceitos, devidamente contextualizados, estimulando a participação dos alunos com exemplos práticos. As aulas teórico-práticas destinam-se à realização de problemas ilustrativos de situações práticas, os quais requerem a identificação do problema, a aplicação dos conceitos, a sua tradução matemática e a respectiva resolução. Nas aulas práticas são realizadas actividades experimentais em grupos que evidenciam e contextualizam os conceitos teóricos. Nestas aulas é fornecido um protocolo e no final é exigido a elaboração de um relatório. A avaliação da unidade curricular incluiu a vertente teórica (3 testes) e prática (elaboração de relatórios e avaliação).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

To achieve the competencies and desired learning outcomes, theoretical classes, theoretical-practical classes and laboratory practices are carried out. In the theoretical classes the concepts are introduced, contextualized, and the student participation encouraged with practical examples. The problem resolution illustrates practical situations, which require the identification of the problem, the application of the concepts, its mathematical translation and its resolution. Experimental activities (in group) apply the theoretical concepts. In these classes a protocol is provided and at the end a report is required. The evaluation of the course includes 3 tests (theoretical and practical problems) and practice (report evaluation).

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

As metodologias de ensino e avaliação procuram assegurar o domínio dos alunos das matérias leccionadas permitindo aplicar autonomamente os conteúdos apreendidos, nomeadamente na resolução das frequências e exames, respondendo às questões teóricas e resolvendo os problemas.

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

The teaching methodologies aim at ensuring that students become adequately skilled at the subjects of the lectures, and also that they can use and apply them independently, particularly in tests and exams, by answering the theoretical questions and solving the problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Fonseca, M. M. and Teixeira, J. A. (2007). *Reactores Biológicos – Fundamentos e aplicações*, Lidel – Edições Técnicas, Lda.
- H. W. Blanch and Clark, D. S. (1996). *Biochemical Engineering*, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Bailey, J.E. and Ollis, D.F. (1986). *Biochemical Engineering Fundamentals*, McGraw-Hill.
- Coulson, J.M. and Richardson, J.F. (1968). *Tecnologia Química, Vol. II, Operações Unitárias*, Fundação Calouste Gulbenkian.

Mapa IX - Bioengenharia Industrial // Industrial Bioengineering (8711)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioengenharia Industrial // Industrial Bioengineering (8711)

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

Maria Emília da Costa Cabral Amaral (T= 24 h e PL = 20 h)

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

Fernanda Domingues (T = 8 h e PL= 12h)

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

Os objectivos da UC são os de fornecer aos alunos um conjunto de conhecimentos interdisciplinares em áreas como a biorefinaria (produtos de elevado valor acrescentado); a biomassa, os biocombustíveis, a biotecnologia industrial nos sectores da indústria de pasta e papel e da indústria têxtil. Produção e caracterização de biomateriais para aplicações biomédicas.

No final da UC o aluno deve ser capaz de compreender a aplicação dos processos biológicos nas tecnologias industriais convencionais; compreender a utilização controlada de sistemas microbiológicos para transformar a biomassa; conhecer as presentes (em fase de aplicação) e futuras (em fase de investigação) aplicações de enzimas a processos e materiais têxteis e na indústria de papel; conhecer e comparar as principais aplicações de biomateriais constituídos à base de fibras e polímeros têxteis; desenvolver a capacidade de usar os conhecimentos como instrumento de interpretação e intervenção em situações concretas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goals of this course are to provide students with a set of interdisciplinary knowledge in areas such as biorefinery; biomass; biofuels and industrial biotechnology in sectors of pulp and paper and textile industry. Production and characterization of biomaterials for biomedical applications.

At the end of the course students should be able to understand the application of biological processes in conventional industrial technologies; understand the controlled use of microbial systems to convert biomass, to describe the different types of microorganisms that interact with the wood and its constituents, to know these (being implemented) and future (in development) applications of enzymes in processes and textile materials and in paper industry; know and compare the main applications (present and future) of biomaterials based in fibers and textiles polymers, developing the ability to use knowledge as a tool of interpretation and intervention in specific situations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Biomassa, biorefinaria e biocombustíveis: composição química, aplicação e integração de processos químicos e biotecnológicos no desenvolvimento de biocombustíveis (hidrólise enzimática, fermentação em etanol). Biotecnologia na indústria de pasta e papel: microorganismos e enzimas envolvidos na degradação das paredes vegetais; modificação das fibras; biocozimento; biobranqueamento; controlo de "pitch", do "slime" nos processos. Prática: Aplicação de enzimas para melhorar a refinabilidade de uma pasta ao sulfato branqueada de eucalipto. Biotecnologia na Indústria Têxtil: caracterização de fibras e polímeros têxteis (naturais, artificiais e sintéticos). Aplicação de enzimas na indústria têxtil para funcionalização de materiais e conceção de novos processos: biocatálise em fibras têxteis. Produção e caracterização de biomateriais: constituídos à base de fibras proteicas, derivados celulósicos e à base de derivados de polímero sintético e artificial. Aplicações biomédicas.

6.2.1.5. Syllabus:

Biomass, biofuels and biorefinery: Biomass: chemical composition, conversion processes; application and integration of chemical and biotechnological processes in the development of biofuels (enzymatic hydrolysis and fermentation in ethanol). Biotechnology in pulp and paper industry: microorganisms and enzymes involved in degradation of plant cell walls; modification of fibers; biopulping, biobleaching; pitch and slime control in the processes. Practice: enzymes application to improve refining of a kraft bleached eucalyptus pulp. Biotechnology in Textile Industry. Brief description of textile fibers and polymers (natural, artificial, synthetic). Application of enzymes in the textile industry for functionalization of materials and design of new processes: biocatalysis textile fibers. Production and characterization of biomaterials: based on protein fibers, cellulosic fibers and derivatives and derivatives based on synthetic polymer fibers and artificial. Biomedical applications.

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

As aulas teóricas, práticas e de exercícios relacionados com a análise/discussão de artigos científicos contribuem para a aquisição das competências específicas nas áreas da biorefinaria (a biomassa, os biocombustíveis), na biotecnologia industrial (nos sectores da indústria de pasta e papel e da indústria têxtil), e na produção e caracterização de biomateriais para aplicações biomédicas.

Através da realização de um trabalho em grupo (monografia) sobre um tema específico, com apresentação oral e discussão com o docente e colegas, os alunos adquirem competências horizontais .

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

The lectures, practical classes and related classes analysis / discussion of scientific articles exercises contribute to the acquisition of specific skills in the areas of biorefinery (biomass, biofuels), industrial biotechnology (sectors in the pulp and paper industry and the textile industry), and in production and characterization of biomaterials for biomedical applications.

By conducting a group work (monograph) on a specific topic, oral presentation and discussion with the teacher and classmates, students acquire horizontal competencies

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A componente lectiva do ensino de Bioengenharia Industrial processa-se através de aulas teóricas e de aulas práticas. As aulas teóricas são ministradas com exposições suportadas por meios audiovisuais. As aulas práticas são laboratoriais e de exercícios relacionados com a análise/discussão de artigos científicos são efectuadas em grupos de 2 a 3 alunos em regime de rotatividade e de acordo com um esquema apresentado no início do semestre. A aplicação de conhecimentos bem como o desenvolvimento de competências sobre os temas focados nesta disciplina será feita através de um trabalho realizado em grupo (monografia) e com apresentação oral dos mesmos. A avaliação da UC compreenderá duas componentes com os seguintes pesos no cálculo da nota final: Componente teórica: 14 valores-70% (média de dois testes parciais). Prática: 6 valores -30% (média dos trabalhos laboratoriais/ apresentação de trabalhos/análise de artigos científicos)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching component in the education of Industrial Bioengineering takes place through theoretical and practical classes. The theoretical classes are given with exhibitions supported by audiovisual means. The practical classes are laboratory classes with exercises related to analysis /discussion of scientific papers in groups of 2 to 3 students in rotation scheme and according to a diagram presented at the beginning of the semester. The application of knowledge and skills as well as the skills development focused on the themes of this course will be made by a work group (monograph) and with oral presentation of the same. The evaluation will consist of two components with the following weights in calculating the final mark: Theoretical component: 14 points-70%(average of tests) Practical component: 6 points - 30% (average of laboratory and presentation works / analysis of scientific papers).

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

A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objectivos educativos. O aluno participa activamente no processo de aprendizagem, o que lhe permite maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio em relação a questões relacionadas com as áreas como a biorefinaria (produtos de elevado valor acrescentado); a biomassa, os biocombustíveis, a biotecnologia industrial nos sectores da indústria de pasta e papel e da indústria têxtil. Produção e caracterização de biomateriais para aplicações biomédicas a partir deste materiais.

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

The teaching methodology is based on the teaching of educational objectives. The student actively participates in the learning process, allowing an increase on develop their thinking skills in relation to issues related to areas such as the biorefinery (products with high added value); biomass, biofuels and industrial biotechnology sectors in the pulp and paper industry and textile industry. Production and characterization of biomaterials for biomedical applications from this material.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Clark, J., Deswarte F. (eds),(2008). *Introduction to Chemicals from Biomass, Wiley series in Renewable Resources.*
- Viikari, L., Lantto, R. (eds.), (2002). *“Biotechnology in the Pulp and Paper Industry”, Progress in Biotechnology Series, vol. 21, Elsevier Sci, .*
- Eriksson, K.-E.L. (ed.), (1997). *“Biotechnology in the Pulp and Paper Industry”, Springer Verlag, .*
- Saddler, J.N. (ed.), (1993). *“Bioconversion of Forest and Agricultural Plant Residues”, Biotechnology in Agriculture nº 9, CAB International, U.K., .*
- Cavaco-Paulo, A., Guebitz, G.M. (2003). *“Textile processing with enzymes. Woodhead Publishing”.*
- Williams, D.F., (ed.), (1981). *“Biodegradable Polymers. Biocompatibility of Clinical Implant Materials”, FL. Vol. 2, CRC Press, Boca Raton.*
- Vermette, P., Griesser, H.J., Laroche, G., Guidoin, R.(eds.), (2001). *Biomedical Applications of Polyurethanes, Landes Bioscience, Georgetown.*
- Aulas on-line: <http://moodle.ubi.pt/>* Artigos científicos (indexados ao ISI SCI)

Mapa IX - Bioinformática / Bioinformatics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioinformática / Bioinformatics

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

Paulo André Pais Fazendeiro (32T+32PL)

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

Não aplicável.

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

A disciplina visa apresentar aos alunos diferentes algoritmos e técnicas computacionais utilizadas na Bioinformática moderna e respectiva aplicação à resolução de problemas em biologia e medicina, com ênfase nas aplicações da biologia molecular.

No fim desta disciplina os alunos deverão ser capazes de:

- Conhecer as bases de dados biológicos mais importantes e saber extrair informação destas bases de dados.
- Compreender as motivações, os pressupostos e limitações das diversas técnicas computacionais que são aplicadas

para resolver um problema particular em biologia.

- *Explorar as implementações existentes dos algoritmos de pesquisa e de alinhamento de sequências mais comuns e saber parametrizar os mesmos de forma adequada.*
- *Identificar direções para investigação em Bioinformática.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims to introduce students to different algorithms and computational techniques used in modern bioinformatics and to their application to solving problems in biology and medicine, with emphasis on applications of molecular biology.

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

- *Know the most important biological databases and to know how to extract information from these databases.*
- *Understand the motivations, assumptions and limitations of computational techniques that are applied to solve a particular problem in biology.*
- *Explore existing implementations of search algorithms and the most common sequence alignment algorithms and know how to parameterize them appropriately.*
- *Identify research trends in Bioinformatics.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução.*
2. *Bases de dados de informação biológica.*
3. *Alinhamento de sequências biológicas.*
4. *Métodos heurísticos para pesquisa a bases de dados.*
5. *Microarrays e análise de dados de expressão genética.*
6. *Alinhamento estrutural de proteínas.*
7. *Previsão da estrutura e função de proteínas.*
8. *Aplicações e investigação na Bioinformática.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction.*
2. *Databases of biological information.*
3. *Alignment of biological sequences.*
4. *Heuristic methods for searching databases.*
5. *Analysis of microarray gene expression data.*
6. *Structural alignment of proteins.*
7. *Prediction of protein structure and function.*
8. *Research and development in Bioinformatics.*

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

Os conteúdos 1 e 2 do programa visam percorrer os conceitos basilares cujo domínio é essencial para as restantes matérias abordadas na disciplina. O conteúdo 3 ilustra a variedade de informação biológica disponível e demonstra como extrair informação de bases de dados biológicos. Os conteúdos 4 e 5 apresentam algoritmos de alinhamento de sequências, a sua parametrização e aplicação nas ciências biológicas. Os pontos 6, 7 e 8 do programa discorrem sobre problemas concretos de bioinformática e mostram as limitações das soluções existentes. Os tópicos abordados no ponto 9 oferecem uma visão sobre áreas de investigação recente em bioinformática.

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

The syllabus contents 1 and 2 seek to offer foundational concepts whose domain is essential for mastering other matters discussed in the discipline. The content 3 illustrates the variety of biological information available and demonstrates how to extract information from biological databases. The contents 4 and 5 present sequence alignment algorithms, its parameterization and its application in biological sciences. The contents 6, 7 and 8 discuss concrete problems of bioinformatics and show the limitations of existing solutions. Topics covered in Section 9 offer insight into areas of recent research in bioinformatics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição da matéria pelo professor seguida de discussão dos algoritmos apresentados, complementada com pequenos exercícios teórico-práticos. Aulas práticas com utilização de computadores e realização de trabalhos de grupo. Para os estudantes aprenderem a resolver problemas da área da Biologia e Medicina com recurso a técnicas Bioinformáticas é importante saberem utilizar as ferramentas adequadas. Os estudantes têm oportunidade de, com orientação do professor, utilizar essas ferramentas e testar diferentes parametrizações. Está prevista também a realização de uma apresentação individual sobre uma área de investigação recente em Bioinformática.

A componente de avaliação de conhecimentos (3 testes) tem um peso de 60% da nota final, a avaliação de procedimentos práticos tem um peso de 30%, os 10% restantes ponderam a capacidade de participação e discussão do aluno. É requerida a presença obrigatória em 80% das aulas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes followed by discussion of the presented algorithms, complemented with small theoretical and practical exercises. Practical classes with the use of computers and conducting group work. For students to learn to solve problems in the field of biology and medicine using bioinformatic techniques it is important to know how to use the

right tools. Students have the opportunity, with guidance of the teacher, to use these tools and test different parameterizations. It is also planned to carry out an individual presentation on an area of recent research in Bioinformatics.

The component of knowledge evaluation (3 tests) has a weight of 60% of the final grade, the assessment of practical procedures has a weight of 30%, are reserved for the assessment of student's participation and quality of discussion. It is mandatory to attend at least to 80% of the lessons.

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

O uso do método expositivo complementado com pequenos exercícios teórico-práticos está coerente com os objetivos propostos uma vez que se pretende que os alunos compreendam os conceitos teóricos fundamentais da bioinformática bem como as motivações, os pressupostos e limitações das diversas técnicas computacionais estudadas.

A proposta de trabalhos práticos facilita a exploração das bases de dados biológicos mais importantes bem como o contacto com as implementações mais comuns dos algoritmos de pesquisa e de alinhamento de sequências e sua correta parametrização.

A aprendizagem por pares com o estudo e apresentação de um artigo de investigação promove a discussão de alguns dos avanços mais recentes da investigação em bioinformática.

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

The use of the lecture method supplemented with small theoretical and practical exercises is consistent with the proposed objectives since it intends to make students understand the fundamental theoretical concepts of bioinformatics and also the motivations, assumptions and limitations of the studied computational techniques.

The proposal of lab assignments facilitates the exploitation of the most important biological databases as well as to test the most common implementations of search and sequence alignment algorithms while performing its correct parameterization.

Peer learning conveyed by the study and presentation of a research paper promotes the discussion of some of the latest advances of research in bioinformatics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Jones, N. C. and Pevzner, P. (2004). *An Introduction to Bioinformatics Algorithms*, MIT Press.
- Xiong, J. (2006). *Essential Bioinformatics*, Cambridge, University Press.
- Lesk, A. M. (2002). *Introduction to Bioinformatics*, 2nd edition, Oxford University Press.

Mapa IX - Química Orgânica Farmacêutica / Pharmaceutical Organic Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Orgânica Farmacêutica / Pharmaceutical Organic Chemistry

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

José Albertino Almeida Figueiredo 32 h (16h T + 16h PL)

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

Samuel Martins Silvestre 32h (16h T + 16h PL)

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

Complementar os estudos em Química Orgânica. Utilizar o conceito de grupo protector. Analisar os compostos heterocíclicos. Aplicar os conceitos de retrossíntese. Adquirir conhecimentos sobre as bases moleculares da descoberta, design, desenvolvimento e actuação dos fármacos.

No final desta unidade curricular o aluno deve ser capaz de: perceber que é possível executar determinadas reações utilizando grupos de protecção; saber os métodos de análise de moléculas a partir da molécula alvo e capaz de pesquisar as moléculas mais simples para a síntese. Identificar os diferentes compostos heterocíclicos; aplicar estratégias atuais para a descoberta e desenvolvimento de leads; prever os efeitos das características químicas das drogas na sua farmacocinética; avaliar e interpretar relações estrutura-actividade; prever interações medicamentosas com alvos biológicos e os mecanismos moleculares subjacentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To complement the studies in Organic Chemistry. To study the concept of protecting group. To analyze heterocyclic compounds. To apply the concept of retrosynthesis. To acquire knowledge about the molecular basis of drug discovery, design, development and action.

At the end of this course unit the student should be able to: realize that it is possible perform certain reactions using protecting groups. know the methods of analysis of molecules from the target molecule and able to search for the simpler molecules for the synthesis. Identify the different heterocyclic compounds. apply current strategies for the discovery and development of leads. predict the effects of the chemical characteristics of drugs in their pharmacokinetics. evaluate and interpret structure-activity relationships. predict drug interactions with biological targets and the underlying molecular mechanisms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Aulas teóricas 1 FENÓIS 2 AMINAS E DERIVADOS 3 GRUPOS PROTECTORES 4 RETROSSÍNTESE 5 COMPOSTOS HETEROCÍCLICOS Compostos aromáticos Compostos não aromáticos 6 INTRODUÇÃO À QUÍMICA FARMACÊUTICA 7 DESCOBERTA, DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS Descoberta e modificação do protótipo Relações estrutura-actividade qualitativas e quantitativas Design de fármacos assistido por computadores Pró-fármacos 8 INTERACÇÕES FÁRMACO-RECEPTOR 9 INTERACÇÕES FÁRMACO-ENZIMAS Aulas práticas 1 Apresentação 2 Reações de protecção de grupos funcionais 3 Reacções de substituição electrofílica aromática 3 Reacções de preparação de compostos heterocíclicos (2 aulas) 4 Aulas de resolução de problemas (2 aulas) 5 Identificação e doseamento de fármacos (3 aulas) 6 Reacções estereoselectivas 7 Absorção gastrointestinal de fármacos e preparação de profarmacos (2 aulas) 8 Discussão de relatórios (2 aulas)

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical classes Chapter 1 PHENOLS Chapter 2 AMINES AND DERIVATIVES Chapter 3 PROTECTING GROUPS Chapter 4 RETROSYNTHESIS Chapter 5 HETEROCYCLIC COMPOUNDS Aromatics Non aromatic compound Chapter 6 INTRODUCTION TO PHARMACEUTICAL CHEMISTRY Chapter 7 DRUG DISCOVERY, DESIGN AND DEVELOPMENT Lead discovery and modification Qualitative and quantitative structure-activity relationships Computer-assisted drug-design Prodrugs Chapter 8 DRUG INTERACTION WITH RECEPTORS Chapter 9 DRUG INTERACTION WITH ENZYMES Laboratory classes 1 Introduction 2 Reactions of protection of functional groups 3 Electrophilic aromatic substitution reactions 3 Preparation of heterocyclic compounds (2 classes) 4 Problems classes (2 classes) 5 Identification and quantification of drugs (3 classes) 6 Stereoselective reactions 7 Gastrointestinal absorption of drugs and preparation of prodrugs (2 classes) 8 Discussion of reports (2 classes)

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

Esta UC pretende transmitir conhecimentos complementares e que não tinham sido apresentados para a compreensão da importância de compostos com atividade biológica. Fenóis e aminas são moléculas importantes no contexto da produção de compostos bioactivos. Nomenclatura, síntese e reacções serão analisadas. Retrossíntese analisa como pode ser realizada a síntese de moléculas mais complexas (medicamentos) a partir de outras existentes no mercado. Os compostos heterocíclicos existem na natureza associados a moléculas, tais como as proteínas e hidratos de carbono. Dentro do contexto de descoberta e desenvolvimento de medicamentos das principais estratégias para a descoberta de hits e, principalmente, de leaders, serão desenvolvidas, incluindo os métodos computacionais mais recentes. Para complementar este capítulo, a base molecular da interação da droga com alvos biológicos, como verdadeiros receptores e enzimas também será desenvolvido utilizando exemplos de medicamentos usados clinicamente.

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

This UC intends complementary and acquire knowledge that had not been presented for understanding the importance of compounds with biological activity. Phenols and amines are molecules that are important molecules in the context of production of bioactive compounds. Nomenclature and also their synthesis and reactions characteristics will be analyzed. Retrosynthesis analyze how it can be carried out the synthesis of more complex molecules (drugs) from others on the market. The heterocyclic compounds exist in nature associated with various molecules such as proteins, and carbohydrates. Within the context of drug discovery and development the main strategies for the discovery of hits and, specially, leads, will be developed, including the more recent computational methods. In order to complement this chapter, the molecular basis of drug interaction with biological targets such as true receptors and enzymes will also be developed using, when possible, examples of clinically used drugs.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral da matéria com ajuda do quadro e de diapositivos, com grande interactividade aluno-professor, promovendo-se o debate entre alunos e professor de modo a garantir a participação e interesse pelas matérias leccionadas. Nas aulas práticas os alunos realizarão, atividades laboratoriais para desenvolvimento dos conceitos laboratoriais. Existirão também as aulas de apresentação e discussão de relatórios das actividades experimentais. Esta UC está dividida em 2 módulos 1: Teórica 35% (7v) + Laboratorial 15% (3v). 2: Teórica 35% (7v) + Laboratorial 15% (3v). TOTAL: 70% parte teórica (14v) + 30% parte laboratorial (6v)=100%(20v).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation of the subjects using the black board and datashow, with great interactivity student-teacher, promoting debate among students and teachers to ensure the participation and interest in the subjects taught. In practical classes students will perform laboratory activities for the development of laboratory concepts. There will also be classes for presentation and discussion of the reports of experimental activities. This UC is divided into two modules 1: Theoretical 30%(7v) + Laboratory 15% (3v). 2: Theoretical 30%(7v) + Laboratory 15% (3v). TOTAL: Theoretical 70%(14v) + Laboratory 30%(6v) = 100% (20V).

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

Nesta UC pretende-se que os estudantes possam aplicar os conhecimentos prévios em Química Orgânica, sendo por isso solicitadas várias aplicações de conceitos apreendidos para compreender a reactividade das moléculas leccionadas. A análise de moléculas ainda não apresentadas irá mostrar que apesar de as moléculas serem diferentes têm pontos em comum com outras já conhecidas, principalmente em relação à possibilidade de reagirem de acordo com regras anteriormente mencionadas. Tendo em conta esta análise, os capítulos leccionados permitirão que os estudantes conheçam a utilidade dos grupos protectores, conhecer a reactividade dos compostos heterocíclicos, bem

como a sua estrutura. Na segunda parte, além das bases de Química Orgânica, serão também aplicados conhecimentos de outras Unidades Curriculares da Licenciatura em Bioquímica como sejam Biologia Celular, Fisiologia e Bioquímica numa perspectiva integradora e aplicada à descoberta e desenvolvimento de fármacos e ao entendimento dos mecanismos moleculares associados à sua farmacocinética e farmacodinâmica. Esta característica integradora, bem como a possibilidade de usar exemplos de fármacos usados na prática clínica no entendimento e aplicação dos conceitos, permitem que as aulas sejam interactivas e participativas, como acima descrito.

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

This UC is intended that students can apply previous knowledge in organic chemistry and is therefore required several applications of concepts learned to understand the reactivity of molecules taught. The analysis of molecules not yet submitted will show that despite being different molecules have in common with others already known, especially in relation to the possibility to react according to the rules mentioned above. Given this analysis, the chapters taught allow students to know the utility of protecting groups known reactivity of heterocyclic compounds as well as their structure. In the second part, in addition to the basis of Organic Chemistry, knowledge from other Curricular Unities of the Biochemistry Degree such as Cellular Biology, Physiology and Biochemistry will also be considered in an integrated way and applied to drug discovery and development and to the understanding of the molecular mechanisms of their pharmacokinetics and pharmacodynamics. This integrating perspective as well as the possibility of using examples of clinically used drugs in the understanding and application of concepts, will allow that the classes can be interactive and participative as described above.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Solomons, T. W. G. and Fryhle, G. B. (2008). *Organic Chemistry, 9th Ed.*, J. Wiley & Sons, Inc., USA.
- Carey, F. A. (2006). *Organic Chemistry, 6th Ed.*, Mc Graw Hill, N. Y.
- Greene, T. W. and Wuts, P. G. M. (1999). *Protective Groups in Organic Synthesis, 3rd Ed.*, J. Wiley & Sons, Inc., USA.
- Silverman, R. B. (2004). *The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, 2nd Ed.*, Elsevier Academic Press.
- Patrick, G. L. (2010). *An Introduction to Medicinal Chemistry, 4th Ed.*, Oxford University Press.
- Avendaño, C. (2001). *Introducción a la Química Farmacéutica, 2ª Ed.*, Mc.Graw-Hill.
- http://old.iupac.org/publications/cd/medicinal_chemistry/

Mapa IX - Biosensores / Biosensors

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biosensores / Biosensors

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

António José Gerales de Mendonça (12 T+12 PL)

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

Manuel João Cordeiro Magrinho (16 T + 16 PL)
António Eduardo Vitoria do Espírito Santo (4 T + 4 PL)

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

Pretende-se que o estudante aprenda os fundamentos sobre o projeto, construção, funcionamento e análise de resultados obtidos com biosensores. São abordados os diferentes tipos de biosensores tanto em termos de elementos biológicos de reconhecimento utilizados como dos modos de transdução. No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de:

- 1. Descrever os princípios de funcionamento e de transdução de sinal em biosensores;*
- 2. Decidir para um determinado biossensor sobre o elemento biológico mais adequado para o analito em estudo, assim como o modo de o imobilizar;*
- 3. Planear, desenhar, construir e avaliar o funcionamento de biosensores.*
- 4. Efetuar medições com biosensores.*
- 5. Obter e analisar os parâmetros que caracterizam o funcionamento de um biossensor.*
- 6. Resolver problemas relacionados com os equipamentos de medida associada a um biossensor.*
- 7. Trabalhar em equipa na resolução de problemas teóricos e práticos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students learn the basics about the design, construction, operation and analysis of results obtained with biosensors. Are discussed different types of biosensors in terms of the biological recognition used as well as the methods of transduction.

At the end of the curricular unit the student should be able to:

- 1. Describe the principles of operation and signal transduction in biosensors.*
- 2. Decide on the type of biosensor and biological element most suitable for the analyte under study and choose the most appropriate mode of immobilization of the recognition element.*
- 3. Plan, design, construct and evaluate the performance of biosensors.*
- 4. Perform measurements with biosensors.*
- 5. Obtain and analyze the parameters that characterize the operation of a biosensor.*

6. Solve problems related to the measurement equipment associated with a biosensor.
7. Teamwork to solve theoretical and practical problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução aos biossensores
 2. Diagrama de blocos do sistema de medida. Descrição geral dos blocos funcionais. Tipos de transdução mais utilizados: Termométrica; Potenciométrica; Amperimétrica; Óptica; Piezoelétrica
 3. Componentes de reconhecimento molecular. Bioafinidade e Biocatálise
 4. Métodos de Imobilização de componentes biológicos. Adsorção, encapsulamento, ligação covalente, ligação cruzada, membranas semi-permeáveis. Vantagens e desvantagens do uso dos diferentes componentes biológicos em biossensores
 5. Biossensores de DNA e biossensores de SPR
 6. Estudo dos sistemas eletrónicos no funcionamento de biossensores
 7. Parâmetros de funcionamento e avaliação de biossensores.
- Trabalhos práticos**
- Trabalho 1: Construção e teste de um elétrodo de referência
- Trabalho 2: Construção e caracterização de um biosensor para a glicose.
- Trabalho 3: Construção e caracterização de um biosensor para o paracetamol.
- Trabalho 4: Análise experimental do funcionamento de um potencióstato.

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical program

1. Introduction to biosensors.
 2. Block diagram of the measurement system. Overview of the more used functional blocks. Most used types of transduction: thermometric; potentiometric; amperometric; optical; piezoelectric.
 3. Components of molecular recognition. Bioaffinity and Biocatalysis.
 4. Methods of Immobilization of biological components. Adsorption, encapsulation, Ligação covalente, Cross-linking, Semipermeable membranes. Advantages and disadvantages of using different biological components in biosensors.
 5. DNA and SPR biosensors.
 6. Study of electronic systems in the functioning of biosensors.
 7. Operating parameters and evaluation of biosensors.
- Practical program**

- Work 1: Construction and testing of a reference electrode
- Work 2: Construction and characterization of a biosensor for glucose.
- Work 3: Construction and characterization of a biosensor for paracetamol.
- Work 4: Experimental analysis of the operation of a potentiostat.

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

- O objetivo "1" é alcançado nos pontos "1" e "2" dos conteúdos programáticos.
- O objetivo "2" é alcançado nos pontos "3", "4" e "5" dos conteúdos programáticos.
- O objetivo "3" é alcançado nas aulas laboratoriais de apoio a todos os conteúdos programáticos e ponto "7" dos conteúdos programáticos.
- O objetivo "4" é alcançado nas aulas laboratoriais
- O objetivo "5" é alcançado nas aulas laboratoriais e no ponto "7" dos conteúdos programáticos.
- O objetivo "6" é alcançado no ponto "6" dos conteúdos programáticos.
- O objetivo "7" é alcançado no ponto "7" dos conteúdos programáticos e nas aulas laboratoriais.

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

- The objective "1" is achieved in points "1" and "2" of the syllabus.
- The objective "2" is achieved in points "3", "4" and "5" of the syllabus.
- The objective "3" is achieved in laboratory classes in support to all points of the syllabus and in point "7" of the syllabus.
- The objective "4" is achieved in laboratory classes.
- The objective "5" is achieved in laboratory classes and in point "7" of the syllabus.
- The objective "6" is achieved in point "6" of the syllabus.
- The objective "7" is achieved in laboratory classes and in point "7" of the syllabus.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- As atividades de ensino-aprendizagem têm por base aulas teóricas e práticas de laboratório. Nas aulas teóricas meios multimédia, como filmes, ilustram a construção e funcionamento de diferentes tipos de biossensores. A participação dos alunos é incentivada em todo o processo de ensino e aprendizagem. Os alunos têm de apresentar oralmente um seminário sobre um tema relacionado com Biossensores. Após a apresentação segue-se uma sessão de discussão do tema. A participação dos alunos é incentivada ao longo de todo o processo de ensino aprendizagem. Nas aulas práticas de laboratório desenvolve-se a aplicação de conhecimentos, capacidades e competências experimentais.

Avaliação

Testes de Avaliação de conhecimentos – 50%

Elaboração, apresentação e discussão de seminário – 25%
Avaliação do desempenho em laboratório – 25%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The activities of teaching and learning are based on theoretical and lab practices.

In theoretical classes, multimedia such as movies, illustrate the construction and operation of different kinds of biosensors. Students must present orally a seminar on a topic related to Biosensors. The presentation is followed by a discussion. The students' participation is encouraged throughout the process of teaching and learning. In the experimental laboratory classes, are developed the application of knowledge, skills, and competencies.

Evaluation

Knowledge Assessment Tests - 50%

Preparation, presentation and discussion seminar - 25%

Performance in laboratory - 25%

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

A unidade de biossensores congrega conhecimentos transversais a química, eletroquímica, bioquímica e eletrónica. Deste modo os alunos ao longo da UC devem desenvolver competências transversais, como sejam a capacidade de pesquisar sobre temas específicos e transversais, de interagirem com pessoas da área e áreas afins, e ainda serem capazes de realizarem reflexões críticas que contribuam para a resolução de problemas na área de biossensores.

Em sessões teóricas com apoio de meios multimédia é realizada a exposição e discussão dos conhecimentos fundamentais relativamente à descrição dos princípios de funcionamento e de transdução de sinal em biossensores; assim como decisão sobre o elemento biológico mais adequado, assim como o modo de o imobilizar, para um determinado biossensor.

O planeamento, desenho, construção e avaliação do funcionamento de biossensores será realizado em sessões teóricas e práticas enquanto as medições com biossensores serão realizadas nas sessões práticas. A obtenção e análise dos parâmetros que caracterizam o funcionamento de um biossensor, será realizada em sessões teóricas e práticas, assim como o trabalho em equipa para a resolução de problemas teóricos e práticos.

A discussão e análise dos resultados obtidos em laboratório permitem integrar e estruturar os conhecimentos e competências adquiridas.

O ensino é centrado no aluno e nas sessões teóricas, os alunos são incentivados à participação através da discussão. Nas sessões práticas o aluno é incentivado "a fazer".

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

The curricular unit of biosensors brings together transversal knowledge to chemistry, electrochemistry, biochemistry, and electronics. In this way, students in the curricular unit develop transversal competencies such as the ability of searching on specific and transversals topics, to interact with people of the area of biosensors and related areas, and still be able to perform critical reflections that contribute to the resolution of problems in the area of biosensors. In theoretical sessions with the support of multimedia is held the presentation and discussion of fundamental knowledge in relation to description of the principles of operation and signal transduction in biosensors, as well as deciding on the most appropriate biological element, as well as the mode of immobilize it, for a particular biosensor.

The planning, design, construction, and evaluation of the functioning of biosensors are held in theoretical and practical sessions while measurements with biosensors will be accomplished at the practice sessions. Collection and analysis of the parameters that characterize the functioning of a biosensor is held in theoretical and practical sessions, as well as teamwork to solve theoretical and practical problems.

The discussion and analysis of results obtained in laboratory allows integrating and structuring the knowledge and skills acquired.

The teaching is student-centred and the theoretical sessions, students are encouraged to participate through discussion. In practical sessions, students are encouraged "to do."

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Zhang, X.; Ju, H.; Wang J. (2008). Electrochemical sensors, biosensors and their biomedical applications Elsevier/Academic Press.

- Bartlett, P.N. (2008). Bioelectrochemistry : fundamentals, experimental techniques and applications, Chichester : John Wiley & Sons.

- www.journals.elsevier.com/biosensors-and-bioelectronics/

- Turner, A. P. F.; Karube, I. and Wilson, G. S. (1987). Biosensors : fundamentals and applications Oxford : Oxford University.

- Notas dos docentes na plataforma Moodle / Notes of teachers in Moodle

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):

Ilídio Joaquim Sobreira Correia (32h)

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

Abílio Manuel Pereira da Silva (32h)

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

Esta unidade curricular dá uma visão global aos alunos sobre a estrutura, função, propriedades e produção de materiais utilizados no fabrico de dispositivos médicos usados em medicina regenerativa.

No final desta UC o aluno deve ser capaz de:

- Reconhecer a importância do desenvolvimento de novos biomateriais para aplicação em medicina regenerativa.
- Compreender a importância das propriedades dos biomateriais nas suas aplicações biomédicas.
- Conhecer as diferentes fases de certificação de um biomaterial até que este possa ser usado em meio clínico.
- Manipular equipamentos básicos de laboratório.
- Ler e compreender documentos científicos.
- Reconhecer as suas limitações e a necessidade de manter actualizadas as suas competências, prestando especial atenção à auto-aprendizagem de novos conhecimentos baseados na evidência científica disponível.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit gives to the students an overview about the structure, function, properties and production of materials used in the manufacture of medical devices used in regenerative medicine.

At the end of this course unit students must be able to:

- Be aware of the importance of developing new biomaterials to be used in regenerative medicine.
- Understand the importance of fully characterize biomaterials for biomedical applications.
- Know the different stages of biomaterials certification, until they can be used in the clinical environment.
- Use basic laboratory equipment.
- Read and understand scientific documents.
- Recognize their limitations and be aware of the importance of keeping their skills update, paying special attention to self-learning based on scientific data available.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa teórico da UC

1. Os Materiais e a civilização. Classificação dos materiais. Evolução do uso dos materiais e tendências futuras.
2. Propriedades dos materiais. Ensaios de caracterização. Aulas de demonstração.
3. Diferentes tipos de biomateriais. Estrutura, propriedades e exemplos de aplicações.
4. Princípios de selecção de biomateriais. Estratégias de selecção. Ciclo de vida, reutilização, reciclagem e valorização.
5. Princípios de selecção de biomateriais para utilização em sistemas biológicos.
6. Diferentes aplicações dos biomateriais na Biologia, Bioquímica e Medicina.
7. Relação entre propriedades físicas e químicas dos biomateriais e a resposta dos sistemas biológicos.
8. Engenharia dos tecidos.

Programa prático da UC

- Organização atómica dos materiais
- Propriedades dos materiais.
- Ligas metálicas usadas como biomaterial.
- Polímeros usados como biomaterial.
- Materiais compósitos usados como biomaterial.

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical program of the course unit

1. Materials and civilization. Materials Classification. State of art of biomaterials and future trends.
2. Materials properties. Characterization assays.
3. Different types of biomaterials: Structure, properties and application examples.
4. Principles of selection of biomaterials. Selection strategies. Lifecycle, re-usability, recyclability and recoverability.
5. Principles of biomaterials selection for their use in biological systems.
6. Different applications of biomaterials in Biology, Biochemistry and Medicine.
7. Relationship between chemical and physical properties of biomaterials and their interactions with biological systems.
8. Tissue Engineering.

Practical program of of the course unit

- Atomic Organization of materials
- Different properties of biomaterials.
- Examples of metal alloys used as biomaterials.
- Polymers used as biomaterials.
- Composite materials used as biomaterials.

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

Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular dão a oportunidade aos alunos de conhecer os princípios, métodos e tecnologias actualmente usados no desenvolvimento e produção de Biomateriais. A apresentação de trabalhos de investigação desenvolvidos por colegas que se encontram no 2º ano de mestrado ou em Doutoramento contribui para aprofundar a nível prático os conteúdos programáticos previamente leccionados nas aulas teóricas. Por outro lado, a presente Unidade Curricular decorre ao mesmo tempo que outras Unidades curriculares nas quais são abordadas temáticas complementares, o que proporciona uma interligação de conteúdos favorável ao processo de ensino-aprendizagem do aluno.

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

The syllabus of this curricular unit gives the opportunity to students to meet the principles, methods and technologies currently used in the development and production of Biomaterials. The presentations of research performed by colleagues who are in the 2nd year of master's degree or attending to PhD contribute for deepening at the practical level the contents previously taught in the theoretical sections.

On the other hand, the present curricular unit takes place at the same time as other curricular units in which complementary thematics are addressed, providing an educational process-friendly content-student learning.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas o professor faz a exposição oral da matéria com recurso a diapositivos. O docente promove uma grande interacção com os alunos com objetivo de garantir a sua participação e motivação.

Nas aulas práticas laboratoriais, os alunos fazem apresentações orais tendo por base artigos científicos. Os estudantes têm ainda a oportunidade de executar técnicas básicas usadas em laboratórios de investigação.

Nota final: 80% teórica (2 testes - 50% cada), 15% prática e 5% apresentação oral

Assiduidade: 70% teóricas, 100% práticas

Classificação mínima no processo ensino-aprendizagem para admissão ao exame final: maior ou igual a 6 valores

Classificação mínima de ensino-aprendizagem: 10

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teacher makes the oral exposure of the different contents using slides in the theoretical lectures. During classes students are stimulated to discuss the various themes with teacher and colleagues.

In practical classes students make oral presentations based on scientific articles. Students have also the opportunity to learn basic techniques used in research laboratories.

Evaluation

Theoretical 80% (2 tests - 50% each)

Practical 15%

Oral presentation 5%

Regular attendance: 70% theoretical and 100% practical

To be admitted to the final exam, students must have a final grade of at least 6 values.

To be approved, students must have at least 10 values.

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

O programa aqui apresentado não só tem em conta o plano curricular do 1º ciclo em Biotecnologia, no qual a presente Unidade Curricular se insere, como está programada para uma duração normal de 64 horas lectivas (32 h teóricas e 32 h práticas) distribuídas ao longo de 16 semanas.

De forma a maximizar a aquisição de conhecimentos e competências por parte do aluno, o número médio de alunos/tutoria não deve ser superior a 20. Para a preparação das apresentações dos diferentes temas que os alunos têm que efectuar, estes distribuem-se em grupos de 3, sempre supervisionados pelo tutor. No início do semestre o tutor estabelece um horário para o atendimento dos alunos e esclarecimento de dúvidas, bem como de resolução de quaisquer questões relacionadas com o funcionamento da Unidade Curricular. Os alunos têm ainda à disposição o endereço de e-mail do tutor para entrar em contacto com este, fora do horário de atendimento ou das aulas.

A plataforma moodle é usada pelo docente para facultar aos alunos o programa curricular da disciplina, artigos científicos, capítulos de livros, vídeos de apoio, as apresentações realizadas nas aulas, modelos de exames de anos anteriores e ainda os protocolos das aulas práticas.

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

The syllabus presented here takes into account the curricular plan of the 1st cycle in biotechnology, in which this Curricular unit is inserted. This curricular unit is set to have a normal length of 64 hours (32 h practical and 32 h theoretical) distributed over 16 weeks.

In order to maximize the acquisition of skills and competencies by students, the average number of students per class must not exceed 20. For the preparation of presentations of different themes that students have to perform, they are distributed in groups of 3, always supervised by the teacher. At the beginning of the semester the teacher establishes a schedule for the students' attendance and clarification of doubts, as well as resolution of any matters related to the functioning of the Curricular unit. Students have also the e-mail address of the teacher to reach him outside of office hours or school.

The platform Moodle is used to provide students the contents of the curricular unit, such as scientific articles, chapters

of books, videos, support the presentations showed in classes, exams from previous years models and protocols of practical classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Ratner, B. D.; Hoffman, A. ; Schoen, F.; Lemons, J. (2004). “*Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine*”; Elsevier.
- Ashby, M. F. (2009). “*Materials and the Environment: Eco-informed Material Choice*”
- Myer Kutz, (2001). “*Handbook of Materials Selection*”, John Wiley & Sons.
- Guelcher, S. A. and Hollinger, J. O. (2006). “*An introduction to Biomaterials*” CRC Press.
- Smith, W. F. (1998). “*Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais*”, McGraw-Hill.
- Callister, W. (2001). “*Fundamentals of Materials Science and Engineering*”, John Wiley & Sons.

2. Bibliografia complementar

- artigos científicos

Mapa IX - Ética / Ethics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ética / Ethics

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

Ana Leonor Serra Morais dos Santos

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

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

No final da unidade curricular o aluno deve ser capaz de (i) circunscrever o âmbito da ética; (ii) discutir a relação entre a ética, a política e o direito; (iii) identificar diferentes tipos de ética e descrever as respectivas características; (iv) enunciar os principais conteúdos das normas universais de bioética; (v) discutir problemas de biotecnologia à luz de diferentes perspectivas éticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the unit students should be able (i) to circumscribe the scope of ethics; (ii) to discuss the relationship between ethics, politics and law; (iii) to identify different types of ethics and to describe their characteristics; (iv) to present the main deontological contents regarding the universal norms in bioethics; (v) to evaluate ethical issues of biotechnology based on different perspectives.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

- 1.1. Sentido etimológico e definição dos conceitos de ética e moral
- 1.2. Características do discurso ético
- 1.3. Ética, política e direito

2. Tipologia ética

- 2.1. Teoria das virtudes
- 2.2. Éticas deontológicas
- 2.3. Utilitarismo

3. Ética Aplicada: ética e biotecnologia

- 3.1. Ética, ciência e tecnologia
- 3.2. Paradigmas da bioética
- 3.3. Normas e problemas de bioética

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction

- 1.1. Etymology and definition of ethics and moral
- 1.2. Characteristics of ethical discourse
- 1.3. Ethics, politics and law

2. Normative ethics

- 2.1. Virtue theory
- 2.2. Deontological ethics
- 2.3. Utilitarianism

3. Applied ethics: ethics and biotechnology

- 3.1. Ethics, science and technology

3.2. Paradigms in bioethics

3.3. Norms and problems in bioethics

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

Ao pretender fomentar a capacidade de reflexão, de análise e de crítica no âmbito da ética, considera-se imprescindível começar por circunscrever o respectivo domínio, evidenciando, em simultâneo, a relação que mantém com outras áreas. Nesse sentido, a introdução corresponde aos objectivos (i) e (ii). O objectivo (iii) correlaciona-se com o segundo tópico do programa: através da caracterização de diferentes tipos de ética, pretende-se que o aluno adquira instrumentos conceptuais e argumentativos possibilitadores de uma análise e de um posicionamento éticos fundamentados. Por fim, com os temas propostos no terceiro tópico pretende-se capacitar o aluno para a reflexão acerca de questões actuais da bioética e dos desafios colocados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, no âmbito da biotecnologia – objectivos (iv) e (v).

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

By trying to promote the capacity of thinking and analyzing ethical issues, it is considered essential to begin by circumscribing the respective domain, showing, simultaneously, the relationship with other areas. In this sense, the introduction corresponds to aims (i) and (ii). The aim (iii) is correlated with the second topic of the program: through the characterization of the different types of ethics, it is intended that students acquire conceptual and argumentative tools that enable them to analyze and to develop an ethical reasoning – aims (iv) and (v).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, de exposição de conteúdos, e teórico-práticas, de exposição de conteúdos e de apresentação e discussão de trabalhos realizados pelos alunos. Testes de avaliação de conhecimentos (12 valores - 60%; dois testes, 30% cada); um trabalho de grupo e respectiva apresentação (7 valores - 35%); participação (1 valor - 5%). Nota mínima de 6 valores para ser admitido a exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures of content exposure; theoretical and practical lectures of content exposure and presentation and discussion of the work done by the students. The assessment includes two written tests (30% each one), a group-work to present and discuss in class (35%), and a meaningful and appropriate participation (5%). 6 is the minimum grade for admission to the exam.

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

A metodologia adotada tem em conta, simultaneamente, a natureza essencialmente reflexiva da ética, e a importância do rigor conceptual e da ultrapassagem do registo meramente opinativo. Desse modo, considera-se essencial, a par da transmissão de conteúdos, que visa dotar o aluno de instrumentos conceptuais e teóricos fundamentais, promover o contacto com textos problematizadores de questões éticas, e fomentar o confronto de perspectivas, de modo a desenvolver a capacidade de análise e de reflexão, bem como trabalhar problemas éticos colocados pela biotecnologia.

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

The methodology takes into account the essentially reflexive nature of ethics and the importance of conceptual rigor. Thus, it is considered essential, along with the transmission of contents, which aims to provide students with fundamental theoretical and conceptual tools, to promote contact with texts about ethical topics, and promote the confrontation of perspectives in order to develop the capacity of analysis and reflection, as well as working ethical problems posed by biotechnology.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

CAMPS, V. (org.), Historia de la Ética, vols. 1 e 2, Madrid, Crítica, 1999; Historia de la Ética, vol. 3, Madrid, Crítica, 2000. IBC of United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, "Universal Declaration on Bioethics and Human Rights". SINGER, Peter (ed.), A companion to ethics, Oxford, Blackwell, 1993.

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):

Maria José Aguilar Madeira TP(64H)

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

Não aplicável

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

Transmitir conhecimentos sobre empreendedorismo e o processo de criação de empresas, potenciar no discente competências e atitudes que fomentem o espírito empreendedor, visando a criação de novas empresas, bem como, a geração de novos negócios e projetos em empresas/instituições existentes.

Transmitir conhecimentos sobre plano de negócios, desenvolver no estudante uma série de competências e atitudes que estimulem reflexão crítica sobre o modelo de negócio. Pretende-se, fomentar a realização do Modelo de Negócios. Os alunos irão avaliar um conceito de negócio e escrever um bom modelo de negócios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Transmit knowledge about entrepreneurship and business creation process, to develop in forming a series of skills and attitudes that foster entrepreneurship, targeting the creation of new businesses, as well as generating new business and projects in companies / institutions exist. Impart knowledge about the business plan, developed in forming a series of skills and attitudes that encourage critical reflection on the business model. The aim is to foster the creation of the Business Plan. Students will evaluate a business concept and write a sound business model.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

PARTE I – Atividade empreendedora

1 – Introdução – A atividade empreendedora

2 – Intenções empreendedoras

3 – Estratégia empreendedora: identificar oportunidades

PARTE II – Da ideia à oportunidade

4 – Criatividade e ideia de negócio

5 – Identificar e analisar oportunidades

6 – Estratégias competitivas

7 – Aspectos legais e proteção da ideia

PARTE III – Da oportunidade ao plano de negócios

8 – Modelo de negócios

9 – Plano de negócios

10 – Plano de marketing

11 – Plano organizacional e financeiro

12 – Do plano de negócios ao financiamento da start-up

6.2.1.5. Syllabus:

PART I - Entrepreneurial Activity

1 - Introduction - The entrepreneurial activity

2 - Entrepreneurial Intentions

3 - Entrepreneurial Strategy: identify opportunities

PART II - From idea to opportunity

4 - Creativity and business idea

5 - Identify and analyze opportunities

6 - Competitive strategies

7 - Legal Aspects and protection of the idea

PART III - The opportunity to the business plan

8 - Business Model

9 - Business Plan

10 - Marketing Plan

11 - Organizational and Financial Plan

12 - From the business plan to finance the start-up

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

O programa proposto pretende na sua globalidade refletir sobre as temáticas capacitando simultaneamente os estudantes com conhecimentos sólidos dos principais fundamentos teórico-práticos. Proporciona uma introdução às questões básicas do empreendedorismo e processo de criação de empresas. Exploram-se os componentes essenciais que comportam: a Estratégia e competitividade da empresa e o marketing e a proteção da negócio. No final do programa os alunos têm assim a oportunidade de identificar, conhecer e aplicar os principais instrumentos de empreendedorismo, permitindo-lhes conceber um modelo de negócio.

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

The program is intended in its entirety to reflect on the issues while empowering students with solid knowledge of the major theoretical and practical foundations. Provides an introduction to basic issues of entrepreneurship and business creation. Explores the essential components that behave: Strategy and competitiveness of business and marketing and business protection.

At the end of the program so students have the opportunity to identify, understand and apply key tools of entrepreneurship, allowing them to design a business model.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas e estão organizadas combinando duas técnicas de ensino complementares: (i) aulas de exposição e discussão (são apoiadas por slides e ainda por estudos de casos usados para motivar a discussão; (ii) aulas práticas e orientadas (são orientadas para a realização em grupo de um trabalho que visa a conceção de um Modelo de Negócio, apresentado e defendido por cada grupo de trabalho). A avaliação de conhecimentos integra quatro componentes: três provas escritas individuais (3x20%); preparação e apresentação de um Modelo de negócio; com as seguintes ponderações na nota final, respetivamente: 60%; 40%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The sessions are of theoretical and practical and are based on two strands of Education: (i) presentation and discussion classes they are supported by slides and also by case studies used to encourage discussion; (ii) classes and oriented (are oriented towards the achievement of a working group that aims to develop a proposal for a Business Model, presented and defended by each working group). The assessment includes four components: three individual written tests (3x20%); preparing and submitting a proposal for a business Model, presentation of Business Plan, with the following weights in the final grade, respectively: 60%; 40%.

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

A metodologia de ensino da disciplina visa a participação ativa ao longo das sessões por parte dos discentes, visando receptividade, e compreensão das competências que se pretendem transmitir. Acompanhar e apoiar os estudantes na elaboração do trabalho que contribua para a elaboração de um Modelo de negócio com valor original e fundamentada.

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

The teaching methodology of the discipline seeks the active participation during the sessions by the students, seeking openness, understanding and skills that are intended to transmit. Monitor and assist students in preparing the work that contributes to the development of a business Model with the original value and based.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Ferreira, M.; Reis, N.; Serra, F. (2009). *Marketing para empreendedores e Pequenas empresas*, 2º Edição, Lidel
- Ferreira, M.; Santos, J.; Serra, F. (2008). *Ser Empreendedor*, Edições Sílabo
- Katz, Jerome and Green, Richard (2011), *Entrepreneurial Small Business*, 3ª Edition McGraw-Hill.
- Hisrich, R. Peters; M. Shepherd, D. (2005). *Entrepreneurship. Empreendedores*, 6ª Edição McGraw-Hill, Madrid.
- Osterwalder, A., and Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Wiley. com.
- Raposo, M.; Smallbone, D.; Balaton, K.; Hortoványi, L. (2011). *Entrepreneurship Growth and Economic Development*. Edward Elgar Editor.
- Silva, M. J. (2007). "Inovação e Empreendedorismo" in *Manual de Dinamização de Empresas de Base Tecnológica* (Eds.) M. Raposo, M.J. Silva & R. Rodrigues, Universidade da Beira Interior, Covilhã pp. 23-41. ISBN: 978-972-8790-17-6.

Mapa IX - Projeto em Biotecnologia/ Project in Biotechnology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto em Biotecnologia/ Project in Biotechnology

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

Ana Cristina Mendes Dias Cabral (64 OT)

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

Esta disciplina é acompanhada por todos os outros docentes do curso ou que pertencem à área da Biotecnologia através da orientação de projetos

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

Esta unidade tem por objectivos a iniciação do aluno na investigação científica por aplicação e integração de conhecimentos e competências adquiridos durante o ciclo de estudos a um dado tópico de biotecnologia e o desenvolvimento das capacidades de iniciativa, de autonomia e de comunicação do aluno sob orientação de um Professor.

Assim, após a conclusão do Projecto, o aluno deverá ser capaz de:

- *Aplicar conhecimentos e competências adquiridos durante o ciclo de estudos ao tópico de biotecnologia escolhido;*
- *Criticamente pesquisar, compilar, interpretar e tirar conclusões a partir de literatura científica considerada pertinente;*
- *Criativamente delimitar o problema científico, estabelecer o plano de estudos escolhendo para tal métodos apropriados à realização do estudo;*
- *Apresentar e discutir profissionalmente, o seu trabalho sob a forma escrita e oral, a uma audiência específica;*
- *Criar um currículo, uma carta de candidatura e ser capaz de se apresentar em entrevistas de trabalho.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit aims to initiation of the student in scientific research for application and integration of knowledge and skills acquired during the course of studies on a given topic of biotechnology and the development of his initiative capacities,

autonomy and communication skills under the guidance of a teacher.

Thus, after completion of Project, the student should be able to:

- *Apply knowledge and skills acquired during the course of study to the chosen biotechnology topic;*
- *Critically search, compile, interpret and draw conclusions from scientific literature considered relevant;*
- *Creatively define the scientific problem and establish appropriate methods for the study protocol;*
- *Present and discuss professionally, his work as written and oral, to a specific audience;*
- *Create a curriculum vitae, a letter of application and must be able to present itself in job interviews.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os alunos desenvolverão um projecto de licenciatura na área da Biotecnologia sob orientação de um Professor. O trabalho a desenvolver deverá ser o mais possível interdisciplinar, podendo ainda contar com a colaboração de uma empresa ou de um laboratório.

Na formação lectiva serão realizadas visitas a empresas e Centros de investigação e abordados vários tópicos nomeadamente:

- *Análise crítica e construtiva de projectos;*
- *Divulgação científica e tecnológica;*
- *Como criar um currículo, uma carta de candidatura e ser capaz de se apresentar em entrevistas de trabalho.*

6.2.1.5. Syllabus:

Students will develop a project's degree in the field of Biotechnology under the guidance of a teacher. The work should be as interdisciplinary as possible, and can rely on the collaboration of a company or a laboratory.

Lective training will be carried out in visits to companies and research centers and by addressing various topics including:

- *Critical and constructive analysis of projects;*
- *Scientific and Technological dissemination;*
- *How to create a CV, a letter of application and how to behave in job interviews.*

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

Independentemente do tema escolhido ou da modalidade escolhida, os alunos deverão no final desenvolver competências de investigação, tal como preconizado nos objectivos desta unidade curricular.

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

Regardless of the chosen topic or the modality chosen, at the end of investigation students will develop skills, as envisaged in the objectives of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O projecto será acompanhado por um professor da UBI. É igualmente possível a realização dos trabalhos fora da UBI, desde que existam dois mentores que se responsabilizem pela orientação do aluno, um na instituição de acolhimento e outro na UBI.

A Admissão a exame (Admitido ou não admitido) depende da avaliação contínua realizada pelo orientador, tendo em conta o cumprimento dos prazos estabelecidos para as diferentes etapas da elaboração do projecto, o empenhamento, a disponibilidade e o trabalho de pesquisa.

A avaliação do aluno será feita tendo em conta 3 componentes: avaliação contínua do orientador (40%), avaliação da apresentação/discussão do projecto por parte dos arguente e director de curso respectivamente 40 e 20 %.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The project will be accompanied by a teacher from UBI. It is also possible to carry out the work outside the UBI, since that there are two mentors who are responsible for the guidance of the student, one at the host institution and another at UBI.

The Admission Exam (admitted or not admitted) depends on continuous evaluation by the supervisor, having regard to meeting deadlines for the various stages of project design, commitment, availability and research.

The evaluation of the student will be taking into account 3 components: advisor continuous assessment (40%), evaluation of project presentation / discussion by the examiner (40%) and course director (20%).

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

A orientação por parte de um professor doutorado de forma individual ou em co-orientação permite alcançar os objectivos da unidade. Através da orientação, o professor responsável assegura que o aluno alcança as competências estabelecidas para esta unidade curricular. A análise e discussão final dos trabalhos desenvolvidos confere validade a todo o processo.

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

The guidance by a professor individually or in co-orientation allows to achieve the unit objectives. Through orientation, the responsible teacher ensures that the student reaches the competences established for this course. The final analysis and discussion of the work done gives validity to the whole process.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A bibliografia dependerá do tema escolhido por cada aluno e será recomendada pelo respectivo orientador.

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 e as didácticas são as que os docentes consideraram adequadas propor, face aos objectivos das respectivas unidades curriculares. Estas escolhas foram validadas pela comissão de curso. As unidades curriculares estão organizadas em sessões semanais ao longo de todo o semestre. Os docentes não só transmitem conhecimentos mas também acompanham os alunos, incutindo-lhes metodologias de organização do trabalho, pesquisa, e acompanham a sua aprendizagem. A maioria da UC inclui aulas teóricas e práticas de laboratório e resolução de casos de estudo. Nas aulas teóricas abordam-se os conteúdos programáticos, ilustrando-os com exemplo. Nas aulas laboratoriais consolida-se os conhecimentos adquiridos. O aluno é orientado no plano de estudos, interligando os conceitos teóricos com os práticos e desenvolvendo trabalho individual. São disponibilizados materiais pedagógicos: livros, protocolos, artigos, e partilhados textos na plataforma de Moodle.

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

The methodologies and didactics are the ones faculty considered adequate, given the expected outcomes of the curricular units. These choices are validated by the course committee. The courses are organized in weekly sessions throughout the semester. Lecturers not only transmit knowledge but also accompany students; introducing methods of work organization, search, and by tracking their learning. Most of UC includes lectures, laboratory practice and case studies solving. In lectures syllabus is discussed and illustrated with examples. In laboratory classes knowledge gained is consolidated. The student is guided in the syllabus, by linking theoretical concepts with practical ones and by developing individual work. Educational materials are available: books, protocols, articles, and texts shared on the Moodle platform.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

Todas as unidades curriculares têm um valor em ECTS, que se exprime na quantidade de trabalho que cada UC exige ao estudante para concluir com êxito a UC, isto é o volume global de trabalho gasto pelo estudante. Os docentes fazem uma estimativa desse tempo com base nas actividades programadas, incluindo as avaliações, a leccionação dos conteúdos da UC e a análise do material de estudo indicado ao estudante.

Os questionários feitos aos estudantes constituem um instrumento muito importante para obter a informação sobre o tempo efectivamente despendido pelos estudantes para adquirir as competências definidas nas diferentes unidades curriculares, já que lhes é perguntado se o tempo gasto na UC corresponde aos ECTS da UC e também, noutra questão, se a UC lhes ocupou mais tempo do que expectável.

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

All curricular units have an ECTS value that results from the amount of work that the UC requires to the student so that it can be completed with success. The lecturer estimate this amount of work based on the activities, including assessments, syllabus, and the study material that the student has to work on.

The inquiries that are answered by the students can also be used in this verification since there are two specific questions regarding the time spent on the CU, namely if that time corresponds to the ECTS of the CU and if that time was more than was expected.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

No início de cada semestre os docentes responsáveis pelas unidades curriculares informam os estudantes das competências que eles devem adquirir, das actividades de aprendizagem e das formas de avaliação. A comissão de curso valida os critérios de avaliação que cada docente propõe para a sua UC, e verifica em que medida esses estão de acordo com as orientações gerais definidas para o ciclo de estudo e com as competências de cada UC.

Os diferentes momentos de avaliação previstos permitem ao docente ter o feedback sobre as aprendizagens realizadas pelos estudantes. Os questionários feitos aos estudantes durante o processo de aprendizagem são também um meio de verificação se a avaliação é feita em função das competências definidas. A referência de UC crítica pode também eventualmente detectar desvios entre competências definidas e sua avaliação.

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

At the start of each semester, lecturers that are responsible for the curricular units, inform the students about the competences that they should acquire, about the learning activities and about assessment rules. The course committee validates the assessment rules and verifies if they comply with the general rules of the study cycle and the competences of each particular CU.

The assessment during the semester allows the teacher to receive a feedback regarding the learning in the CU. There are inquiries filled by the students that can also be used to verify that the assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes. An UC refereed has critique may also detect any deviations from defined competencies and their assessment.

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

Tal como referido no ponto 6.1.4. O ciclo de estudos tem duas UCs especificamente orientadas para a integração do estudante na atividade científica. São elas: “Perspetivas em Biotecnologia” que visa desenvolver nos alunos capacidade de investigação científica e proporcionar-lhes o contacto com tópicos atuais nas diferentes áreas da biotecnologia; e “Projeto em Biotecnologia” onde os alunos devem usar as competências de pesquisa bibliográfica e tratamento de informação, para concretizar o seu projeto como forma de integrar conhecimentos. Também, em diversas unidades curriculares os alunos têm de analisar artigos científicos, o que os aproxima da realidade científica.

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

As mentioned in section 6.1.4. The study plan has two targeted US's for integration of students in scientific activities. They are: “Perspectives in Biotechnology” that aims to develop the students capacity for scientific research and provide them with contact with current topics in different areas of biotechnology; “Project in Biotechnology” students should use the competencies of bibliographic research and information treatment to finish their project as a way to integrate knowledge. Also, in many courses students have to analyze scientific articles, which approximate them to scientific reality.

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	12	13	19
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	10	3	4
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	9	12
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	3
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	1	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.

O diagnóstico do sucesso escolar foi efetuado com base em dados estatísticos do aproveitamento escolar. Das cinco áreas científicas que constituem o plano curricular, observa-se uma maior variação no rácio médio aprovados/avaliados (Ap/Av) nas áreas da Matemática (entre 48,5% e 63%) e Química (entre 51% e 71%). Contribuem para estes resultados as alterações nas metodologias de ensino, a rotatividade de docentes dentro da mesma unidade curricular, e ainda os níveis de preparação mais baixos dos alunos que iniciam o ciclo de estudos. Na Física (entre 73-98%), Bioquímica (entre 66-70%) e em particular da Biotecnologia, área mais aplicada e específica do curso, o sucesso escolar (Ap/Av) foi mais elevado (de 87-97%). O rácio avaliados/inscritos foi em média entre 79-99%. Esta informação tem permitido aos responsáveis pedagógicos identificar as fragilidades e sucessos do curso e adotar medidas que contribuam para a melhoria das taxas de aprovação nas unidades curriculares mais críticas.

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

The diagnosis of school success is performed based on statistical data of the school performance. Of the five scientific areas which constitute the academic plan, there is a greater variation in the average ratio approved/evaluated (Ap/Av) in the area of Mathematics (between 48.5% and 63 %) and Chemistry (between 51% and 71%). Among the factors that may explain these results are changes in teaching methodologies, the rotation of teachers within the same curricular unit, and even the lower-level students who begin the course. In Physics (between 73-98%), Biochemistry (between 66%) and in particular in the Biotechnology, a more applied and specific area, the school success (Ap/Av) was higher (87-97%). The ratio evaluated/enrolled was on average between 79-99%. This information has allowed to identify weaknesses and successes and to adopt actions that contribute to the improvement of the approval rates.

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

O diagnóstico dos rácios aprovados/avaliados e avaliados/inscritos permite definir e aferir metodologias de ensino que de forma gradual e evolutiva são adaptadas às diferentes áreas científicas. As metodologias vão sendo adoptadas em função da área científica da unidade curricular (UC), da sistematização dos seus conteúdos e do exercício da docência. Assim, sem se adulterarem os princípios do ensino-aprendizagem, a especificidade pedagógica procura ir ao encontro do nível de expectativas do receptor. A estratégia a seguir em cada UC é definida com base na trilogia docente-conteúdos científicos-aluno. A programação dos conteúdos programáticos é efectuada de forma articulada e integrada.. O sistema de ensino aprendizagem procura integrar factores fundamentais ao seu sucesso, praticando um

estilo de ensino interactivo que motive os alunos, incentive o trabalho em equipa, o pensamento crítico e a autonomia. Os resultados são continuamente monitorizados pelo DC e respectiva comissão.

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

The diagnosis of the ratios approved/assessed and evaluated/enrolled allows defining and assessing teaching methodologies that are gradually and evolutionary adapted to the different scientific areas. The methodologies are being adopted on the basis of the scientific area of the curricular unit (CU), the systematization of their contents and of the teaching exercise. The strategy to be followed in each UC is defined based on trilogy professor-student-scientific content. The programming of the contents is performed in an articulate and integrated mode. The teaching-learning system seeks to integrate fundamental factors to success, by practicing a style of interactive teaching that motivate students, by encouraging team work, critical thinking and autonomy. The results are continuously monitored by the Director and Advisory Committee.

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	92
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	92

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.

*CICS - CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE. Investigação científica de alta qualidade em Biotecnologia, bem como nas áreas de Biomedicina, Clínica e Epidemiologia.
Classificação (FCT): MUITO BOM*

*IT - Instituto de Telecomunicações. Desenvolvimentos de redes, modelos e análise de imagens.
Classificação (FCT): EXCELENTE*

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

*CICS - HEALTH SCIENCES RESEARCH CENTER. High quality scientific research in biotechnology, as well as in the fields of Biomedicine, Clinical and Epidemiology.
Rating (FCT): VERY GOOD*

*IT - INSTITUTE FOR TELECOMMUNICATIONS. Development of networks, multimedia computing, image analysis.
Rating (FCT): EXCELLENT*

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

280

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Patentes:

- J. Borges, E. Pires, H. Lisboa, I. Correia, S. Prata, "Substituto Ósseo Injectável e Biocompatível", Patente nº 104595.
- Gouveia I. e co-autores, "Regarding bioactive textiles for biomedical field", PT104540-A1 and PT104823-A1
- F. Pires, F. Marques, S. Almeida, F. Domingues, O. Domínguez-Renedo, M. Alonso-Lomillo, M. Arcos Martínez, A. Dias-Cabral, "Dispositivo electrónico para deteção de glicoproteína B, procedimento de fabrico e uso dos ditos dispositivos". Patente provisória de invenção nacional nº 107029.
- Á. Luís, C. Cruz, A. P. Duarte, F. Domingues, "Um derivado de alquenilresorcinol isolado dos frutos de Hakea sericea e a sua actividade antimicrobiana", Pedido Provisório de Patente N.º PT107033.

Livros:

- Sousa F, Passarinha LA, Queiroz JA. 2009. Biomedical application of plasmid DNA in gene therapy: A new challenge for chromatography. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*. Edited by Stephen E. Harding. Nottingham University Press. Volume 26: 83-116.

7.2.3. Other relevant publications.

Patents:

- J. Borges, E. Pires, H. Lisboa, I. Correia, S. Prata, "Injectable Biocompatible Bone Substitute", Patent nº 104595.
- Gouveia I. e co-autores, "Regarding bioactive textiles for biomedical field", PT104540-A1 and PT104823-A1.
- F. Pires, F. Marques, S. Almeida, F. Domingues, O. Domínguez-Renedo, M. Alonso-Lomillo, M. Arcos Martínez, A. Dias-Cabral. "Electrode Device for Detection of glycoprotein B, manufacture procedure and use of such devices". National provisional invention patent nº 107029.
- Â. Luís, C. Cruz, A. P. Duarte, F. Domingues, "A alquénilresorcinol derivative isolated from Hakea sericea fruits and its antimicrobial activity", National provisional invention patent N.º PT107033.

Books:

- Sousa F, Passarinha LA, Queiroz JA. 2009. Biomedical application of plasmid DNA in gene therapy: A new challenge for chromatography. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*. Edited by Stephen E. Harding. Nottingham University Press. Volume 26: 83-116.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

As actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos membros do corpo docente traduzem-se no apoio à criação de start-ups (caso da empresa Labfit, <http://www.labfit.pt>) e na elaboração de projectos conjuntos entre a UBI e diversas empresas, nomeadamente parcerias com: BIAL I&D Department (Portugal); Biosurfit SA (Portugal); CERAMED (Portugal); MEDBONE – Medical Devices (Portugal); Pfizer (Portugal); Bia Separations (Eslovénia); TOSOH Bioscience GmbH (Alemanha); Norvatis (Suíça); Bluepharma (Portugal).

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Scientific and technological activities undertaken by faculty members translate into support for the creation of start-ups (like the company LABFit, <http://www.labfit.pt>) and the development of joint projects between UBI and several companies, including partnerships with: BIAL R&D Department (Portugal); Biosurfit SA (Portugal); CERAMED (Portugal); MEDBONE - Medical Devices (Portugal), Pfizer (Portugal); Bia Separations (Slovenia); TOSOH Bioscience GmbH (Germany); Norvatis (Switzerland); Bluepharma (Portugal).

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

- "Bioseparação e entrega direccionada de pre-miR-29 para aplicação na doença de Alzheimer". EXPL/BBB-BIO/1056/2012
 - "Biosíntese, Purificação e Biointeracção da proteína catecol-O-metiltransferase humana solúvel com inibidores da doença de Parkinson". EXPL/BBB-BQB/0960/2012
 - "Resveratrol-based functional foods to control and prevent pathogen colonization in poultry products". PTDC/AGR-ALI/121876/2010
 - Isolamento e Purificação de pDNA para terapia de cancro. PTDC/EBB-BIO/114320/2009
 - Desenvolvimento de modelos simples e multi-componentes de adsorção de macromoléculas em suportes hidrofóbicos e de troca iónica. PTDC/EBB-BIO/113576/2009
 - Desenvolvimento de "scaffolds" com factores de crescimento para regeneração de osso com impressão 3D. PTDC/EME-TME/103375/2008
- Parcerias: Centre for Molecular Biophysics, University of Orleans, France; Department of Pure and Applied Biochemistry, Lund University, Sweden; Central State University – College of Science and Engineering, USA.

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

- " Bioseparation and targeted delivery of pre- miR -29 for use in Alzheimer's disease." EXPL/BBB-BIO/1056/2012
 - "Biosynthesis, purification and human catechol-O- methyltransferase soluble protein biointeraction with inhibitors of Parkinson's disease." EXPL/BBB-BQB/0960/2012
 - "Resveratrol-based functional foods to control and prevent pathogen colonization in poultry products". PTDC/AGR-ALI/121876/2010
 - Isolation and Purification of pDNA for cancer therapy . PTDC/EBB-BIO/114320/2009
 - "User-friendly model to simulate single and multi-component biomacromolecule adsorption onto ion-exchange and hydrophobic supports". PTDC/EBB-BIO/113576/2009
 - Development of "scaffolds" with growth factors for bone regeneration with 3D printing. PTDC/EME-TME/103375/2008
- Partnerships : Centre for Molecular Biophysics , University of Orleans , France , Department of Pure and Applied Biochemistry , Lund University , Sweden ; Central State University - College of Science and Engineering , USA

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A investigação científica na Universidade da Beira Interior é definida e promovida pelo Instituto Coordenador da Investigação (ICI), que tem como objetivo incrementar a produtividade científica. O ICI compila dados relativos à instituição, nomeadamente o impacto das publicações científicas. Anualmente as Unidades de Investigação e os Departamentos produzem relatórios de atividade discutidos no Conselho Científico onde a atividade científica é evidenciada.

O ICI promove a articulação entre o sistema de ensino e o sistema de investigação. As atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos docentes afetos ao ciclo de estudos contribuem também para a melhoria do ciclo de estudos na medida em que através da participação em projetos de investigação adquirem equipamentos usados também em aulas e que promovem o avanço da investigação que é posteriormente refletida nas atividades letivas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Scientific research at the University of Beira Interior is defined and promoted by the Coordinating Research Institute (ICI), which aims to increase scientific productivity. The ICI compiles data on the institution, in particular the impact of scientific publications. Annually Research Units and Departments produce activity reports discussed at the Scientific Council where scientific activity is evident.

The ICI promotes the link between the education system and research system. The scientific and technological activities developed by course teachers also contribute to the improvement of the course in that through participation in research projects faculty acquires equipment that may be used in classes and that promotes the advancement of research which subsequently is reflected in school activities.

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.

O 1º ciclo de estudos em Biotecnologia é um ciclo de estudos do Departamento de Química. Neste sentido, muitos dos docentes que asseguram a leccionação deste ciclo de estudos participam activamente nos ciclos de estudos de Mestrado (2º Ciclo) e de Doutoramento (3º Ciclo) e estão integrados em Centros de Investigação. Desenvolvem assim formação avançada nos vários domínios da Biotecnologia. Nas actividades de prestação de serviços à comunidade incluem-se os trabalhos solicitados ao Departamento e Centros de Investigação por parte de empresas (trabalhos de consultadoria e investigação contratada; empresas referidas no ponto 7.2.4) e entidades oficiais (nomeadamente análises químicas e microbiológicas).

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

The 1st cycle of studies in Biotechnology is a course hosted in the Department of Chemistry. In this sense, most of the lecturers of this cycle actively participate in the education of Masters (2nd Cycle) and PhD (3rd cycle) and are integrated into Research Centers. Thus, develop advanced training in various fields of Biotechnology. The provision of community services include those work required by companies (contracted advisory work and research; companies mentioned in section 7.2.4) and official entities (including chemical and microbiological analyzes) to the Department and Research Centers.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

O contributo resulta do exposto no ponto anterior. Entre outros, apontam-se os seguintes contributos: serviços de auditoria, produção de relatórios técnicos, em particular para o tecido empresarial da região, publicações de divulgação científica e tecnológica, transferência de tecnologia, organização de conferências e “Workshops”, organização de seminários, apoio e participação com as empresas em concursos de projectos QREN, formação técnica em cursos de especialização tecnológica, bem como o contributo para uma cultura científica, cada vez mais presente nos quadros superiores do sector público e empresarial, potenciadora do desenvolvimento nacional, regional e local.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

Among others, the following contributions are pointed out: audit services, the dissemination of technical reports, particularly to the enterprise network of the region, the production of scientific and technical publications, technology transfer, the organization of conferences, workshops and seminars, the support and participation in joint projects with industry, as QREN projects, technical training in technological specialization courses, and also the contribution for a scientific culture, increasingly present in the top positions of the public sector and private business, stimulating the local, regional, and national development.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O portal oficial inclui informação relevante sobre a instituição (ex.: história, missão e visão, estatutos, estrutura e órgãos, serviços e recursos, gestão e governação, qualidade, investigação, ensino e aprendizagem, internacionalização, cooperação); e os ciclos de estudos e as unidades curriculares, em consonância com a Ficha de Curso e a Ficha de Unidade Curricular. A informação sobre o ciclo de estudos está na dependência do Diretor de Curso enquanto a informação sobre as unidades curriculares está na dependência dos professores responsáveis.

Toda esta informação está disponível em forma de acesso livre, em português e inglês. A versão espanhola encontra-se em implementação.

Existe ainda informação de acesso reservado à comunidade académica via portal institucional e Balcão Virtual.

A newsletter “Ubinforma” e o jornal online “Urbietorbi” são igualmente cruciais para a divulgação da instituição e para a sua interação com o exterior.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The official website includes relevant information about the institution (e.g. history, mission and vision, statutes, structure and bodies, services and resources, governance and management, quality, research, teaching and learning, internationalisation, cooperation); and about study cycles and curricular units in line with the Degree Programme and Individual Course Unit Descriptions. Information about study cycles depends upon the Course Director whereas information about course units is the responsibility of the teachers responsible.

All this information is freely available, in Portuguese and English. The Spanish version is being implemented.

There is also information which is only available to the academic community via the institutional website and “Balcão Virtual” (online academic services).

The newsletter “Ubinforma” and the online newspaper “Urbietorbi” have also a crucial role in publicising the institution and in its interaction with the outside communities.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	6.8
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	1.5
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	2.2

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Podemos afirmar que o programa tem os seus pontos mais fortes em:

- *Objectivos do curso adequados à missão e à estratégia do Departamento e Universidade.*
- *Objectivos do ciclo de estudos muito bem definidos, com uma natureza global e multidisciplinar, permitindo a progressão e aprofundamento de conhecimentos num 2º ciclo.*

8.1.1. Strengths

We can say that the program has its strongest points:

- *Course objectives appropriate to the mission and strategy of the Department and University.*
- *Objectives of the study very well defined, with a comprehensive and multidisciplinary nature, allowing the progression and deepening of knowledge in a 2nd cycle.*

8.1.2. Pontos fracos

- *O facto de o curso de Biotecnologia ainda ser relativamente recente na UBI e de ainda serem pouco conhecidas as potencialidades e empregabilidade deste curso.*
- *Pouca divulgação externa do programa.*
- *Poucos alunos envolvidos em mobilidade tanto a nível Nacional como Internacional.*
- *Fraca captação de alunos estrangeiros.*

8.1.2. Weaknesses

- *The fact that the Biotechnology course is still relatively recent in UBI and there is still little knowledge about its potential and employability.*
- *Little external disclosure of program.*
- *Few students involved in mobility both at the national and international level.*
- *Weak attraction of foreign students.*

8.1.3. Oportunidades

- *Necessidade de formar profissionais para apoiar a retoma económica e financeira do País.*
- *Necessidade de criar soluções de base científica e tecnológica nesta área, tanto a nível nacional como internacional.*
- *Possibilidade e articulação com projectos e unidades de I&DT existente na UBI ou noutras instituições de ensino superior quer a nível nacional como internacional.*
- *Promoção da criação de redes de conhecimento, de trabalho e ensino a nível regional/transfronteiriço potenciando e favorecendo a continuidade de projectos de ensino, investigação e inovação na UBI.*
- *Apoio de empresas, sobretudo PME regionais, através da resolução de problemas e instalação destas na região da Beira Interior, nomeadamente Parkurbis e UBIMedical.*
- *Desenvolvimento de “clusters” industriais com repercussão a nível regional e nacional*

8.1.3. Opportunities

- *Need to train professionals to support country financial and economic recovery.*
- *Need to create scientific and technological base solutions in this area, both nationally and internationally.*
- *Chance of relation with R & D units projects existing in UBI or other higher education institutions both at the national and international level.*
- *Promote the creation of knowledge, working and teaching networks at the regional / transboundary level enhancing and promoting continuity of teaching projects, research and innovation in UBI.*
- *Support the companies, namely regional SMEs through troubleshooting and installation of these in the Beira Interior region, in particular Parkurbis and UBIMedical.*
- *Development of “clusters” with industrial repercussions at regional and national level.*

8.1.4. Constrangimentos

- *Tendo em conta a conjuntura atual, as limitações orçamentais e os modelos de financiamento do ensino superior universitário.*
- *Localização da UBI numa região em regressão demográfica.*
- *Pouca aposta na formação por parte de empresas e o apoio aos respetivos colaboradores.*
- *Concorrência com outras Universidades do litoral onde a densidade populacional é mais elevada e onde a experiência nesta área científica em termos de ensino se encontra mais consolidada, o que pode dificultar a atração de novos alunos.*

8.1.4. Threats

- *Having regarded the current situation, budget constraints and funding models of university education.*
- *Location of UBI in a region in demographic regression.*
- *Little focus by companies on employees training and support.*
- *Competition with other universities of the coastline where the population density is highest and where the experience at this scientific area in terms of education is more consolidated, which may hinder the attraction of new students.*

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- *Existência de diversos centros e serviços para apoio à implementação de mecanismos de qualidade, como o Gabinete de Qualidade e o Sistema informático SIGQ, o ICI para análise dos resultados de investigação, o Gabinete de Desenvolvimento e Apoio Educativo e o Centro de Informática.*
- *Certificação de Qualidade ISSO 9001:2008 atribuída a todos estes centros e serviços, em 2013.*
- *Modelo de governo do curso que permite rápida deteção de problemas e sua correcção.*
- *Modelo matricial da Universidade que permite fácil acesso a unidades curriculares de outras áreas (Ciências da Saúde, Engenharias, Ciências Sociais e Humanas e Artes e Letras).*

8.2.1. Strengths

- *Existence of several centers and services to support the implementation of quality mechanisms such as the Office of Quality and IT system SIGQ, ICI for analysis of the research results, the Office of Development and Educational Support and Informatics Center.*
- *Quality Certification ISO 9001:2008 granted to all these centers and services in 2013.*
- *Form of course government that allows early detection of problems and their correction.*
- *Matrix Model of the University that allows easy access to courses from other areas (Health Sciences, Engineering, Social Sciences and Humanities and Arts and Letters).*

8.2.2. Pontos fracos

- *Alguns dos processos administrativos e académicos estão ainda demasiado burocratizados e não são expeditos.*
- *Falta de sensibilidade de alguns intervenientes para com a problemática da garantia da qualidade.*
- *Baixo reconhecimento do sistema interno de garantia da qualidade por parte dos estudantes e a sua participação no mesmo, o que algumas vezes impossibilita a recolha de dados estatisticamente significativos.*
- *Ferramentas de avaliação de desempenho do sistema interno de garantia da qualidade ainda não totalmente adaptados aos referenciais e critérios propostos pela A3ES.*

8.2.2. Weaknesses

- *Some of the administrative and academic processes are still too bureaucratic and are not expedite.*
- *Lack of sensitivity of some intrevenientes towards the issue of quality assurance.*
- *Low recognition of the internal system of quality assurance by the students and their participation in it, which sometimes makes it impossible to collect statistically significant data.*
- *Tools for performance evaluation of the internal quality assurance system has not yet fully adapted to the benchmarks and criteria proposed by A3ES.*

8.2.3. Oportunidades

- *Importância crescente dos processos de avaliação e gestão da qualidade para Universidade da Beira Interior e a qualidade dos seus cursos e da sua investigação.*
- *Imagem positiva das formações ministradas e instituições acreditadas.*
- *Estrutura matricial da Universidade que facilita a inclusão de unidades curriculares de outras áreas e a colaboração de docentes de outros Departamentos.*
- *Potencial dos sistemas de informação e novas tecnologias, na organização interna e gestão da qualidade da instituição e do curso.*
- *Comparação dos resultados das avaliações de outros ciclos de estudos internos e externos, de modo a serem utilizados para a melhoria da qualidade do ciclo de estudos.*

8.2.3. Opportunities

- *Increasing importance of evaluation and quality management for the University of Beira Interior and the quality of their courses and their research.*
- *Positive image of training taught and accredited institutions.*

- *Matrix structure of the University that facilitates the inclusion of courses in other areas and collaboration of faculty from other departments.*
- *Potential of information systems and new technologies, in institution internal organization and quality management.*
- *Comparison of evaluations results of other study cycles (internal and external), so as to be used for improving the course quality.*

8.2.4. Constrangimentos

- *Com base na conjuntura actual, as limitações orçamentais e os modelos de financiamento do ensino superior universitário que pode levar a que se percam valências únicas construídas ao longo de vários anos de trabalho.*

8.2.4. Threats

- *Based on the current situation, budget constraints and funding models of university education that may lead to loss of singular valences built over several years of work.*

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

- *Unidades de Investigação com actividade na área científica do Programa.*
- *Instalações e equipamentos actuais adequados às necessidades do curso, tanto nos departamentos de química, física, matemática e engenharia como na Faculdade de Ciências da Saúde incluindo laboratórios específicos para algumas áreas.*
- *Bibliotecas que disponibilizam acesso gratuito à subscrição biblioteca do conhecimento online b-On, possibilitando a consulta de artigos científicos das melhores revistas e bases de dados internacionais.*
- *Qualidade da rede informática interna em toda a área da UBI, incluindo as residências universitárias, e da plataforma de e-learning (Moodle).*
- *Existência de residências no campus.*

8.3.1. Strengths

- *Research Units with activity in the scientific program area.*
- *Facilities and current equipment adequate to the course needs, both in the departments of chemistry, physics and mathematics as well as in the Faculty of Health Sciences including specific laboratories for some areas.*
- *Libraries that offer free access to the library's online knowledge subscription b-On, enabling query of articles from the best scientific journals and international databases.*
- *Quality of internal computer network in the whole area of UBI, including residence halls, and of e-learning (Moodle) platform.*
- *Existence of residences on campus.*

8.3.2. Pontos fracos

- *Restrições orçamentais que dificultam a aquisição de reagentes necessários à realização de mais trabalhos práticos.*

8.3.2. Weaknesses

- *Budgetary constraints that hinder the purchase of reagents necessary to carry out more practical works.*

8.3.3. Oportunidades

- *Aumento das possibilidades de financiamento da investigação, inovação e desenvolvimento tecnológico das metodologias de ensino ao nível da Estratégia Europa 2020.*
- *Estrutura matricial da Universidade que facilita o surgimento de investigação interdisciplinar.*
- *Docentes pertencentes a unidades de investigação com muito boa classificação o que facilita o estabelecimento de parcerias.*
- *Existência de um Parque de Ciência e Tecnologia (ParkUrbis), um centro de investigação em sistemas médicos (UbiMedical) que permitem a concepção de novas parcerias, com criação de potenciais postos de trabalho e de projetos de investigação e desenvolvimento.*
- *Possibilidade de valorizar os recursos materiais disponíveis.*

8.3.3. Opportunities

- *Increased opportunities for funding research, technological development and innovation of teaching methods at the level of the Europe 2020 Strategy.*
- *Matrix Structure of the University that facilitates the emergence of interdisciplinary research.*
- *Teachers belonging to research units with very good rating which facilitates the establishment of partnerships.*
- *Existence of a Science and Technology Park (Parkurbis), a center of research in medical systems (UbiMedical) that allow the design of new partnerships with potential creation of jobs and projects for research and development.*
- *Possibility of enhancing the material resources available.*

8.3.4. Constrangimentos

- *Atual situação orçamental pública em forte retração que dificulta o estabelecimento de parcerias tanto a nível nacional como internacional.*
- *Situação económica das empresas, muito preocupadas com questões de sobrevivência.*

8.3.4. Threats

- *Current public budget situation in strong contraction that hinders the establishment of partnerships both nationally and internationally.*
- *Economic situation of companies, very concerned with survival issues.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- *Corpo docente de doutores com qualificação nas áreas científicas do curso e um forte envolvimento e articulação com outras faculdades da UBI (Faculdade de Ciências da Saúde, Faculdade de artes e Letras Faculdade de Engenharia e Faculdade de Ciências Sociais e Humanas).*
- *Pessoal docente maioritariamente integrado em unidades de investigação muito bem classificadas.*
- *Pessoal não docente qualificado e competente.*
- *Existência de sistemas de avaliação do pessoal docente e não docente.*

8.4.1. Strengths

- *Faculty of doctors with qualifications in the course scientific areas and a strong involvement and collaboration with other UBI faculties (Faculty of Health Sciences, Faculty of Arts and Letters Faculty of Engineering and Faculty of Social Sciences and Humanities).*
- *Teaching staff mostly integrated research units very well classified.*
- *Non-teaching staff qualified and competent.*
- *Existence of evaluation systems of teaching and non-teaching staff.*

8.4.2. Pontos fracos

- *Falta de renovação do corpo docente.*
- *Docentes com elevada carga horária e diversas actividades burocráticas.*
- *Sistema de avaliação de docente muito recente e com necessidade de melhoria.*

8.4.2. Weaknesses

- *Failure to renew faculty.*
- *Faculty with high workload and various bureaucratic activities.*
- *Faculty evaluating system very recent and in need of improvement.*

8.4.3. Oportunidades

- *Reconhecimento nacional e internacional da Universidade e conseqüentemente dos seus docentes.*
- *Existência de um corpo docente multidisciplinar que contribui para estimular a colaboração ao nível da investigação científica o que se repercute positivamente nas metodologias e conteúdos das unidades curriculares.*

8.4.3. Opportunities

- *National and international recognition of University and consequently of their teachers.*
- *Existence of a multidisciplinary faculty that contributes to stimulate collaboration in scientific research which is reflected positively in curricular units' methodologies and contents.*

8.4.4. Constrangimentos

- *Restrições orçamentais que dificultam a progressão na carreira do pessoal docente e a contratação de pessoal docente mais novo.*

8.4.4. Threats

- *Budget constraints that hinder teaching staff career and the hiring of younger faculty.*

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

- *Forte ligação dos alunos à UBI, ao seu ambiente universitário e à cidade da Covilhã.*
- *Bom domínio pelos alunos das novas tecnologias de ensino-aprendizagem e de comunicação.*
- *Boa dinâmica do UBIOTEC - Núcleo de Estudantes de Biotecnologia que promove anualmente as suas jornadas científicas e outras atividades.*
- *Alunos com acesso a salas de formação (laboratórios, salas de computadores, salas de aulas ...) munidas com equipamentos de elevada qualidade.*

8.5.1. Strengths

- *Strong connection of the students to UBI, to the university environment and to the city of Covilhã.*
- *Good knowledge by students of teaching-learning and communication new technologies.*

- *Good dynamics of UBIOTEC - Biotechnology Students Center, that promotes annual scientific meetings and other activities.*
- *Students with access to training rooms (laboratories, computer rooms, classrooms ...) equipped with high quality equipment.*

8.5.2. Pontos fracos

- *Limitações orçamentais aumentam abandono do ciclo de estudos.*
- *Fraca mobilidade internacional.*
- *Dificuldade em compatibilizar a actividade académica com a vida profissional, no caso de trabalhadores-estudantes.*
- *Dificuldade dos alunos em aplicar e ligar os conhecimentos teóricos à prática.*

8.5.2. Weaknesses

- *Budgetary limitations increase course abandonment.*
- *Weak international mobility.*
- *Difficulty in reconciling academic activity with professional life, in the case of employed students.*
- *Difficulty of the students to apply and connect the theoretical knowledge into practice.*

8.5.3. Oportunidades

- *Captação de alunos com o desejo de uma formação multidisciplinar na área da Biotecnologia.*
- *Valorização do conhecimento e competências técnicas e profissionalizantes de trabalhadores ativos.*
- *Aumento da procura de profissionais na área da Biotecnologia e/ou de alunos graduados pela UBI, tanto no país como no estrangeiro.*

8.5.3. Opportunities

- *Attracting students with the desire of a multidisciplinary training in Biotechnology.*
- *Enhancement of knowledge and technical and vocational skills of active workers.*
- *Increasing demand for professionals in the field of Biotechnology and / or graduate students by UBI, both in the country and abroad.*

8.5.4. Constrangimentos

- *Dificuldades económicas dos alunos, que afectam o pagamento de propinas e levam à desistência de prosseguir os estudos.*
- *Número de bolsas a atribuir aos alunos.*
- *Dificuldade de articulação entre a frequência do curso a tempo completo e obrigações profissionais.*

8.5.4. Threats

- *Economic difficulties of students, affecting the payment of tuition and leading to the study abandonment.*
- *Number of scholarships to students.*
- *Difficulty of articulation between the full time frequency of course and professional obligations.*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Processo de ensino aprendizagem flexível porque adaptável às necessidades dos alunos.*
- *Abertura e colaboração dos docentes e não docentes para a implementação e melhoria dos processos de ensino/aprendizagem.*
- *Desenvolvimento e aplicação de novos processos com fins pedagógicos.*
- *Processos completamente informatizados via web, e com uma componente de e-learning.*

8.6.1. Strengths

- *Flexible teaching-learning processes because adaptable to the student's needs.*
- *Openness and collaboration of teachers and staff for the implementation and improvement of teaching / learning processes.*
- *Development and implementation of new processes for teaching purposes.*
- *Fully computerized processes via the web, with a component of e-learning.*

8.6.2. Pontos fracos

- *Pouca divulgação do ciclo de estudos.*
- *Número limitado de licenciados que contribuam para a promoção e divulgação do curso.*
- *Permissão por parte da universidade da inscrição em UC de anos diferentes.*

8.6.2. Weaknesses

- *Little dissemination of the course.*
- *Limited number of graduates who contribute to the course promotion and dissemination.*
- *Permission from the university of enrollment at UC from different years.*

8.6.3. Oportunidades

- *Aproveitar os financiamentos de projectos, nacionais e europeus, para apoiar as aulas práticas.*
- *Efectuar uma maior aposta na divulgação do curso, colocando em evidência os seus pontos fortes.*

8.6.3. Opportunities

- *Leverage project financing, national and European, to support practical classes.*
- *Make greater investment in course dissemination, highlighting its strong points.*

8.6.4. Constrangimentos

- *Dificuldade na divulgação da oferta formativa junto dos potenciais públicos.*

8.6.4. Threats

- *Difficulty in disseminating educational offer among potential public.*

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- *Alunos motivados.*
- *Pluralidade de formas e tipos de avaliação centrada na aquisição pelos alunos de diferentes tipos de competências.*
- *Forte incentivo ao "saber fazer".*
- *Apesar de ainda em número reduzido, a maioria dos alunos prossegue os estudos na UBI ao nível do 2º Ciclo em Biotecnologia, com bons resultados de aproveitamento académico, o que certifica a qualidade da formação do 1º Ciclo.*

8.7.1. Strengths

- *Motivated students.*
- *Multiple forms and types of evaluation focused on the acquisition by students of different types of skills.*
- *Strong incentive to "know-how".*
- *Although still few in number, the majority of students proceeds studies in UBI's Biotechnology 2nd Cycle with good results in academic achievement, which certifies the quality of training of the 1st cycle.*

8.7.2. Pontos fracos

- *Reduzida publicitação ao exterior dos resultados conseguidos na Instituição.*
- *Dificuldade em articular e agendar as actividades lectivas e de avaliação dos alunos com unidades curriculares de mais de um ano curricular o que não favorece o sucesso do aluno.*
- *Baixa taxa de aprovação a algumas unidades curriculares que contribui para que no ano lectivo seguinte o aluno tenha um horário "dividido" entre dois anos curriculares.*

8.7.2. Weaknesses

- *Reduced publication to the outside of the results achieved in the institution.*
- *Difficulty in articulating and schedule term activities and evaluation of students with courses from more than one academic year, which does not help the student success.*
- *Low approval rate at some courses which contributes to the course "split" between two academic years.*

8.7.3. Oportunidades

- *Situação económica do País, com empresas a precisar de pessoal especializado devido à necessidade de inovação.*
- *Aumento da colaboração com outros cursos na Europa.*
- *Valorização externa do aproveitamento escolar e das competências como fator de promoção profissional dos alunos e sinal de eficiência económica do curso.*
- *Aumento da motivação dos alunos para o sucesso escolar.*
- *O programa ERASMUS Plus (2014-2020) da União Europeia para a educação, formação, juventude e desporto que suporta a modernização Europeia e a internacionalização do ensino superior.*

8.7.3. Opportunities

- *Economic situation in the country with businesses in need of skilled personnel due to the need for innovation.*
- *Increased collaboration with other courses in Europe.*
- *Foreign enhancement of educational attainment and skills as students professional promotion factor and signal of degree economic efficiency.*
- *Increased student motivation for school success.*
- *ERASMUS Plus (2014-2020) the EU program for education, training, youth and sport that supports the modernization and internationalization of European higher education.*
- *The 2014-2020 EU program ERASMUS Plus for education, training, youth and sport that supports among other policy objectives, the European modernization and internationalization agenda in higher education.*

8.7.4. Constrangimentos

- *Limitações orçamentais.*
- *Dificuldades económicas dos alunos que se reflectem nos resultados obtidos, e na menor deslocação de alunos de fora da região para a UBI.*
- *Insucesso persistente a algumas unidades curriculares apesar da introdução de alterações metodológicas e pedagógicas.*

8.7.4. Threats

- *Budget limitations.*
- *Economic difficulties of students that are reflected in the results obtained and in the smallest movement of students from outside regions to UBI.*
- *Persistent unsuccessful in some courses despite the introduction of methodological and pedagogical changes.*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

1. *A contínua evolução das áreas científicas do curso, nomeadamente da Biotecnologia, acresce exigência relativamente à introdução efectiva de alguns conteúdos.*
2. *Alguns dos objectivos do Ciclo de Estudos, como a internacionalização, não são completamente alcançados pois o nº de alunos a procurar estes programas tem sido pequeno.*
3. *Pouca divulgação externa do Ciclo de estudos.*

9.1.1. Weaknesses

1. *The continuous evolution of the course scientific areas, namely Biotechnology, added requirement related to the effective introduction of some contents.*
2. *Some of the objectives of the Study Cycle, such as internationalization are not completely achieved because the number of students seeking these programs has been small.*
3. *Little external disclosure of the Biotechnology 1st Cycle studies.*

9.1.2. Proposta de melhoria

1. *No ponto 10 do Guião de Auto-avaliação a Comissão de Curso propõe a passagem das UCs de Biomateriais e de Bioinformática de UCs optativas a UCs obrigatórias.*
2. *Efetuar acções de divulgação dos programas de Internacionalização entre os alunos e os docentes; Aumentar o nº de acordos internacionais ao abrigo do Programa Erasmus bem como diversificar a oferta de países.*
3. *Aumentar a divulgação do curso incluindo objectivos e resultados quer a nível nacional quer internacional.*

9.1.2. Improvement proposal

1. *In point 10 of Self-Assessment Script, the Course Commission proposes the passage of the UCs of Biomaterials and Bioinformatics from optional to mandatory.*
2. *Perform actions for the dissemination of Internationalization programs among students and faculty; increase the number of international agreements under the Erasmus Programme and diversify countries offer.*
3. *Improve course dissemination, including objectives and results, at national and international level.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

1. *Prazo de 1 ano*
2. *Prazo 6 meses*
3. *Prazo de 1 ano*

9.1.3. Implementation time

1. *Within 1 year*
2. *Within 6 months*
3. *Within 1 year*

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta*
2. *Alta*
3. *Alta*

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *High*
3. *High*

9.1.5. Indicador de implementação

1. *Unidades curriculares alteradas.*
2. *Nº de acções de divulgação realizadas; Nº de novos países onde se estabeleceram novos acordos Erasmus.*
3. *Nº de acções de divulgação realizadas.*

9.1.5. Implementation marker

1. *Changed courses.*
2. *Nº of dissemination activities shares; Nº of new countries where new Erasmus agreements were established.*
3. *Nº of disclosure shares held.*

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

1. *Baixo reconhecimento do sistema interno de garantia da qualidade por parte dos estudantes e a sua participação no mesmo.*
2. *Gestão documental e de sistemas de acompanhamento de indicadores de desempenho e de recolha de informação pouco eficiente.*
3. *Processos académicos morosos.*

9.2.1. Weaknesses

1. *Low recognition of the internal system of quality assurance by the students and their participation in it.*
2. *Management of documentation, performance indicators monitoring systems and of information collection inefficient.*
3. *Slow academic processes.*

9.2.2. Proposta de melhoria

1. *Informar e motivar os estudantes para a importância da implementação da garantia de qualidade.*
2. *Sensibilizar os órgãos da Universidade para a importância da necessidade de agilizar os processos.*
3. *Sensibilizar os órgãos da Universidade para a importância da necessidade de agilizar os processos.*

9.2.2. Improvement proposal

1. *Inform and motivate students to the importance of the implementation of quality assurance.*
2. *Create awareness among University bodies to the importance of the need to accelerate processes.*
3. *Create awareness among University bodies to the importance of the need to accelerate processes.*

9.2.3. Tempo de implementação da medida

1. *Prazo de 6 meses*
2. *Prazo de 1 ano*
3. *Prazo de 1 ano*

9.2.3. Improvement proposal

1. *Within 6 months*
2. *Within 1 year*
3. *Within 1 year*

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta*
2. *Média*
3. *Média*

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *Medium*
3. *Medium*

9.2.5. Indicador de implementação

1. *Aumento da % de preenchimento de inquéritos por parte dos alunos em 25%*
2. *Redução em 10% no tempo gasto na realização dos processos.*
3. *Redução em 10% no tempo gasto na realização dos processos.*

9.2.5. Implementation marker

1. *Increase in % of filling out surveys by students on 25%*
2. *10% reduction in time spent for processes execution.*

3. 10% reduction in time spent for processes execution.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

1. Restrições orçamentais que dificultam a aquisição de reagentes necessários à realização de mais trabalhos práticos.

9.3.1. Weaknesses

1. Budgetary constraints that hinder the purchase of reagents necessary to carry out more practical work.

9.3.2. Proposta de melhoria

1. Aumentar do número de candidaturas a projetos de aquisição de equipamento e consumíveis de apoio ao Curso

9.3.2. Improvement proposal

1. Increase the number of applications for projects to purchase equipment and supplies to support the Course

9.3.3. Tempo de implementação da medida

1. Prazo de 1 ano

9.3.3. Implementation time

1. Within 1 year

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. Média

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

1. Medium

9.3.5. Indicador de implementação

1. N° candidaturas realizadas.

9.3.5. Implementation marker

1. Number of made applications .

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

1. Docentes com elevada carga horária.

9.4.1. Weaknesses

1. Teachers with high workload.

9.4.2. Proposta de melhoria

1. Promover a abertura de concursos para a contratação de pessoal docente.

9.4.2. Improvement proposal

1. Promoting tender for hiring teaching staff.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

1. Prazo de 3 anos

9.4.3. Implementation time

1. Within 3 years

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. Alta

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

1. High

9.4.5. Indicador de implementação

1. *Número de novos docentes da Universidade na área científica.*

9.4.5. Implementation marker

1. *Number of new faculty in the Science area.*

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

1. *Verifica-se que o financiamento e os custos associados à inscrição e frequência do curso têm vindo a aumentar. Também por essa razão é fraca a mobilidade internacional.*
2. *Dificuldade em compatibilizar a actividade académica com a vida profissional, no caso de trabalhadores-estudantes.*
3. *Dificuldade dos alunos em aplicar e interligar os conhecimentos teóricos à prática.*
4. *Os alunos disponíveis ou com possibilidade de participar em programas de mobilidade é baixo*
5. *A taxa de participação dos estudantes estrangeiros é relativamente diminuta*

9.5.1. Weaknesses

1. *It appears that funding and costs associated with the enrollment and attendance of lectures are increasing. Also for this reason is weak the international mobility.*
2. *Difficulty in merge academic activity with professional life, in the case of employed students.*
3. *Difficulty for students to apply and to link theoretical knowledge to practice.*
4. *The available students or that have possibilities to participate in mobility programs is low.*
5. *The participation rate of foreign students is relatively small*

9.5.2. Proposta de melhoria

1. *Efetuar um esforço institucional para apoiar os alunos em dificuldades económicas.*
2. *Promover mecanismos que permitam aos trabalhadores-estudantes compatibilizar ambas as atividades.*
3. *Reestruturação curricular com alteração da tipologia das aulas, nomeadamente a introdução de aulas de tipologia TP em UCs da área da Química e da Biotecnologia.*
4. *Aumentar o número de alunos do curso em mobilidade em universidades estrangeiras no âmbito dos acordos ERASMUS ou de qualquer outro enquadramento.*
5. *Aumentar os alunos estrangeiros do espaço europeu e espaço lusófono no curso.*

9.5.2. Improvement proposal

1. *Make an institutional effort to support students in financial difficulties.*
2. *Promote mechanisms that allow working students reconcile both activities.*
3. *Curricular restructuring with change in the type of classes, including the introduction of classes with a TP typology in UCs of the Chemistry and Biotechnology area.*
4. *Increase the number of students in mobility under ERASMUS agreements or any other framework in foreign universities.*
5. *Raising the foreign students of European space and Lusophone space in the course.*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

1. *Prazo 6 meses*
2. *Prazo 6 meses*
3. *Prazo 1 ano*
4. *Prazo 1 ano*
5. *Prazo 1 ano*

9.5.3. Implementation time

1. *Within 6 months*
2. *Within 6 months*
3. *Within 1 year*
4. *Within 1 year*
5. *Within 1 year*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta*
2. *Alta*
3. *Alta*
4. *Média*
5. *Média*

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *High*
3. *High*
4. *Medium*
5. *Medium*

9.5.5. Indicador de implementação

1. *Redução do abandono por dificuldades económicas em 10%, aumento mobilidade em 10 %.*
2. *Redução do abandono de trabalhadores-estudantes em 10%.*
3. *Redução do nº de UCs com elevado insucesso escolar.*
4. *Aumento do nº alunos portugueses em mobilidade em 10%.*
5. *Nº alunos estrangeiros*

9.5.5. Implementation marker

1. *Reduction of abandonment by economic difficulties in 10%, 10% increase in mobility.*
2. *Reducing the abandonment of working students by 10%.*
3. *Reduction in the number of UCs with high failure rates.*
4. *Number Portuguese students in mobility*
5. *Number foreign students*

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

1. *Ausência de aulas de tipologia TP na maioria da UCs das áreas de Química e Biotecnologia.*
2. *Pouca divulgação externa do ciclo de estudos*
3. *Falta de informação sobre evolução profissional dos alunos após término de licenciatura.*

9.6.1. Weaknesses

1. *No lessons of TP typology in most areas of the Chemistry and Biotechnology UCs .*
2. *Little external dissemination of the course*
3. *Lack of information on professional development of students after degree completion.*

9.6.2. Proposta de melhoria

1. *Esta tipologia possibilita um melhor enquadramento dos conteúdos programáticos e contribui para uma aprendizagem mais eficaz, pelo que se propõe a sua introdução.*
2. *Aumentar o esforço de divulgação da instituição e do curso quer a nível nacional quer internacional.*
3. *Estabelecer mecanismos de monitorização da evolução profissional dos alunos até 4 anos após a conclusão do curso.*

9.6.2. Improvement proposal

1. *This typology provides a better framework of the syllabus and contributes to more effective learning, so it is proposed its inclusion.*
2. *Increase the outreach effort of the institution and the course both nationally and internationally.*
3. *Establish mechanisms for monitoring the professional development of students up to 4 years after graduation*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

1. *Prazo 1 ano*
2. *Prazo 6 meses*
3. *Prazo 1 ano*

9.6.3. Implementation time

1. *Within 1 year*
2. *Within 6 months*
3. *Within 1 year*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta*
2. *Alta*
3. *Média*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *High*
3. *Medium*

9.6.5. Indicador de implementação

1. *Redução do nº de UCs críticas.*
2. *Aumento da procura do curso por alunos provenientes dos grandes centros.*
3. *Funcionamento em pleno da Base de dados de monitorização do percurso profissional dos alunos.*

9.6.5. Implementation marker

1. *Reduction in the number of critical UCs.*
2. *Increased demand for course by students from the large centers.*
3. *Full operation of the Database Monitoring the career of former students.*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

1. *Existência de algumas UCs com um elevado insucesso.*
2. *Pouca divulgação externa do ciclo de estudos.*

9.7.1. Weaknesses

1. *Existence of some UCs with high failure rates.*
2. *Little external dissemination of the course.*

9.7.2. Proposta de melhoria

1. *Introdução de aulas teórico práticas em várias UC. Esta tipologia possibilitará um melhor enquadramento dos conteúdos programáticos e contribuirá para uma aprendizagem mais eficaz, criando-se assim condições para a melhoria dos resultados da aprendizagem.*
2. *Aumentar o esforço de divulgação do curso quer a nível nacional quer internacional ao nível dos resultados.*

9.7.2. Improvement proposal

1. *Introduction of TP in various theoretical UC classes. This typology will enable a better framework of the syllabus and will contribute to more effective learning, thus creating conditions for improving learning outcomes.*
2. *Increase the outreach effort of the course both nationally and internationally in terms of results.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

1. *Prazo 1 ano*
2. *Prazo 1 ano*

9.7.3. Implementation time

1. *Within 1 year*
2. *Within 1 year*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta*
2. *Média*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *Medium*

9.7.5. Indicador de implementação

1. Redução do nº de UCs críticas.
2. Aumento da procura do curso por alunos provenientes dos grandes centros.

9.7.5. Implementation marker

1. Reduction in the number of critical UCs.
2. Increased demand for course by students from the large centers.

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

Com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem é proposta a alteração na tipologia das sessões de contacto, nomeadamente através da introdução de aulas TP em várias UC e conseqüente redução do nº de aulas laboratoriais. Estas alterações decorrem da experiência acumulada de alguns anos, várias vezes manifestada como importante por docentes e que visam proporcionar um melhor acompanhamento na preparação dos trabalhos práticos e discussão dos resultados obtidos assim como permitir a resolução de exercícios de aplicação dos conteúdos teóricos.

Devido à grande relevância e desenvolvimento que os Biomateriais têm atualmente no contexto da Biotecnologia e à importância numa formação sólida em Bioinformática é proposta a passagem destas UCs de optativas a UCs obrigatórias no 1º Ciclo de Biotecnologia. Como conseqüência da introdução destas UCs é proposta a passagem de Bioeng. Industrial, para opção e a de Eng Enzimática para o 2º Ciclo.

10.1.1. Synthesis of the intended changes

With the goal of improving the process of teaching – learning, a change in the typology of contact sessions is proposed, namely through the introduction of TP classes at various UC together with the consequent reduction in the number of laboratory classes. These amendments arise from the accumulated experience and feedback of the teaching body. The goal is to be able to better follow the preparation of laboratory classes, discussion of the results obtained and to do exercises were the theoretical concepts are used.

Due to the great importance that Biomaterials currently have in the context of Biotechnology and the importance of a solid background in Bioinformatics, both these UC's change from optional to mandatory UCs in 1st Cycle of Biotechnology. As a consequence of the introduction of both these UCs, it is proposed to make Industrial Bioengineering optional and to move Enzymatic Engineering to the 2nd cycle .

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa NA

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

10.1.2.1. Study programme:

Biotechnology

10.1.2.2. Grau:

Licenciado

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

NA

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

-

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*
Bioquímica / Biochemistry	BQ	42	0
Biotecnologia / Biotechnology	BT	66	6
Física / Physics	F	12	0

Matemática / Mathematics	M	24	0
Química / Chemistry	Q	30	0
(5 Items)		174	6

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos - NA - 1/1

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

10.2.1. Study programme:

Biotechnology

10.2.2. Grau:

Licenciado

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

NA

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

-

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1/1

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1/1

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)
Biologia Celular e Molecular / Molecular and Cellular Biology	BQ	semestral/semester	160	T (32H); PL (16H); TP(16H)	6	-
Cálculo I / Calculus I	M	semestral/semester	160	TP (64H)	6	-
Elementos de Física I	F	semestral/semester	160	T (32H);TP(32H)	6	-
Perspectivas em Biotecnologia / Perspectives in Biotechnology	BT	semestral/semester	160	TP (64H)	6	-
Química I / Chemistry I	Q	semestral/semester	160	T (32H); PL (16H); TP(16H)	6	-
(5 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - NA - 1/2

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

10.2.1. Study programme:

Biotechnology

10.2.2. Grau:

Licenciado

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

NA

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

-

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1/2

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1/2

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra linear e Numérica / Numerical Linear Algebra	M	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Biologia Vegetal / Plant Biology	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Cálculo II / Calculus II	M	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Elementos de Física II / Physics Elements II	F	semestral / semester	160	T (32H); TP (32H)	6	-
Química II / Chemistry II	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-

(5 Items)**Mapa XII – Novo plano de estudos - NA - 2/1****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***10.2.1. Study programme:***Biotechnology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

NA

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

-

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2/1

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

2/1

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)
Bioestatística / Biostatistics	M	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Bioquímica I / Biochemistry I	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Química Física / Physical Chemistry	Q	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Química Orgânica / Organic	Q	semestral /	160	T (32H); PL (16H);	6	-

Chemistry
(5 Items)

semester

TP (16H)

Mapa XII – Novo plano de estudos - NA - 2/2

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

10.2.1. Study programme:

Biotechnology

10.2.2. Grau:

Licenciado

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

NA

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

-

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2/2

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

2/2

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)
Bioprocessos / Bioprocesses	BT	semestral / semester	160	TP (64H)	6	-
Bioquímica II / Biochemistry II	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Bioinformática / Bioinformatics	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Genética / Genetics	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Microbiologia Geral / General Microbiology	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-

(5 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - NA - 3/1

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Biotecnologia

10.2.1. Study programme:

Biotechnology

10.2.2. Grau:

Licenciado

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

NA

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

-

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3/1

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

3/1

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)
Biosecurança e Higiene Laboral / Bioinsurance and Laboral Hygiene	BT	semestral / semester	160	TP (32H); TP (32H)	6	-
Bioquímica Ambiental / Environmental Biochemistry	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	-
Biotecnologia Alimentar/ Food Biotechnology	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Engenharia Bioquímica I / Biochemistry Engineering I	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Enzimologia / Enzymology	BQ	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-

(5 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - NA - 3/2**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***10.2.1. Study programme:***Biotechnology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

NA

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

-

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3/2

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

3/2

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)
Biomateriais / Biomaterials	BT	semestral / semester	160	T (32H); TP (32H)	6	-
Biosensores / Biosensors	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	Opção / Option
Bioengenharia Industrial / Industrial Bioengineering	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	Opção / Option
Empreendedorismo / Entrepreneurship	BT	semestral / semester	160	TP (64H)	6	Opção / Option
Engenharia Bioquímica II / Biochemistry Engineering II	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-
Engenharia Genética / Genetic Engineering	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (16H); TP (16H)	6	-

Projecto em Biotecnologia / Project in Biotechnology	BT	semestral / semester	160	OT (32H)	6	-
Química Orgânica Farmacêutica / Pharmaceutical Organic Chemistry (8 Items)	BT	semestral / semester	160	T (32H); PL (32H)	6	Opção / Option

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>*