

NCE/13/00366 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Instituto Politécnico De Leiria

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Turismo E Tecnologia Do Mar De Peniche

A3. Designação do ciclo de estudos:
Biotecnologia

A3. Study programme name:
Biotechnology

A4. Grau:
Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Biotecnologia

A5. Main scientific area of the study programme:
Biotechnology

A6.1. 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

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<sem resposta>

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
6 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
6 semesters

A9. Número de vagas proposto:

35

A10. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se ao ciclo de estudos conducente ao grau de licenciatura em Biotecnologia os candidatos que apresentem uma das seguintes provas: (02) Biologia e Geologia; (07) Física e Química; (16) Matemática

A10. Specific entry requirements:

Entitled to apply to the cycle of studies leading to degree in Biotechnology candidates with one of the following exams: (02) Biologia e Geologia; (07) Física e Química; (16) Matemática

Pergunta A11

Pergunta A11**A11. 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***A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)**

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -**A12.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***A12.1. Study Programme:***Biotechnology***A12.2. Grau:***Licenciado***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

| Área Científica / Scientific Area | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos* / Optional ECTS* |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Biotecnologia / Biotechnology | BIOTEC | 84 | 0 |
| Química / Chemistry | QUIM | 25 | 0 |
| Biologia / Biology | BIO | 24 | 0 |

| | | | |
|---------------------------|------|------------|----------|
| Bioquímica / Biochemistry | BIOQ | 19 | 0 |
| Matemática / Mathematics | MAT | 16 | 0 |
| Física / Physics | FIS | 7 | 0 |
| Gestão / Management | GEST | 5 | 0 |
| (7 Items) | | 180 | 0 |

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

ESTM - Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar

A14. Premises where the study programme will be lectured:

ESTM - Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A15_Regulamento_creditacao.pdf](#)

A16. Observações:

<sem resposta>

A16. Observations:

<no answer>

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Técnico-Científico

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):

[1.1.2._Ata CTC.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):

[1.1.2._Ata CP.pdf](#)

Mapa II - Conselho Académico

1.1.1. Órgão ouvido:*Conselho Académico***1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):**[1.1.2._Extrato_Acta_CA.pdf](#)**1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos****1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos****A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.***Américo do Patrocínio Rodrigues; Marco Filipe Loureiro Lemos; Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz*

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***2.1. Study Programme:***Biotechnology***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---|---------------------------|--|---------------------------------------|------|-----------------------------------|
| Matemática I / Mathematics I | MAT | Semestral / Semester | 135 | TP50; OT4 | 5 | |
| Física / Physics | FIS | Semestral / Semester | 189 | T22; TP30; PL15; OT4 | 7 | |
| Química Geral / General Chemistry | QUIM | Semestral / Semester | 162 | T30; TP15; PL13; OT4 | 6 | |
| Metodologias em biotecnologia / Methodologies in Biotechnology | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | TP30;PL28;; OT4 | 6 | |
| Biologia Celular/ Cellular Biology | BIO | Semestral / Semester | 162 | T22.5; PL35.5; OT4 | 6 | |

(5 Items)

Mapa III - - 2º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:**

*Biotecnologia***2.1. Study Programme:***Biotecnology***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---|---------------------------|--|--|------|-----------------------------------|
| Matemática II / Mathematics II | MAT | Semestral / Semester | 135 | TP50; OT4 | 5 | |
| Diversidade Biológica / Biological Diversity | BIO | Semestral / Semester | 162 | T30; PL30; OT4 | 6 | |
| Química Orgânica / Organic chemistry | QUIM | Semestral / Semester | 162 | T30; TP15; PL13; OT4 | 6 | |
| Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis | QUIM | Semestral / Semester | 189 | TP30; PL39; OT4 | 7 | |
| Microbiologia I / Microbiology I | BIO | Semestral / Semester | 162 | T22.5; PL35.5; OT4 | 6 | |

(5 Items)**Mapa III - - 3º Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***2.1. Study Programme:***Biotecnology***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:**

*3rd semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---|---------------------------|--|--|------|-----------------------------------|
| Bioquímica I / Biochemistry I | BIOQ | Semestral / Semester | 162 | T21; PL37; OT4 | 6 | |
| Bioestatística / Biostatistic | MAT | Semestral / Semester | 162 | TP20; PL38; OT4 | 6 | |
| Fundamentos de processos Industriais / Fundamentals of Industrial Processes | QUIM | Semestral / Semester | 162 | TP60; OT4 | 6 | |
| Microbiologia II / Microbiology II | BIO | Semestral / Semester | 162 | T25; PL33; OT4 | 6 | |
| Ambiente e Biotecnologia / Environment and Biotechnology (5 Items) | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | TP30; PL28; OT4 | 6 | |

Mapa III - - 4º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***2.1. Study Programme:***Biotechnology***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***4th Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---|---------------------------|---|---|------|-----------------------------------|
| Bioquímica II / Biochemistry II | BIOQ | Semestral / Semester | 162 | T21; PL37; OT4 | 6 | |
| Biotecnologia industrial / Industrial biotechnology | BIOTEC | Semestral / Semester | 135 | T22; TP14; PL14; OT4 | 5 | |
| Aplicações Biomédicas e Farmacêuticas / Pharmaceutical and Biomedical Applications | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | T22.5; PL37.5; OT4 | 6 | |
| Biologia Molecular / Molecular biology | BIOQ | Semestral / Semester | 189 | T30; PL37; OT4 | 7 | |
| Biotecnologia Alimentar I / Food biotechnology (5 Items) | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | T22; TP18; PL18; OT4 | 6 | |

Mapa III - - 5º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Biotecnologia

2.1. Study Programme:
Biotechnology

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---|---------------------------|--|--|------|-----------------------------------|
| Genómica Funcional / Functional genomics | BIOTEC | Semestral / Semester | 135 | TP25; PL25; OT4 | 5 | |
| Biotecnologia Vegetal / Plant Biotechnology | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | T15; PL43; OT4 | 6 | |
| Enzimologia e Processos de separação / Enzymology and Separation Processes | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | T22; TP18; PL18; OT4 | 6 | |
| Qualidade e Biosegurança / Quality and Biosafety | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | T22; TP36; OT4 | 6 | |
| Biotecnologia Alimentar II / Food biotechnology II (5 Items) | BIOTEC | Semestral / Semester | 189 | T30; TP18.5; PL18.5 OT4 | 7 | |

Mapa III - - 6º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Biotecnologia

2.1. Study Programme:
Biotechnology

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

6º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
6th Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---|---------------------------|--|--|------|-----------------------------------|
| Genética Molecular / Molecular genetics | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | T22; PL36; OT4 | 6 | |
| Cultura de células e tecidos animais / Animal Cell and Tissue Culture | BIOTEC | Semestral / Semester | 162 | T22; PL36; OT4 | 6 | |
| Empreendedorismo e Gestão / Entrepreneurship and Management | GEST | Semestral / Semester | 135 | TP50; OT4 | 5 | |
| Biociologia Marinha / Marine Biotechnology | BIOTEC | Semestral / Semester | 135 | T20; TP20; PL10; OT4 | 5 | |
| Projeto / Project | BIOTEC | Semestral / Semester | 216 | TP10; PL30; S5; OT4 | 8 | |

(5 Items)

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

A licenciatura em Biotecnologia pretende conferir aos estudantes as competências científicas e técnicas sólidas e abrangentes por forma a integrarem-se no mercado de trabalho em empresas de base biotecnológica (agroalimentar, marinhas, farmacêutica, ambiental ou afins), assim como suscitar o interesse no prosseguimento de estudos ao nível do 2º ciclo. A sua natureza multidisciplinar, incluindo conteúdos na área da gestão, contribuirá para o desenvolvimento de capacidades que permitam o desenvolvimento de iniciativas empreendedoras de índole empresarial, assim como reforçar a ligação entre a investigação aplicada e comercialização de novos produtos. 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 projeto profissional ou de investigação científica e tecnológica na área da Biotecnologia.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The degree in Biotechnology intends to give students solid scientific and technical expertise and comprehension in order to integrate the labor market for biotechnology-based companies (food processing, marine, pharmaceutical, environmental, or similar), as well as generate interest in pursuing studies at the 2nd cycle. Its multidisciplinary nature, including in the area of management, contributes to the development of skills that enable the development of entrepreneurial initiatives, as well as strengthen the link between applied research and commercialization of new products. A degree in Biotechnology aims to confer students with autonomy, critical thinking, communication skills and creativity, allowing them to successfully design and develop any professional project or scientific and technological research in the field of Biotechnology.

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

O ciclo de estudos definido garante ao estudante a aquisição de conhecimentos e competências técnicas e científicas para exercer funções e suscitar o interesse em prosseguir uma carreira empreendedora ou em investigação científica. Os primeiros semestres estão organizados de forma a conferir competências básicas e transversais no âmbito da biotecnologia, ao passo que nos últimos semestres é dado especial enfoque a áreas de especialização. As capacidades de trabalho em equipa, a autonomia e a capacidade de comunicação para o público geral e pares serão desenvolvidas através da discussão de estudos caso e da apresentação oral, em painel e em formato de relatório/artigo de resultados de trabalhos experimentais e trabalhos de pesquisa. No final do curso é proporcionado aos estudantes o desenvolvimento de um projeto científico na área da biotecnologia inserido projetos de ID&T que decorrem na unidade de investigação reconhecida pela FCT – GIRM/IPL.

3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

This proposed study cycle provides students with the knowledge and technical and scientific skills to perform their duties and arouse interest in pursuing a scientific research or entrepreneurial career. The first semesters are organized to give basic and transversal skills within biotechnology, whereas in later semesters is given special emphasis to areas of specialization. Teamwork, autonomy, and communication to general public and peers skills will be developed through the discussion of case studies, presentations in oral, panel and report format of results of experimental and research work. At the end of the course students will develop a scientific project in biotechnology, inserted in R&D projects arising within the research unit recognized by FCT - GIRM / IPL.

3.1.3. Coerência dos objetivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de ensino:

Conforme consagrado estatutariamente, a ESTM-IPL é uma Instituição de formação cultural, científica, técnica e profissional de nível superior politécnico, vocacionada para a produção e difusão de conhecimento, para a criação, transmissão e difusão da cultura, da ciência e da tecnologia, para a investigação e o desenvolvimento nas áreas do Turismo e da Tecnologia do Mar.

Neste contexto, e na sequência da reorganização do sistema de ensino superior, afiguram-se como principais estratégias da ESTM: realizar ciclos de estudos (1º e 2º ciclos), visando a atribuição de graus académicos, bem como de outros cursos pós-secundários, de cursos de formação pós-graduada e outros, nos domínios do turismo, da biologia marinha, da biotecnologia e da tecnologia alimentar; desenvolver investigação e produzir conhecimento científico e tecnológico, principalmente por via das unidades de investigação (GIRM e GITUR); transferir e valorizar o conhecimento científico e tecnológico, desenvolvendo e/ou participando em projectos de I&D; prestar serviços à comunidade, de forma a incrementar as relações de cooperação com o exterior; fomentar a cooperação e o intercâmbio cultural, científico e técnico entre instituições nacionais e estrangeiras.

Para atingir os seus objetivos, a ESTM aposta em determinados pontos estratégicos, inseridos em áreas que considera nucleares. Assim, a ESTM procura ser uma referência do ensino superior quer a nível nacional quer regional; melhorar a qualidade de ensino e diversificar a oferta formativa; apostar no ensino à distância e na formação ao longo da vida; reforçar a qualificação do pessoal docente; promover a integração de estudantes e docentes; acompanhar a integração dos diplomados no mercado de trabalho e incrementar os processos de relacionamento com antigos estudantes.

Os objetivos passam também por intensificar a cooperação com outras instituições de Ensino Superior nacionais e internacionais, dinamizar a investigação científica, fomentar ações de transferência de conhecimentos e tecnologia, promover o empreendedorismo, participar no desenvolvimento local/regional/nacional e ainda Investir na internacionalização do ensino, da investigação e dos projetos, com realce particular para a mobilidade e integração em redes internacionais de excelência no âmbito da investigação e participação em 2os e 3os ciclos, estes últimos em colaboração com universidades portuguesas e estrangeiras.

*Os objetivos e linhas orientadoras da licenciatura proposta estão explicitados sendo coerentes com a oferta formativa de 2º ciclo de estudos do curso de Biotecnologia dos Recursos Marinhos, Biotecnologia Aplicada, assim como o curso de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar e curso Aquacultura assim como de 3º ciclo incluído no programa doutoral DO*Mar do consórcio Campus do Mar o qual o IPL integra.*

3.1.3. Coherence of the defined objectives with the Institution's mission and strategy:

As statutorily established ESTM - IPL is an institution for cultural , scientific , technical and professional polytechnic education, dedicated to the production and dissemination of knowledge, the creation and dissemination of culture, and science and technology , research and development in the areas of Tourism and Technology of the Sea

In this context , and following the reorganization of higher education, the main ESTM strategies system would appear: conduct study cycles (1st and 2nd cycle), the award of degrees and other post-secondary courses , postgraduate training courses and others in the fields of tourism , marine biology , biotechnology and food technology; conduct research and produce scientific and technological knowledge , mainly through research units (GIRM and GITUR) ; transfer and enhance the scientific and technological knowledge , developing and / or participating in European R & D community service, in order to increase cooperation relations with foreign countries, to foster cooperation and cultural exchange, scientific and technical national and international institutions.

To achieve its objectives, ESTM focus at certain strategic points located in areas that considers nuclear. Thus, ESTM wants to become a reference of higher education both nationally and regionally; improve the quality of teaching and diversify training offer; invest on distance learning and training throughout life; enhance the skills of teaching staff ; promote integration of students and teachers, oversee the integration of graduates into the labor market and improve the processes of relationship with former students .

The objectives also include to intensify cooperation with other institutions of higher education nationally and internationally, boost scientific research , increase transfer of knowledge and technology , promote entrepreneurship , participate in local / regional / national and even invest in internationalization teaching, research and projects , with particular emphasis to the mobility and integration into international networks of excellence in research and participation in 2nd and 3rd cycles , the latter in collaboration with Portuguese and foreign universities .

*The objectives and guidelines of the degree proposal are explicit and are consistent with the educational offer of 2nd cycle of studies of course Biotechnology Marine Resources, Applied Biotechnology, as well as the course Quality Management and Food Security and course Aquaculture as well as 3rd cycle included in the doctoral program DO*Mar consortium Campus do Mar in which the IPL is integrated.*

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Instituto Politécnico de Leiria (IPL) iniciou a sua atividade em 1980, sendo uma instituição pioneira no Ensino Superior Politécnico em Portugal. Hoje, o IPL assume-se como uma instituição de âmbito nacional com forte influência na região em que se insere. Determinado em responder de forma eficaz ao processo de qualificação profissional da população ativa, o IPL e as suas Escolas souberam, num curto espaço de tempo, definir o seu papel no Ensino Superior, ao garantir aos seus mais de 10 mil estudantes não só boas condições de trabalho e qualificação, como boas instalações físicas, laboratórios e demais equipamentos, o apoio aos alunos mais carenciados, qualidade das cantinas e restaurantes, das residências, dos serviços médicos, o acesso a bibliotecas e à b-on (biblioteca científica digital) e a disponibilização de rede wireless em todos os seus campus.

Inserido numa região de grande importância nomeadamente nível do turismo e da economia ligada ao mar, com uma dinâmica acima da média, cuja qualidade dos agentes sociais e económicos é reconhecida a nível nacional e internacional, o IPL posiciona-se num lugar de excelência, concentrando em si esforços capazes de caminhar a par da inovação indispensável no mercado de trabalho.

A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, integrada no Instituto Politécnico de Leiria, implementada na Região Oeste, tem como missão o desenvolvimento económico e social da mesma, com maior incidência na formação de técnicos e na produção de conhecimentos que potenciem um crescimento global sustentado. Pela sua localização e pela elevada oferta de formação, a ESTM assume-se como um instrumento de desenvolvimento regional que baseia as suas competências centrais na sua relação com a região.

No que se refere à interação deste percurso de 1º ciclo com a investigação, destacamos a importância do Grupo de Investigação em Recursos Marinhos do IPL, sediado na ESTM, para o plano de estudos em questão. Esta integração com esta unidade de investigação reconhecida pela FCT, permite a dinâmica essencial entre o ciclo de estudos e a investigação fundamental e aplicada ao tecido industrial que distingue esta unidade – sendo já mais de metade do financiamento da mesma proveniente de projetos em colaboração com a indústria. Na perspetiva cultural, a Instituição têm promovido atividades que visam difundir o conhecimento, nomeadamente, através da edição de publicações, ações de formação/workshops, colóquios, congressos internacionais (também na área da biologia/biotecnologias), aulas abertas, entre outras.

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

The Polytechnic Institute of Leiria (IPL) started its activity in 1980, being a pioneer in Polytechnic Education in Portugal. Today, the IPL is assumed as a national institution with a strong influence in the region in which it operates. Determined to respond effectively to the process of qualification of the workforce, the IPL and its schools were capable in a short space of time, to define a role in higher education and to provide its more than 10 000 students not only good work and qualifications, but also good physical facilities, laboratories and other equipment, support for the neediest students, quality of canteens and restaurants, residences, medical services, access to libraries and to b-on (digital scientific library) and availability of wireless networking in all its campi.

In a region of great importance in the area of tourism and in the economy related to the sea, with a momentum above average, with the quality of social and economic actors recognized nationally and internationally, IPL is positioned as a place of excellence, focusing the efforts in the innovation needed for the labor market.

The School of Tourism and Technology of the Sea, part of the Polytechnic Institute of Leiria, implemented in the Western Region, has as its mission the economic and social development of it, with greater emphasis on training of technicians and production of knowledge that may enhance overall sustainable growth. By its location and high training abilities, ESTM assumes itself as an instrument of regional development based on its core competencies and its relationship with the region.

With regard to the interaction of this 1st study with the research, we highlight the importance of the Research Group on Marine Resources of the IPL, based in ESTM to the curriculum in question. This integration with this unit, recognized by FCT, allows the essential dynamic between this study degree and basic and applied that distinguishes this unit - already more than half of the funding coming from projects in collaboration with industry. In the cultural perspective, the institution has promoted activities that aim to spread knowledge, especially through the production of publications, training activities / workshops, conferences, international congresses (also in biology / biotechnology), open classes, among others.

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Instituto Politécnico de Leiria com a sua Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar encontra-se inserido numa região de grande importância nomeadamente nível do turismo e da economia ligada à biotecnologia e ao mar, cuja qualidade dos agentes sociais e económicos é reconhecida a nível nacional e internacional – posicionando o IPL numa posição de excelência em consórcios nacionais e internacionais. A

ESTM e o GIRM (Grupo de Investigação em Recursos Marinhos, unidade de investigação reconhecida pela FCT) estão implementadas na Região Oeste, tendo como missão o desenvolvimento económico e social da mesma, com maior incidência na formação de técnicos e na produção de conhecimentos que potenciem um crescimento global sustentado. Pela sua localização e pela elevada oferta de formação, a ESTM assume-se como um instrumento de desenvolvimento regional que baseia as suas competências centrais na sua relação com a região e também na prestação de serviços à mesma assim como a transferência de conhecimento. Esta missão e enquadramento nacional e regional aliados à oferta formativa da ESTM, composta de cursos pós-secundários na área Alimentar e Aquacultura e de cursos de 1º e 2º ciclo associados às áreas-chave essenciais ao desenvolvimento económico-social da região na qual está inserida: Turismo e Tecnologia do Mar, permitem sinergias e entre o novo curso de licenciatura em Biotecnologia e os agentes referidos nas temáticas e projetos em Inovação alimentar, Biotecnologia dos Recursos Marinhos, com forte ligação a empresas e prestação de serviços.

Estão deste modo garantidas as condições e enquadramento para que a licenciatura em Biotecnologia confira aos estudantes as competências científicas e técnicas sólidas e abrangentes por forma a integrarem-se no mercado de trabalho em empresas de base biotecnológica (agroalimentar, marinhas, farmacêutica, ambiental ou afins), assim como suscitar o interesse no prosseguimento de estudos ao nível do 2º ciclo.

O Instituto Politécnico de Leiria é também uma das instituições de ensino superior em Portugal com o maior número de patentes pedidas, contando com um Centro de Transferência e Valorização do Conhecimento que permite o apoio a empresas facilitando, impulsionando e gerindo a transferência de tecnologia e conhecimentos entre o meio académico e o tecido empresarial. Deste modo a estrutura do plano curricular pela sua natureza multidisciplinar, incluindo conteúdos na área da gestão, contribuirá para o desenvolvimento de capacidades que permitam o desenvolvimento de iniciativas empreendedoras de índole empresarial, assim como reforçar a ligação entre a investigação aplicada e comercialização de novos produtos – processo o qual pode contar com o apoio do Centro de Transferência e Valorização do Conhecimento do Instituto Politécnico de Leiria.

3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

The Polytechnic Institute of Leiria with its School of Tourism and Maritime Technology is set in an area of great importance especially in tourism and the economy related to biotechnology and the sea, whose quality of social and economic actors is recognized nationally and internationally - positioning the IPL in an excellence position in national and international consortia. The ESTM and GIRM (Research Group on Marine Resources Research Unit recognized by FCT) are located in the Western Region, having the mission of contributing to the economic and social development of this region, with a highest incidence in the training of technicians and the production of knowledge that enhance sustained global growth. Due to its location and the high training offer, ESTM assumes itself as a regional development tool that bases its core competencies in its relationship with the region and also in providing services to it as well as knowledge transfer.

This mission, the national and regional framing joined to the training offer of ESTM composed of post-secondary courses in the Food and Aquaculture and the 1st and 2nd cycle courses in key areas to economic and social development of the region : Tourism and Maritime Technology, allow synergies between the new degree course in Biotechnology and the different partners in field with strong links to businesses and services like Food innovation or Biotechnology of Marine Resources,.

In this way, its guaranteed the conditions and framework for the degree in Biotechnology to give the students the scientific and technical expertise and comprehensive and solid knowledge in order to be able to be integrate into the labor market for biotechnology-based companies (food processing, marine, pharmaceutical, environmental and related), as well as generate interest in pursuing 2nd cycle studies.

The Polytechnic Institute of Leiria is also one of the institutions of higher education in Portugal with the highest number of patents, with a Centre for Transfer of Knowledge that enables support for companies facilitating, promoting and managing the transfer of technology and knowledge between academia and the business . Thus, the structure of the curriculum and its multidisciplinary nature, including the area of management, contribute to the development of capabilities that enable the development of entrepreneurial initiatives, as well as strengthen the link between applied research and commercialization of new products - a process which can rely on the support of the Centre for Transfer of Knowledge of the IPL .

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Matemática I / Mathematics I

3.3.1. Unidade curricular:

Matemática I / Mathematics I

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

Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes / TP - 50; OT - 4

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

--

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

Aquisição de conhecimentos e competências em álgebra linear e em cálculo com uma variável real, incluindo o estudo de funções de uma variável e a integração simples. Os alunos deverão ficar aptos a:

Formular problemas em termos matemáticos

Desenvolver processos de resolução, analisar resultados e ensaiar estratégias alternativas

Interpretar, comunicar e discutir resultados

Compreender e aplicar definições e conceitos elementares de Álgebra Linear

Reconhecer e determinar relações lineares e não lineares

Esboçar e interpretar gráficos de funções

Estudar funções reais de variável real, a partir de representações gráficas e/ou expressões analíticas

Resolver problemas envolvendo funções polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas

Utilizar funções reais de variável real e as suas propriedades para modelar situações reais

Calcular derivadas, primitivas e integrais, compreender e aplicar esses conceitos

Utilizar ferramentas informáticas/tecnológicas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Acquire knowledge and competences in linear algebra and in one real variable calculus, including the study of functions, differential and integral calculus. Students should:

Formulate problems mathematically

Develop resolution processes, analyze results and try alternative strategies

Interpret, communicate and discuss results

Understand and apply basic definitions and tools of Linear Algebra

Recognize and determine linear and non-linear relations

Draft and interpret graphics of functions

Study real functions of one real variable, given graphical representations and/or analytical expressions

Solve problems involving polynomial, exponential, logarithmic and trigonometric functions

Use real functions of one real variable to model real situations

Understand and apply the concepts of derivative and primitive of a real function of one real variable

Calculate and apply derivatives, primitives and intergals

Use technological tools to solve contextualized problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Álgebra Linear

1.1. Matrizes e Vetores

1.2. Operações com matrizes

1.3. Sistemas de equações lineares

1.4. Determinantes

2. Funções Reais de Variável Real

2.1. Definição de função

2.2. Funções polinomiais, exponenciais, logarítmicas e circulares diretas

2.3. Representação gráfica de funções e sua exploração

3. Cálculo Diferencial em IR

3.1. Interpretação geométrica de derivada

3.2. Regras de derivação

3.3. Estudo de funções

3.4. Problemas de otimização

4. Cálculo Integral em IR

4.1. Primitiva: definição e propriedades

4.2. Regras de primitivação

4.3. Métodos de primitivação

4.4. Integral definido: definição e propriedades

4.5. Teorema fundamental do cálculo integral

4.6. Aplicações do Cálculo Integral

3.3.5. Syllabus:

1. Linear Algebra

1.1. Matrices and vectors

1.2. Operations with matrices

1.3. Linear equations systems

1.4. Determinants

2. Real functions of one real variable

2.1. Definition

2.2. Polynomial, exponential, logarithmic and trigonometric functions

2.3. Graphical representation and study of functions

3. Differential Calculus on IR

3.1. Geometrical interpretation of derivatives

3.2. Derivation rules

3.3. Study of functions

3.4. Optimization problems

4. Integral Calculus on IR

4.1. Primitive: definition and properties

4.2. Primitivation rules

- 4.3. Primitivation methods
- 4.4. Definite integral: definition and properties
- 4.5. Fundamental theorem of integral calculus
- 4.6. Applications of integral calculus

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A Unidade Curricular Matemática I aborda, como principais conteúdos curriculares, álgebra linear, funções, cálculo diferencial e integral, que constituem noções fundamentais da matemática a um nível superior. Pretende-se que se adquiram competências transversais de aplicação dos conceitos à realidade envolvente, transformando noções abstratas em ferramentas que se podem aplicar a diferentes situações e problemas. Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objetivos. Apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular:

- Capítulo 1 – O2, O3, O4, O12;
- Capítulo 2 – O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9;
- Capítulo 3 – O1, O2, O3, O6, O7, O8, O9, O10, O11, O12;
- Capítulo 4 - O1, O2, O3, O6, O7, O8, O9, O10, O11, O12.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit Mathematics I approaches, as main contents, linear algebra and differential and integral calculus, which are the basis of mathematics at a superior education level. Students are intended to acquire transversal competences concerning the application of concepts to the real life, transforming abstract concepts into tools which can be applied to different situations and problems.

The syllabuses are structured to promote the development and the acquisition of the proposed competencies underlying the objectives. Below the correspondence between the adopted syllabus and the objectives of the curricular unit is presented:

- Chapter 1 – O2, O3, O4, O12;
- Chapter 2 – O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9;
- Chapter 3 – O1, O2, O3, O6, O7, O8, O9, O10, O11, O12;
- Chapter 4 - O1, O2, O3, O6, O7, O8, O9, O10, O11, O12.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: Exposição e análise dos conteúdos programáticos, com o apoio de documentação da unidade curricular, explanação de exemplos e discussão dos diferentes temas da unidade curricular em articulação com problemas do domínio da ciência e tecnologia. Resolução de exercícios e problemas propostos, utilizando adequadamente a máquina de calcular gráfica ou software adequado a cada situação. Orientação tutorial: Esclarecimento de dúvidas e resolução de exercícios adicionais para consolidação de conhecimentos.

Avaliação contínua: 3 testes teórico-práticos. A classificação final é a média aritmética da classificação nos 3 testes. Para obter aprovação, a média aritmética deverá ser superior ou igual a 9,50 valores.

Avaliação por exame: Exame teórico-prático. A nota final deve ser superior ou igual a 9.50.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical classes: Display and analysis of the contents, with the support of documents of the curricular unit, explanation of examples and discussion, articulating with problems of the areas of science and technology. Resolution of exercises and problems, using graphic calculator or appropriate software conveniently.

Tutorial: Doubt clarification and resolution of additional exercises.

Evaluation throughout the semester: 3 theoretical-practical tests. The final classification is the average of the classification of the 3 tests. A student will get approval if the final classification is greater than or equal to 9,50 (out of 20).

Exam Evaluation: Theoretical-practical exam. The final grade is the classification of the exam.

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

As metodologias de ensino propostas envolvem a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Integram a exploração teórica dos conceitos e resultados teóricos, aliada à apresentação, resolução e discussão de exemplos práticos e teórico-práticos significativos e pertinentes. Os estudantes serão também incentivados a utilizar e pesquisar software de apoio a resolução de problemas que envolvam ferramentas matemáticas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The adopted teaching methodologies involve an active participation of students in the learning process. They integrate the theoretical exploration of concepts and results, allied to the presentation, resolution and

discussion of practical and theoretical-practical relevant examples. Students will be motivated to use and research for software to support the resolution of problems involving mathematical tools.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Neuhauser, C. – *Calculus for Biology and Medicine. 3th Edition. Prentice Hall. 2010*
- Ferreira, M. A. M. e Amaral, I. – *Álgebra Linear Matrizes e Determinantes. Vol. I. 7.ª ed. Lisboa, Edições Sílabo. 2008.*
- Baptista, O. – *Cálculo Diferencial em R. 3ª Edição. Lisboa, Edições Sílabo. 2006*
- Larson, R., Hostetler, R. P., Edwards, B. H. – *Cálculo. Vol. 1. 8ª ed. McGrawHill. 2006*
- Martins, C. V. – *Cálculo Integral Teoria e Aplicações. 1ª Edição. Lisboa, Edições Sílabo. 2004*
- Carvalho e Silva, J. – *Princípios de Análise Matemática Aplicada, McGraw-Hill. 1994*

Mapa IV - Física / Physics

3.3.1. Unidade curricular:

Física / Physics

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

Roberto Carlos Marçal Gamboa / T - 22; TP - 30; PL - 15; OT - 4

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

--

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

- O1 - Desenvolvimento de um espírito crítico que permita entender e interpretar e aplicar a informação do domínio da física e da tecnologia relacionada com esta área do conhecimento.*
- O2 - Aplicação de raciocínio lógico a problemas concretos, com recurso às ferramentas da física.*
- O3- Conhecer e aplicar conceitos, como: força, energia, calor, entropia, tensão e corrente elétrica.*
- O4- Saber medir grandezas físicas, analisar dados e construir correlações entre variáveis.*
- O5- Tratar dados, elaborar gráficos e relatórios com estrutura e linguagem adequada.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- O1-Develop sufficient knowledge to, understand, interpret and criticise the information in the technology domain.*
- O2-Deepen the mathematical and logical problem solving applied to real world. Apply the physical methods and tools to the real problem resolution.*
- O3-Know and apply the main concepts in physics, like: Force, Energy, Electrical Current, Heat and Entropy.*
- O4-Know how to measure physical variables, data analysis and the construction of correlations.*
- O5-Data treatment, graphics and reports elaboration, with the adequate structure and language.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução*
- 2. Mecânica Clássica*
 - 2.1. Cinética; Movimento unidimensional e bidimensional, movimento circular;*
 - 2.2. Dinâmica: Leis de Newton; Força gravítica, de maré, de atrito e inerciais;*
 - 2.3. Trabalho e Energia: trabalho, potência, energia cinética e potencial;*
 - 2.4. Fluidos: Princípios de Pascal e Arquimedes, Equações de Bernoulli, Poiseuille e Stokes.*
- 3. Termodinâmica*
 - 3.1. Lei Zero da Termodinâmica, temperatura, equilíbrio térmico, termómetros;*
 - 3.2. Primeira lei da termodinâmica; Energia interna, Trabalho, transferência de calor;*
 - 3.3. Segunda lei da Termodinâmica; Conversão calor/ trabalho; Carnot e entropia;*
- 4. Noções de Eletricidade e Magnetismo*
 - 4.1. Campo Elétrico, corrente contínua, lei de Ohm;*
 - 4.2. Transporte de iões em membranas carregadas;*
 - 4.3. Campo magnético e eletromagnético, corrente alternada, ondas eletromagnéticas, ótica.*

3.3.5. Syllabus:

- 1- Introduction*
- 2 – Classical Mechanics*
 - 2.1 – Kinetics: one-dimensional and two dimensional movement, circular movement.*
 - 2.2 – Dynamics: Newton laws; Gravity Force; Inertial force, friction forces.*
 - 2.3- Work and Energy: Work, Energy, Power, Kinetic Energy and Potential Energy.*
 - 2.4- Fluids: Pascal and Archimedes principles, Bernoulli, Poiseuille and Stokes equations.*
- 3 – Thermodynamics*
 - 3.1 – Zero thermodynamic law, temperature, thermal equilibrium, thermometers;*
 - 3.2 – First thermodynamic law, Internal Energy, work, heat, heat transfer;*

3.3 – *Second thermodynamic law, Heat / work conversion, Carnot cycle and entropy.*

4- *Electricity and Magnetism notions:*

4.1 – *Electrical Field, continuous current, Ohms law;*

4.2 – *Ion transport in electrically charged membranes;*

4.3 – *Magnetic and electromagnetic field, alternate current, electromagnetic waves.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O1- Durante todo o programa;

O2- Nos capítulos 2 a 4;

O3- força, energia: capítulo 2; calor e entropia: Capítulo 3; tensão, corrente elétrica, capítulo 4;

O4 e O5- Aulas práticas dos capítulos 2, 3 e 4.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

O1- During all the program;

O2- In chapters 2 to 4;

O3- forces, energy: chapter 2; heat and entropy: Chapter 3; electric tension and current: chapter 4;

O4 and O5- Practical lab classes in chapters 2 to 4.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Apresentação das leis da física e de relações simples entre as grandezas físicas

Aulas teórico-práticas: Resolução de problemas ilustrativos aplicando a teoria em casos concretos

Práticas de laboratório: Realização de experiências científicas, medir, analisar e verificar experimentalmente algumas leis da física

Avaliação contínua:

Teórica: avaliação escrita com 3 testes, a média das notas obtidas nos testes tem nota mínima de 9,50

$T = (T1 + T2 + T3) / 3$

Prática: avaliação de trabalho de laboratório e relatório escrito. A avaliação da parte prática tem nota mínima de 9,50

Nota final = 0,2Lab + 0,8T

Avaliação por exame:

Teórica: avaliação escrita, nota mínima de 9,50 valores, T

Prática: avaliação de trabalho de laboratório e relatório, nota mínima de 9,50 valores, Lab

Nota final = 0,2Lab + 0,8T

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: Physical laws presentation, demonstrations of simple relations between variables.

Theoretical-practical classes: Application of the physical laws to real problems related of food engineering.

Lab classes: Laboratory experiments, measurement, analysis and experimental verification of the physical laws.

Evaluation throughout the semester:

Theoretical and Theoretical-practical: 3 written tests with average classification, T, above 9,50 / 20.

Practical – Laboratory practice and report evaluation, Lab.

Final Classification: 0,2 Lab + 0,8 T

Exam Evaluation:

Theoretical and Theoretical-practical: Exam with classification above 9,50 / 20.

Practical – Laboratory practice and report evaluation, Lab.

Final Classification: 0,2 Lab + 0,8 Exam

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

O1 e O3- Todas as metodologias;

O2- Aulas teórico práticas e práticas;

O4 e O5 – Aulas práticas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

O1 and O3- All mentioned methodologies;

O2- Practical and theoretical-practical classes;

O4 and O5 – Practical Classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

-Serway, 1992, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 4ª Ed Saunders College Pub.

-Serway, 1996, Física - Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

-Durán, 2003, Biofísica, fundamentos e aplicações - Ed. Prentice Hall, São Paulo.

-Costa e Almeida, 2004, *Fundamentos de Física – Ed. Almedina, Coimbra.*

Mapa IV - Química Geral / General Chemistry

3.3.1. Unidade curricular:

Química Geral / General Chemistry

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

Raul José Silvério Bernardino / T - 15; TP - 15; OT - 2

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

Paulo Alexandre Marques Nunes / T - 15; PL - 13; OT - 2

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

Pretende-se que o estudante compreenda a importância e aplicabilidade da Química nas áreas da Biotecnologia, adquira fundamentos teóricos de Química necessários em unidades curriculares posteriores e ainda o domínio de técnicas de Química laboratorial mais utilizadas na área da Biotecnologia.

- O1. Caracterizar as ligações intra e intermoleculares;*
- O2. Conhecer e caracterizar a velocidade de uma reação;*
- O3. Caracterizar o equilíbrio químico;*
- O4. Caracterizar os equilíbrios ácido-base e redox;*
- O5. Compreender as noções fundamentais de eletroquímica*
- O6. Identificar os principais grupos funcionais dos compostos orgânicos.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is intended that the student will understand the importance and applicability of chemistry in the areas of Biotechnology, acquire theoretical foundations of Chemistry needed for subsequent courses and the domain of chemistry laboratory techniques commonly used in the field of Biotechnology.

- O1. Characterize the intra and intermolecular bonds;*
- O2. Know and characterize the rate of a reaction;*
- O3. Characterize chemical equilibrium;*
- O4. Characterize acid-base and redox equilibrium;*
- O5. Understand the fundamentals of electrochemistry;*
- O6. Identify the main functional groups of organic compounds.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A ligação química*
- 2. Forças intermoleculares de sólidos, líquidos e gases.*
- 3. Cinética Química*
- 4. Termoquímica*
- 5. Equilíbrio Químico*
- 6. Ácidos e bases*
- 7. Conceitos de eletroquímica*
- 8. Tópicos de química orgânica*

3.3.5. Syllabus:

- 1. The chemical bond*
- 2. Intermolecular forces in solids, liquids and gases*
- 3. Chemical Kinetics*
- 4. Thermochemistry*
- 5. Chemical Equilibrium*
- 6. Chemical Equilibrium of acids and bases*
- 7. Concepts of electrochemistry*
- 8. Introduction to Organic Chemistry*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os vários pontos do programa focam pormenorizadamente as competências que o estudante deverá adquirir quando concluir esta Unidade Curricular, nomeadamente:

- O1. Pontos 1 e 2*
- O2. Ponto 3;*
- O3. Ponto 4;*
- O4. Pontos 5 e 6;*
- O5. Ponto 6;*
- O6. Ponto 7.*

Todos estes pontos permitirão ao estudante compreender a importância e a aplicabilidade da Química nas

várias áreas associadas à Biotecnologia e adquirir os fundamentos teóricos de Química necessários para a compreensão de temáticas desenvolvidas em unidades curriculares posteriores.
Os trabalhos laboratoriais propostos serão delineados de forma a que o estudante desenvolva e aplique as técnicas de Química laboratorial mais utilizadas na área Biotecnologia.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The various subjects focused on the syllabus will detail the skills that students should acquire when he /she finishes this course, including:

O1. Subjects 1 and 2

O2. Subject 3;

O3. Subject 4;

O4. Subjects 5 and 6;

O5. Subject 6;

O6. Subject 7.

All these subjects will enable the student to understand the importance and applicability of chemistry in various areas related to Biotechnology and will acquire the basic theoretical chemistry necessary for understanding themes developed in subsequent courses.

The proposed laboratory classes will be designed so that the student will develop and apply techniques commonly used in a Chemical laboratory.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: (ME1) análise e discussão dos conteúdos programáticos;

Aulas teórico-práticas: (ME2) Resolução de exercícios de química focando cada um dos pontos dos conteúdos programáticos

Práticas de laboratório: (ME3) Realização de trabalhos em laboratório aplicando e concretizando conceitos teóricos;

Orientação tutoria: (ME4) aplicação e desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos, desenvolvimento das capacidades de análise e autonomia, desenvolvimento da capacidade de pesquisa de informação.

Avaliação contínua:

Comp. Teórica – 2 testes escritos relativos à matéria teórica lecionada. A teórica tem um peso de 60% na nota final da unidade curricular.

Comp. Prática – relatórios e/ou mini-relatórios. A prática tem um peso de 40% na nota final da unidade curricular.

Avaliação por exame:

Comp. Teórica – realização de Exame escrito final com um peso de 60% na nota final.

Comp. Prática – realização de Exame prático final com um peso de 40% na nota final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: (ME1) analysis and discussion of the syllabus subjects;

Theoretical practical-classes: (ME2) solving general chemistry problems, focusing each of the subjects of the syllabus;

Lab classes: (ME3) Conducting laboratory work with application of theoretical concepts;

Tutorial: (ME4) application and development of the acquired knowledge, development of analytical skills and autonomy, developing the ability to search for information.

Evaluation throughout the semester:

Theoretical - 2 written tests on the theoretical subjects. The theoretical will have a weight of 60% on the final grade.

Practical - The laboratory will be the result of the assessment on reports and / or mini-reports. The practical component will have a weight of 40% of the final grade.

Exam Evaluation:

Theoretical - final written exam with a 60% weight on the final grade of the course.

Practical - final practical exam with a 40% weight on the final grade of the course.

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

Com as metodologias de ensino presencial (ME1+ME2) pretende-se que o estudante desenvolva a sua compreensão da importância e da aplicabilidade da Química nas áreas da Biotecnologia, e que atinja os objetivos O1 a O6 bem como os fundamentos teóricos de Química necessários em unidades curriculares posteriores.

Com a metodologia de ensino presencial ME3 pretende-se que o estudante desenvolva e aplique as técnicas de Química laboratorial mais utilizadas nas áreas da Biotecnologia.

Com as metodologias de ensino autónomo pretende-se que os estudantes levem a cabo:

- a aplicação e desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos pelas metodologias presenciais através da resolução de exercícios de trabalho autónomo

- o desenvolvimento das capacidades de análise e autonomia;

- o desenvolvimento da capacidade de pesquisa de informação como complemento na elaboração de fichas de trabalho laboratoriais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With classroom teaching methodologies ME1 + ME2 it is intended that the student will develop his/hers understanding of the importance and applicability of chemistry in the biotechnology areas, and to reach the objectives O1 to O6 as well as the theoretical foundations of chemistry required in later courses.

With the methodology of classroom teaching ME3 is intended that the student will develop and apply the techniques most commonly used chemistry laboratory in the areas of Biotechnology.

With autonomous teaching methodologies (ME4) it is intended that students will accomplish:

- *The development and application of the knowledge acquired by the other methodologies by solving autonomous work exercises;*
- *The development of analytical skills and autonomy;*
- *Developing the ability to search for information to supplement the preparation of laboratory worksheets.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Chang R., "Química", McGraw-Hill, 8ª Edição, 2005.

Morrison R., Boyd R., "Química Orgânica", 14ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 2005

Panico, R, Powell, W. H., Richer, J. C., "Guia IUPAC para a Nomenclatura de Compostos Orgânicos", Editora Lidel, 2002

Skooq, Douglas A. et. al.; "Química Analítica"; 7ª edição, McGraw-Hill, 2001.

Mapa IV - Metodologias em biotecnologia / Methodologies in Biotechnology

3.3.1. Unidade curricular:

Metodologias em biotecnologia / Methodologies in Biotechnology

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

Marco Filipe Loureiro Lemos / TP-30; OT - 2

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

Sílvia Correia Gonçalves Fernandes / PL - 28; OT - 2

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

1. *Conhecer os princípios de segurança, responsabilidade e de boas práticas laboratoriais;*
2. *Reconhecer e dominar o uso do material e equipamento base;*
3. *Identificar problemas e providenciar soluções em laboratório;*
4. *Adquirir prática para observar, medir, avaliar e registar;*
5. *Organizar e aplicar o método científico;*
6. *Definir desenhos experimentais básicos;*
7. *Aplicar procedimentos laboratoriais básicos;*
8. *Interpretar e executar protocolos laboratoriais;*
9. *Reconhecer a importância da comunicação científica aos pares e público em geral;*
10. *Dominar a pesquisa de informação e reconhecer a importância citar outros autores;*
11. *Produzir notícias e transmitir os resultados ao público em geral;*
12. *Produzir comunicações orais e escritas (painel e artigo) em ciência;*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Knowledge of safety principles, responsibility and good practices at the laboratory;*
2. *Identify and master of the use of basic equipment and material;*
3. *Identify problems and solve them in laboratory daily work;*
4. *Acquire practice to observe, measure, assess and register;*
5. *Organize and apply the scientific method;*
6. *Define basic experimental designs;*
7. *Apply basic laboratory procedures;*
8. *Interpret and execute laboratorial protocols;*
9. *Recognize the importance of scientific communication to peers and the general public;*
10. *Master the information search and recognize the importance of quoting other authors;*
11. *Produce news and transmit the results to the general public*
12. *Produce oral and written communications (panel and article) in science*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Laboratórios em biologia e biotecnologia*
 - 1.1. *Saúde e segurança em laboratório*
 - 1.2. *Procedimentos laboratoriais básicos*

- 1.3. *Utilização de equipamento laboratorial*
- 2. *Método científico*
 - 2.1. *Desenho experimental*
 - 2.2. *Planeamento de trabalhos*
 - 2.3. *Procedimentos básicos de trabalho de laboratório*
 - 2.4. *Organização de dados*
- 3. *Técnicas laboratoriais básicas*
 - 3.1. *Microscopia ótica*
 - 3.2. *Técnicas estéreis*
 - 3.3. *Preparação de soluções*
 - 3.4. *Técnicas básicas em biologia molecular*
- 4. *Elaboração e comunicação de resultados*
 - 4.1. *Comunicação em ciência*
 - 4.2. *Utilização de processadores de texto e dados*
 - 4.3. *Pesquisa de conteúdos científicos e utilização de software de gestão de referências*
 - 4.4. *Escrita de relatório/artigo científico*
 - 4.5. *Comunicação em painel (poster)*
 - 4.6. *Comunicação oral*

3.3.5. Syllabus:

- 1. *Laboratories in biology and biotechnology*
 - 1.1. *Health and safety in the laboratory*
 - 1.2. *Basic laboratory skills*
 - 1.3. *Use of laboratory equipment*
- 2. *Scientific method*
 - 2.1. *Experimental Design*
 - 2.2. *Planning work*
 - 2.3. *Basics of laboratory work*
 - 2.4. *Data Organization*
- 3. *Basic laboratory techniques*
 - 3.1. *Optical microscopy*
 - 3.2. *Sterile techniques*
 - 3.3. *Preparation of solutions*
 - 3.4. *Basic techniques in molecular biology*
- 4. *Preparation and submission of results*
 - 4.1. *Communication in science*
 - 4.2. *Use of word and data processors*
 - 4.3. *Search of scientific content and references management software*
 - 4.4. *Written report / scientific paper*
 - 4.5. *Communication Panel (poster)*
 - 4.6. *Oral communication*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os estudantes serão confrontados com as regras de segurança e responsabilidade no laboratório; identificação e correto uso de consumíveis e equipamento; e também procedimentos laboratoriais básicos. Este processo dotará o estudante de competências técnicas para trabalhar autonomamente no laboratório. Após isto, aos estudantes será explicado o método científico, a organização e definição do desenho experimental que lhe permita conduzir percursos investigativos de forma coerente e eficaz. Aliado à aprendizagem de técnicas laboratoriais básicas em biologia, microbiologia, biologia molecular, entre outras, o estudante conseguirá planear as suas experiências e executá-las do melhor modo. Os estudantes serão confrontados com pequenos percursos investigativos resultando em dados originais os quais serão apresentados em formato de comunicação.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students are confronted with security rules and responsibility in the laboratory, identification and correct use of equipment and consumables, as well as basic laboratory skills. This process will give the student technical skills to work independently in the lab. After this, students will explain the scientific method, the organization and definition of experimental design that allow them to conduct research consistently and effectively. Allied to learning basic laboratory techniques in biology, microbiology, molecular biology, among others, the students will be able to plan their experiments and run them in the best way. Students will be faced with short research projects resulting in original data which will be presented in the form of oral and written communications.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas teórico-práticas – desenvolvimento de conceitos básicos de comunicação de resultados, através de apresentações orais, posters e relatórios escritos;
Aulas práticas de laboratório – utilização de forma eficiente de equipamento de Laboratório. Desenvolvimento de competências práticas em técnicas de biologia, biotecnologia, microbiologia, biologia molecular, entre

outras;

Orientação tutória – aplicação de conhecimento e acompanhamento na investigação.

Autónoma:

Aplicação de conhecimentos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia

Avaliação

Nos termos do “Regulamento Geral da Formação Graduada e Pós-Graduada no Instituto Politécnico de Leiria”.

Avaliação Contínua: realização de relatórios e desempenho do aluno em sala de aula.

Avaliação por Exame: Prova avaliação escrita e uma parte em contexto prático.

Para obtenção de aprovação, o aluno que deverá ter uma classificação igual ou superior a 9.50 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical/Practical classes - development of basic concepts of communication of results through oral presentations, poster and in the form of written reports;

Laboratory classes - efficient use of laboratory equipment. Development of practical skills in biology, biotechnology, microbiology, molecular biology, among others;

Tutorial classes - application of knowledge and guidance in research.

Autonomous:

Application of knowledge, collecting relevant information, development of critical capacity and autonomy

Evaluation under the " Regulamento Geral da Formação Graduada e Pós-Graduada no Instituto Politécnico de Leiria."

Continuous Assessment: in class reports and evaluating students' performance in the classroom.

Exam: written exam and a part in a practical context. To pass the course, the student must have a mark equal to or greater than 9,50 values.

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

Primeiramente serão desenvolvidos os conceitos teóricos e aquisição de competências através da exposição teórica dos conteúdos programáticos. Após isto, os alunos serão confrontados com um desafio a desenvolver, na componente prática, vocacionado para a área da Biotecnologia como área integrativa de outras (e.g. Biologia, Microbiologia, entre outras). Os estudantes farão pequenos percursos investigativos em biotecnologia integrando todos os conceitos teórico-práticos adquiridos, desde o planeamento à execução prática do projeto. Destes trabalhos, os estudantes utilizarão os resultados para a realização de comunicações.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Theoretical concepts and skills will be gained through the lecturing of the theoretical content of the syllabus. After this, students will be challenged to develop the practical component, in the field of biotechnology as an integrative subject (e.g. Biology, Microbiology, etc.). Students will make short investigative projects in biotechnology, integrating all the theoretical and practical concepts acquired, from planning to practical implementation of the project. The students will use their results to perform communications in various forms.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Ratledge, C.; Kristiansen, B. – *Basic Biotechnology*, Cambridge University Press, 2nd ed., 2001.
- Alexander J. Ninfa, David P. Ballou, Marilee Benore - *Fundamental Laboratory Approaches for Biochemistry and Biotechnology*, Wiley; 2nd ed., 2009
- Lisa A. Seidman, Mary Ellen Kraus, Diana Brandner, Jeanette Mowery - *Laboratory Manual for Biotechnology and Laboratory Science: The Basics*, Benjamin Cummings; 1st ed., 2010
- Lima, Nelson; Mota, Manuel – *Biotecnologia Fundamentos e Aplicações*, Lidel – Edições Técnicas, Lda, 2003.
- Lisa A. Seidman Lisa A. Seidman - *Basic Laboratory Methods for Biotechnology*, [Spiral-bound] Benjamin Cummings; 2nd ed., 2008
- Joshua Schimel - *Writing Science: How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded*, Oxford University Press, USA, 2011
- Lars Lindberg Christensen - *The Hands-On Guide for Science Communicators: A Step-by-Step Approach to Public Outreach*, Springer; 2007 edition
- Artigos diversos de revistas indexadas do ISI.

Mapa IV - Biologia Celular/ Cellular Biology

3.3.1. Unidade curricular:*Biologia Celular/ Cellular Biology***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Sérgio Miguel Franco Martins Leandro / T - 22,5; PL - 35,5; OT - 4***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

--

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*A uc de Biologia Celular pretende abordar os conceitos teóricos e práticos relacionados com a unidade fundamental dos seres vivos, a célula, ao nível da estrutura e função dos diferentes constituintes celulares, compreensão do ciclo celular, sinalização celular e morte celular programada.**Competências:**O1 - Compreender a complexidade e diversidade das formas de vida.**O2 - Distinguir os vários tipos de biomoléculas e descrição das diferentes estruturas celulares, nomeadamente, mitocôndrias, membrana celular, sistema endomembranar, ribossomas, núcleo, assim como as respetivas funções.**O3 - Caracterizar os diferentes mecanismos de transporte de substâncias através da membrana celular**O4 - Categorizar as diferentes fases da mitose e relacionamento das diferentes fases do ciclo celular com os mecanismos de regulação**O5 - Diferenciar as fases da meiose e inferir as diferenças fundamentais relativamente à mitose**O6 - Reconhecer os princípios básicos associados à comunicação celular***3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The curricular unit cell biology aims to address the theoretical and practical concepts related to the fundamental unit of life, the cell, in the structure and function of different cellular constituents, understanding the cell cycle, cell signaling and programmed cell death.**Competences:**O1 - Understanding the complexity and diversity of life forms.**O2 - Distinguish the various types of biomolecules and description of different cellular structures, including mitochondria, cell membrane, endomembranar system, ribosomes, nucleus, as well as their functions.**O3 - To characterize the different mechanisms for transporting substances across the cell membrane**O4 - Categorize the different phases of mitosis and relationship of the different phases of the cell cycle with the regulatory mechanisms**O5 - Differentiate the phases of meiosis and infer the fundamental differences regarding mitosis.**O6 - Recognize the basic principles associated with cellular communication.***3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução ao estudo da célula*
- 2. Membranas biológicas*
- 3. Estrutura e função de compartimentos celulares*
- 4. Citoesqueleto*
- 5. O núcleo celular*
- 6. Ciclo celular e seu controlo*
- 7. Sinalização celular*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to the study of the cell*
- 2. Biological membranes*
- 3. Structure and function of cellular compartments*
- 4. Cytoskeleton*
- 5. Cell nucleus*
- 6. Cell cycle and control mechanism*
- 7. Cell signalling*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*O1 = 1**O2 = 2, 3, 4 e 5**O3 = 2**O4 = 6**O5 = 6**O6 = 7***3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***O1 = 1*

O2 = 2, 3, 4 and 5

O3 = 2

O4 = 6

O5 = 6

O6 = 7

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas [M1] – Nas aulas teóricas serão expostos os conteúdos programáticos e discutidos de forma crítica com os estudantes. Estes são incentivados a colocar questões e a responder às questões colocadas pela docente.

Práticas de laboratório [M2] – Nas práticas de laboratório serão realizadas trabalhos práticos relacionados com os conteúdos programáticos teóricos.

Avaliação contínua: Realização de 2 testes teóricos distribuídos ao longo do semestre e realização de questionários e relatório sobre as atividades práticas.

Avaliação por exame: exame teórico escrito e exame prático.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes [M1] – In the lectures it will be show the theory contents with a critically reviewed performed by the students. They will be encouraged to ask questions and answer to specific questions elaborated by the teacher.

Lab classes [M2] – In laboratory will be carried out practical work related to the theoretical syllabus following specific protocols.

Evaluation throughout the semester: 2 written test plus practical reports.

Exam Evaluation: 1 written test and 1 practical exam.

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

A metodologia de ensino M1 permitirá atingir todos os objetivos de aprendizagem propostos na unidade curricular, enquanto que a metodologia M2 contribuirá para consolidar conhecimentos através do reconhecimento e demonstração prática dos objetivos propostos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology M1 will achieve all learning objectives proposed for the course, while the M2 methodology will help to consolidate knowledge through the recognition and practical demonstration of the proposed objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Alberts, B., et al., 2002, Molecular Biology of the Cell, 4th edition, Garland Science, USA -

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=Books>

Azevedo, C., 2005, Biologia Celular e Molecular, 4ª edição, Lidel, Lisboa.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G., 1999, Biology, 5ª ed., Menlo Park, Benj. Cummings, U.S.A.

Mapa IV - Matemática II / Mathematics II

3.3.1. Unidade curricular:

Matemática II / Mathematics II

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

Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes / TP - 50; OT - 4

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

--

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

Aquisição de conhecimentos e competências em cálculo com várias variáveis reais e resolução e aplicação de equações diferenciais. Os alunos devem:

Formular problemas matemáticos

Desenvolver processos de resolução e estratégias alternativas;

Compreender os conceitos e as aplicações do cálculo com funções de várias variáveis reais e as suas propriedades para modelar situações reais

Interpretar e estudar funções de várias variáveis reais

Compreender os conceitos de limite e continuidade de funções de várias variáveis
Calcular e interpretar derivadas parciais e direcionais
Calcular extremos locais e condicionados
Calcular integrais múltiplos em coordenadas retangulares, polares/cilíndricas e esféricas
Compreender e aplicar integrais duplos e triplos
Resolver e aplicar diferentes classes de equações diferenciais
Verificar que uma função é solução de uma equação diferencial dada
Utilizar ferramentas informáticas/tecnológicas para resolver problemas contextualizado

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Acquire knowledge and competences in calculus with several variables and resolution and application of differential equations. Students should:
Formulate problems mathematically
Develop resolution processes and try alternative strategies
Understand the concepts and applications of calculus with several real variables and their properties to model real situations
Interpret and study functions of several real variables
Understand the concepts of limit and continuity of functions of several variables
Calculate and interpret partial and directional derivatives
Determine local and global extremes
Calculate multiple integrals with rectangular, polar/cylindrical and spherical coordinates
Understand and apply multiple integrals
Recognize and solve differential equations
Verify if a function is a solution of a given differential equation
Apply differential equations to describe situations and problems
Use technological tools to solve contextualized problems

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Funções de várias variáveis reais*
 - 1.1. *Definições*
 - 1.2. *Limites e continuidade*
 - 1.3. *Derivadas parciais*
 - 1.4. *Diferenciabilidade*
 - 1.5. *Derivadas direcionais*
 - 1.6. *Extremos*
2. *Integrais múltiplos (duplos e triplos)*
 - 2.1. *Integrais múltiplos sobre regiões limitadas*
 - 2.2. *Mudança de variáveis*
 - 2.3. *Aplicações*
3. *Equações diferenciais (EDs)*
 - 3.1. *Conceitos básicos e terminologia*
 - 3.2. *EDs ordinárias de 1.ª ordem*
 - 3.3. *EDs ordinárias lineares de ordem arbitrária*
 - 3.4. *Transformada de Laplace na resolução de equações diferenciais*
 - 3.5. *Aplicações.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Real functions of several real variables*
 - 1.1. *Definition*
 - 1.2. *Limits and continuity*
 - 1.3. *Partial derivatives*
 - 1.4. *Differentiability*
 - 1.5. *Directional derivatives*
 - 1.6. *Extremes*
2. *Multiple integrals (double and triple)*
 - 2.1. *Multiple integrals on limited sets*
 - 2.2. *Change of variables*
 - 2.3. *Applications*
3. *Differential equations (DEs)*
 - 3.1. *Basic concepts and terminology*
 - 3.2. *First order ordinary EDs*
 - 3.3. *Linear ordinary DEs of arbitrary order*
 - 3.4. *Laplace transform applied to differential equations*
 - 3.5. *Applications.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos, que permitem a continuidade dos lecionados em Matemática I, estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que o programa foi concebido para abordar os conceitos de forma gradual, relacionando-os na estrutura que é a matemática, para culminar na aplicação dos

conhecimentos matemáticos nas principais áreas do curso.

Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objetivos. Apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular:

Capítulo 1 – O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9, O15;

Capítulo 2 – O1, O2, O3, O4, O10, O11, O15;

Capítulo 3 – O1, O2, O3, O4, O12, O13, O14, O15.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The contents, which allow continuing the work developed in Mathematics I, are coherent with the objectives of the curricular unit, since the program was made to approach the concepts gradually, relating them in the mathematical structure and ending with the application of the concepts in the main areas of the degree.

The syllabuses are structured to promote the development and the acquisition of the proposed competencies underlying the objectives. Below the correspondence between the adopted syllabus and the objectives of the curricular unit is presented:

Chapter 1 – O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9, O15;

Chapter 2 – O1, O2, O3, O4, O10, O11, O15;

Chapter 3 – O1, O2, O3, O4, O12, O13, O14, O15.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: Exposição e análise dos conteúdos programáticos, com o apoio de documentação da unidade curricular, explanação de exemplos e discussão dos diferentes temas da unidade curricular em articulação com problemas do domínio da ciência e tecnologia. Resolução de exercícios e problemas propostos.

Orientação tutorial: Esclarecimento de dúvidas e resolução de exercícios adicionais para consolidação de conhecimentos.

A avaliação contínua consiste em:

-3 testes teórico-práticos. Para obter aprovação, a média aritmética das classificações dos 3 testes deverá ser superior ou igual a 9,50 valores.

-1 problema de aplicação a desenvolver individualmente e/ou em grupo, com apresentação e discussão em aula.

*A classificação final é de $0,85 * [\text{Média dos 3 testes}] + 0,15 * [\text{Nota do problema}]$*

A avaliação por exame consiste em: exame teórico-prático. A nota final é a nota obtida no exame e deve ser superior ou igual a 9.50.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical classes: Display and analysis of the contents, with the support of documents of the curricular unit, explanation of examples and discussion, articulating with problems of the areas of science and technology. Resolution of exercises and problems, using graphic calculator or appropriate software conveniently.

Tutorial: Doubt clarification and resolution of additional exercises.

Evaluation throughout the semester:

– 3 theoretical-practical tests. The final classification is the average of the classification of the 3 tests. A student will get approval, if the final classification is greater than or equal to 9,50 (out of 20).

– 1 application problem to be solved, individually or in small groups, and presented and discussed in classes.

Final classification is given by:

*$0,85 * [\text{Mean of the classification of the 3 tests}] + 0,15 * [\text{Classification of the problem}]$*

Exam Evaluation:

Theoretical-practical exam. The final grade is the classification of the exam.

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

As metodologias de ensino propostas envolvem a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Integram a exploração teórica dos conceitos e resultados teóricos, aliada à apresentação, resolução e discussão de exemplos práticos e teórico-práticos significativos e pertinentes. Os estudantes serão também incentivados a utilizar e pesquisar software de apoio a resolução de problemas que envolvam ferramentas matemáticas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The adopted teaching methodologies involve an active participation of students in the learning process. They integrate the theoretical exploration of concepts and results, allied to the presentation, resolution and discussion of practical and theoretical-practical relevant examples. Students will be motivated to use and research for software to support the resolution of problems involving mathematical tools.

3.3.9. Bibliografia principal:

Breda, A.; Costa, J. – cálculo com funções de várias variáveis. McGraw-Hill. 1996.
Ferreira, M.; Amaral, I. – Matemática: Cálculo Diferencial em Rn. 4ª Edição. Lisboa, Edições Sílabo. 1996.
Lang, S. – Calculus of Several Variable. 3ª ed, Springer. 1996.
Apostol, T. – Cálculo. Volume 2. Reverté. 1993.
Ferreira, M.; Amaral, I. – Matemática: Integrais Múltiplos e Equações Diferenciais. 3ª Edição. Lisboa, Edições Sílabo. 1992.

Mapa IV - Diversidade Biológica / Biological Diversity

3.3.1. Unidade curricular:

Diversidade Biológica / Biological Diversity

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

Paulo Jorge de Sousa Maranhão / T -15; PL - 15; OT - 2

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

João Pedro Santos Correia T -15; PL - 15; OT - 2

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

Reconhecer os principais componentes da diversidade de organismos vivos.
Compreender as relações evolutivas entre os diferentes taxa.
Caracterização dos diferentes taxa de organismos vivos.
Implicações para a utilização e conservação da diversidade biológica.
Desenvolvimento das técnicas básicas de laboratório aplicadas à biodiversidade.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Recognize the main components of the diversity of living organisms
Understanding the evolutionary relationships among different taxa.
Characterization of the different taxa of living organisms.
Implications for the use and conservation of biological diversity.
Development of basic laboratory techniques applied to biodiversity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Estudo da árvore de vida – principais componentes da diversidade do mundo vivo.
Três Domínios da diversidade biológica: Bacteria, Archaea, Eukarya.
Endosimbioses e as múltiplas origens dos organelos celulares.
Caracterização da Diversidade Biológica:
Unikontha: Opisthokonta (reinos Metazoa e Fungi) e Amoebozoa; Bikont: reinos Chromalveolata (Alveolata, Heterokonta), Rhizaria (Cercozoa, Radiolaria, Foraminifera); Excavata. Reino Plantae (Biliphyta, Viridiplantae).
Diversidade ecológica e biogeografia.
Distribuição dos climas na Terra e dos principais biomas terrestres e marinhos.
Regiões biogeográficas.
Padrões gerais de variação da diversidade biológica.

3.3.5. Syllabus:

Study of the tree of life - the main components of the diversity of the living world.
Three Domains of biological diversity: Bacteria, Archaea, Eukarya.
Endosymbioses and multiple origins of organelles.
Characterization of Biological Diversity:
Bikont: kingdoms Chromalveolata (Alveolata, Heterokonta) Rhizaria (Cercozoa, Radiolaria, Foraminifera);
Excavata. Kingdom Plantae (Biliphyta, Viridiplantae)
Unikontha: Opisthokonta (kingdoms Metazoa and Fungi) and Amoebozoa;
Ecological diversity and biogeography. Distribution of climates on Earth and the main terrestrial and marine biomes. Biogeographic regions.
General patterns of variation of biological diversity.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A definição destes conteúdos programáticos permitirá:

- Dominar os conceitos teóricos que permitam a perceção, interpretação e resolução de problemas relacionados com a temática;*
- Conhecer as técnicas instrumentais de laboratório e de campo, em particular os métodos de amostragem de campo, o domínio do microscópio ótico e a interpretação de imagens.*
- Desenvolver competências transversais, como a oralidade, a escrita científica e o trabalho em equipa, em laboratório e em sala de aula.*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus outlined will allow the students to:

- *Acquire the theoretical concepts enabling the perception, interpretation and resolution of problems related to the subject;*
- *Know the instrumental techniques of laboratory and field, in particular the methods of field sampling, the field of optical microscopy and image interpretation.*
- *Develop soft skills such as oral communication, scientific writing and team work in the lab and in the classroom.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório: Utilização de forma eficiente do microscópio e a lupa binocular e elaboração de relatórios práticos.

Desenvolvimento de competências práticas de observação, identificação e reprodução esquemática de organismos vivos.

Reconhecimento de técnicas de recolha e manutenção de amostras biológicas

Orientação tutorial: aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

Avaliação contínua: Componente teórica: 2 testes escritos, seminário (monografia e apresentação); nota mínima de aprovação da componente: 9.50 valores.

Componente prática: realização de questionários e relatórios, nota mínima de aprovação na componente: 9,50 valores.

Exame: exame teórico e exame prático.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: analysis and discussion of contents.

Laboratory Practice: use efficiently the microscope. Development of practical skills of observation, identification of living organisms.

Development of techniques for collecting and maintaining biological samples.

Tutorial orientation: reports preparation, exercises, further reading, interpretation and discussion of texts.

Evaluation throughout the semester: Theoretical component: 2 written tests, seminar. Student will approve the theoretical evaluation with average score of 9.50.

Practical component: of questionnaires and written reports. The student will approve the practical evaluation with average score of 9.50.

Exam: practical and theoretical exam.

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

O desenvolvimento destas metodologias de ensino: aulas presenciais teóricas, aulas práticas associadas aos conteúdos teóricos, apresentações, desenvolvimento de relatórios, permitirão desenvolver os conceitos teóricos e as competências práticas definidas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies defined (theoretical classes, the laboratory practices, the seminars and reports) will allow the students to develop theoretical knowledge and practical skills in biology.

3.3.9. Bibliografia principal:

Raven, P.H., Evert, R.F., Eichorn, S.E., 2013, Biology of Plants, 8th edition, W. H. Freeman and Company, New York;

Graham, L., Wilcox, J., 2000, Algae, Prentice Hall;

D. Sadava, D. Hillis, H. Heller, M. Berenbaum. 2011. Life - The Science of Biology, 9th edition, Sinauer Associates, Inc., Sunderland MA, 1266

Hickman C, Roberts LS, Keen SL, Larson A, Eisenhour DJ (2009). Animal diversity, 5th edition. McGraw Hill Inc.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G., 1999, Biology, 9ª ed., Menlo Park, Benj. Cummings, U.S.A.

Mapa IV - Química Orgânica / Organic chemistry**3.3.1. Unidade curricular:**

Química Orgânica / Organic chemistry

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

Paulo Alexandre Marques Nunes / T - 15; TP - 15; OT - 2

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

Raul José Silvério Bernardino / T - 15; PL - 13; OT - 2

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

No final da Unidade de Curricular os estudantes deverão ter atingido os seguintes objetivos:

- O1. Consolidação dos conhecimentos previamente adquiridos como fórmulas, estruturas, nomenclatura e conceitos básicos no domínio da Química Orgânica. Dominem os conceitos de geometria das moléculas no espaço associado ao estudo da estereoquímica.*
 - O2. Identificação e classificação das reações características de cada classe de compostos orgânicos.*
 - O3. Compreensão das reações químicas dos compostos orgânicos através do mecanismo reacional envolvido.*
 - O4. Aplicação dos conhecimentos da reatividade dos diferentes grupos funcionais com o objetivo de sintetizar novos compostos.*
- Os estudantes deverão adquirir competências que lhes permitam a compreensão e domínio de áreas afins tais como a indústria farmacêutica, agroquímica, alimentar e bioquímica.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

By the end of this Curricular Unit students should have achieved the following objectives:

- O1. Consolidation of previously acquired knowledge as formulas, structures, nomenclature and basic concepts in the field of Organic Chemistry. Master concepts geometry of the molecules within the stereochemistry associated with the study.*
 - O2. Identification and classification of the characteristic reactions of organic compounds each class.*
 - O3. Understanding of the chemical reactions of organic compounds through the reaction mechanism involved.*
 - O4. Application of knowledge of the reactivity of different functional groups in order to synthesize new compounds.*
- Students will acquire competences that will allow the understanding of related areas such as the pharmaceutical, agrochemical, food and biochemistry industry.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Alcanos e Cicloalcanos*
- 2. Alcenos e cicloalcenos*
- 3. Alcinos*
- 4. Hidrocarbonetos aromáticos.*
- 5. Haletos de alquilo:*
- 6. Álcoois*
- 7. Éteres e Epóxidos*
- 8. Aldeídos e Cetonas*
- 9. Ácidos Carboxílicos*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Alkanes and Cycloalkanes*
- 2. Alkenes and cycloalkenes*
- 3. Alkynes*
- 4. Aromatic hydrocarbons*
- 5. Alkyl halides*
- 6. Alcohols*
- 7. Ethers and Epoxides*
- 8. Aldehydes and Ketones*
- 9. Carboxylic Acids.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os vários pontos do programa focam pormenorizadamente as competências que o estudante deverá adquirir quando concluir esta Unidade Curricular, nomeadamente:

- O1. Ponto 1*
- O2. Pontos 1 a 9;*
- O3. Pontos 1 a 9;*
- O4. Pontos 1 a 9;*

Os trabalhos laboratoriais propostos serão delineados para que o estudante desenvolva e aplique as técnicas laboratoriais adequadas à síntese e purificação de compostos orgânicos.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The various subjects of the syllabus focus in detail the skills that students should acquire when finishing this curricular unit, including:

- O1. Subject 1*
- O2. Subjects 1-9;*
- O3. Subjects 1-9;*
- O4. Subjects 1-9;*

The proposed laboratory classes will be outlined in order to the student to develop and apply laboratory techniques appropriate to the synthesis and purification of organic compounds.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: (ME1) análise e discussão dos conteúdos programáticos;

Aulas teórico-práticas: (ME2) Resolução de exercícios de química orgânica focando os pontos do conteúdo programático

Práticas de laboratório: (ME3) Realização de trabalhos em laboratório aplicando, concretizando conceitos teóricos;

Orientação tutorial: (ME4) desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos, desenvolvimento das capacidades de análise e autonomia, desenvolvimento da capacidade de pesquisa de informação.

Avaliação contínua:

Comp. Teórica – 2 testes escritos relativos à matéria teórica e teórico-prática lecionada. A teórica tem um peso de 60% na nota final.

Comp. Prática – Resultado da avaliação dos relatórios. A prática vale 40% na nota final da unidade curricular.

Avaliação por exame:

Comp. Teórica – realização de Exame escrito final com um peso de 60% na nota final da unidade curricular.

Comp. Prática – realização de Exame prático final com um peso de 40% na nota final da unidade curricular.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: (ME1) analysis and discussion of the syllabus subjects;

Theoretical practical-classes: (ME2) solving organic chemistry problems, focusing each of the subjects on the syllabus;

Lab classes: (ME3) Conducting laboratory work with application of theoretical concepts;

Tutorial: (ME4) application and development of the acquired knowledge, development of analytical skills and autonomy, developing the ability to search for information.

Evaluation throughout the semester:

Theoretical- 2 written tests on the theoretical subjects. The theoretical will have a weight of 60% on the final grade of the course.

Practical - The laboratory component will be the result of the assessment on reports and / or mini-reports. The practical will have a weight of 40% of the final grade of the course.

Exam Evaluation:

Theoretical- final written exam with a 60% weight on the final grade of the course.

Practical - final practical exam with a 40% weight on the final grade of the course.

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

Com as metodologias de ensino presencial ME1 e ME2 pretende-se que o estudante desenvolva a sua compreensão da importância e da aplicabilidade da Química Orgânica nas várias áreas da Biotecnologia e que atinja os objetivos O1 a O4 necessários à compreensão das unidades curriculares posteriores.

Com a metodologia de ensino presencial ME3 pretende-se que o estudante desenvolva e aplique as técnicas laboratoriais adequadas à síntese e purificação de compostos orgânicos.

Com as metodologias de ensino autónomo pretende-se que os estudantes levem a cabo:

- a aplicação e desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos pelas metodologias presenciais através da resolução de exercícios de trabalho autónomo

- o desenvolvimento das capacidades de análise e autonomia;

- o desenvolvimento da capacidade de pesquisa de informação como complemento na elaboração de fichas de trabalho laboratoriais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With the classroom teaching methodologies ME1 and ME2 is intended for the students to develop their understanding of the importance and applicability of Organic Chemistry in the various areas of Biotechnology and reach the objectives O1 to O4 necessary for understanding the subsequent curricular units.

With the classroom teaching methodology ME3 students should develop and apply laboratory techniques appropriate to the synthesis and purification of organic compounds.

With autonomous teaching methodologies (ME4) students should achieve:

- The development and application of the knowledge acquired by the classroom methodologies by solving autonomous work exercises;

- The development of analytical skills and autonomy;

- Developing the ability to search for information to supplement the preparation of laboratory worksheets.

3.3.9. Bibliografia principal:

Morrison R., Boyd R., "Química Orgânica", 14ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian (2005)

Carey F. A., "Organic chemistry", 5th ed, McGraw-Hill (2003)

Morais Z. B., Silva P. C., "Exercícios de estereoquímica em química orgânica", 2.ª ed, Edições sílabo (2004)

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

3.3.1. Unidade curricular:

Métodos Instrumentais de Análise / Instrumental Methods of Analysis

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

Raul José Silvério Bernardino / TP - 15; PL - 20; OT - 2

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

Paulo Alexandre Marque Nunes / T - 15; PL - 19; OT - 2

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

Conhecer os fundamentos dos métodos instrumentais de análise química e a sua importância na Biotecnologia.

Adquirir capacidade de selecionar a técnica adequada à obtenção dos resultados pretendidos.

Conhecer o funcionamento base dos equipamentos laboratoriais.

Programar uma sequência de análise completa e efetuar análise crítica aos resultados experimentais.

Comparar e interpretar resultados analíticos de diferentes métodos instrumentais.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Understanding the basics of instrumental methods of chemical analysis and their importance in biotechnology.

Develop the ability to select the proper technique to obtain the desired results.

Know the basic operation of laboratory equipment.

Program a sequence of complete analysis and make critical analysis of the experimental results.

Compare and interpret analytical results of different instrumental methods.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução – Métodos clássicos e métodos instrumentais de análise

2. Validação de métodos analíticos

2.1. Limite de deteção e de quantificação

2.2. Precisão: repetibilidade, precisão intermédia e reprodutibilidade

2.3. Exactidão

2.4. Selectividade

3. Métodos instrumentais

3.1. Refractometria

3.2. Métodos espectroscópicos

3.2.1. Espectrofotometria UV-VIS

3.2.2. Espectroscopia de infravermelho

3.2.3. Espectroscopia de luminescência molecular

3.2.4. Espectroscopia de ressonância magnética nuclear

3.2.5. Espectrometria de massa

3.3. Métodos electroanalíticos

3.4. Métodos cromatográficos

3.4.1. Cromatografia líquida

3.4.2. Cromatografia gasosa

3.4.3. Técnicas Hifenadas

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction - Classical methods and instrumental methods of analysis

2. Validation of analytical methods

2.1. Limit of detection and quantitation

2.2. Precision: repeatability, intermediate precision and reproducibility

2.3. Accuracy

2.4. Selectivity

3. Instrumental methods

3.1. Refractometry

3.2. Spectroscopic methods

3.2.1. UV-VIS

3.2.2. Infrared spectroscopy

3.2.3. Molecular luminescence spectroscopy

3.2.4. Nuclear magnetic resonance spectroscopy

3.2.5. Mass spectrometry

3.3. Electroanalytical methods

3.4. Chromatographic methods

3.4.1. Liquid chromatography

3.4.2. gas chromatography

3.4.3. Hyphenated Techniques

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O desenrolar dos conteúdos do programa vão de encontro ao desenvolvimento progressivo de uma familiarização com as diferentes técnicas analíticas vulgarmente utilizadas em Biotecnologia tanto num sentido de execução, ser capaz de experimentalmente realizar as análises, como no sentido da análise crítica de resultados feitos por outrem, importante para a presença destes futuros profissionais em grupos de trabalho multidisciplinares.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The course content will lead to the progressive development of a familiarization with different analytical techniques commonly used in biotechnology both in the sense of execution, experimental performance of the analysis, and in the critical analysis of results made by others, important in the presence of these future professionals in multidisciplinary working groups.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: Apresentação, análise e discussão dos conteúdos programáticos e aplicação dos conhecimentos adquiridos na interpretação de espectros e resolução de problemas.

Práticas de laboratório: Desenvolvimento de competências práticas na preparação e realização de uma análise química instrumental aplicada à Biotecnologia e tratamento de resultados experimentais

Avaliação contínua:

1 – Teórica: Dois testes teórico e teórico-práticos escritos (nota mínima de 8,0 valores), (50% da nota final, nota mínima final de 9,50 valores).

2- Prática: Apresentação e discussão, em grupo, dos resultados obtidos nos trabalhos laboratoriais (10%); Apresentação do caderno de laboratório (40%); (50% da nota final, nota mínima de 9,50 valores)

Avaliação por exame:

1 – Teórica: Exame teórico escrito (50%, nota mínima de 9,5 valores)

2 - Prática: Exame prático (50%, nota mínima de 9,5 valores)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: Presentation, analysis and discussion of the syllabus and application of knowledge in the interpretation of spectra and problem resolution.

Lab classes: Development of practical skills in preparing and conducting a chemical analysis instrument applied to Biotechnology and treatment of experimental results.

Continuous assessment:

Theoretical Component - 2 written tests on the theoretical subjects. The theoretical component will have a weight of 50% on the final grade of the course.

Practical Component - The laboratory component will be the result of the assessment on reports 60% and 40% oral presentation. The practical component will have a weight of 50% of the final grade of the course.

Exam Evaluation:

Theoretical component - final written exam with a 50% weight on the final grade of the course.

Practical component - final practical exam with a 50% weight on the final grade of the course.

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

Com as aulas de tipologia teórico-prática o discente irá entender os diferentes passos envolvidos na elaboração de uma análise laboratorial e conseguir discutir os resultados através dos fundamentos teóricos que irão sendo apresentados e discutidos. Nas aulas de tipologia prática laboratorial serão realizadas diversas análises representativas das várias técnicas analíticas vulgarmente realizadas em Biotecnologia.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With the theoretical-practical class typology the student will understand the different steps involved in developing a laboratory analysis and will be able to discuss the results with the theoretical foundations that will be presented and discussed. In laboratory class typology several analyses will be conducted, representing various analytical techniques commonly performed in Biotechnology.

3.3.9. Bibliografia principal:

•J. Kenkel, "Analytical Chemistry for Technicians", Lewis Publishers, 2003.

•D. C. Harris, "Quantitative Chemical Analysis", W.H. Freeman and Company, 2003.

•F. Rouessac, A. Rouessac, "Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques", John Wiley & Sons; 2000.

•D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, "Principles of Instrumental Analysis", Saunders College Publishers, 1998.

Mapa IV - Microbiologia I / Microbiology I

3.3.1. Unidade curricular:*Microbiologia I / Microbiology I***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Maria José Ribeiro Machado Rodrigues / T - 22.5; PL - 35.5; OT - 4***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

--

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

Dominar conceitos teóricos em áreas multidisciplinares, em particular na Química, Bioquímica e Biologia Celular aplicada à Microbiologia, que permitam a perceção, interpretação e resolução de problemas relacionados com os microrganismos;
Utilizar técnicas e equipamentos laboratoriais nas áreas da Biologia Celular, Bioquímica e Microbiologia;
Implementar e/ou reproduzir um trabalho laboratorial em função de um protocolo experimental;
Gerir os recursos humanos e materiais de um laboratório;
Planificar e redigir relatórios técnicos acerca de questões relacionadas com o curso;
Ter capacidade de, através dos conhecimentos adquiridos, identificar problemas, resolvendo-os através de uma abordagem prática/laboratorial.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Mastering theoretical concepts in multidisciplinary areas, particularly in Chemistry, Biochemistry and Cell Biology applied to Microbiology, allowing the perception, interpretation and resolution of problems related to microorganisms;*
- *Use laboratory equipment and techniques in the areas of Cell Biology, Biochemistry and Microbiology;*
- *Implement laboratory work based on a given experimental protocol;*
- *Manage human and material resources of a laboratory;*
- *Plan and write technical reports on issues related to the course;*
- *Have the ability, through acquired knowledge, to identify problems and solve them through a practical/laboratory approach.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:*1. Introdução à microbiologia:**1.1. Definições e divisões**1.2. Perspetiva histórica**2. Nutrição, Crescimento e Controlo dos Microrganismos:**2.1. Cultura e isolamento**2.2. Cinética do crescimento**2.3. Fatores que afetam o crescimento**2.4. Controlo do crescimento e cinética de morte**3. Metabolismo procariota:**3.1. Definições**3.2. Metabolismo heterotrófico**3.3. Metabolismo litotrófico**3.4. Metabolismo autotrófico**3.5. Biossíntese**3.6. Importância dos procariotas nos ciclos biogeoquímicos**4. Vírus:**4.1. Estrutura e características gerais**4.2. Reprodução e cultura de vírus**5. Microbiologia Aplicada:**5.1. Principais produtos da Microbiologia com interesse para o Homem***3.3.5. Syllabus:***1. Introduction to Microbiology:**1.1. Definitions and Divisions**1.2. Historical Perspective**2. Nutrition, Growth and Control of Microorganisms:**2.1. Culture and isolation**2.2. Growth Kinetics**2.3. Factors affecting the growth**2.4. Control of growth and death kinetics**3. Prokaryotic metabolism:**3.1. Definitions**3.2. Heterotrophic metabolism**3.3. Metabolism lithotrophic**3.4. Metabolism autotrophic**3.5. Biosynthesis**3.6. Importance of prokaryotes in biogeochemical cycles*

4. Virus:**4.1. Structure and general****4.2. Reproduction and growth of virus****5. Applied Microbiology:****5.1. Major products of Microbiology of interest to the Man****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Vários dos tópicos que serão abordados nos conteúdos programáticos permitirão que no final os alunos sejam capazes de:

- *fornecer conhecimentos fundamentais sobre a Biologia e a Bioquímica dos microrganismos;*
- *conhecer a diversidade e organização dos microrganismos;*
- *reconhecer a Microbiologia como ciência presente em áreas tão diversificadas como a biotecnologia, a saúde pública e a área alimentar.*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Several of the topics that will be covered in the syllabus will allow, at the end, the students to:

- *provide fundamental knowledge about the biology and biochemistry of the microorganisms;*
- *know the organization and diversity of microorganisms;*
- *recognize Microbiology as a science present in areas as diverse as food, public health and biotechnology.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: análise e discussão dos conteúdos programáticos

Práticas de laboratório: desenvolvimento de competências práticas na análise microbiológica básica, nomeadamente, manipulação asséptica, preparação e esterilização de meios, crescimento e enumeração, isolamento e caracterização de microrganismos

Avaliação contínua:

1 – Teórica: Realização de dois testes escritos e avaliação do desempenho do aluno.

2- Prática: Avaliação de relatórios, do desempenho e de um seminário.

Avaliação por exame:

1 – Teórica: Exame escrito.

2- Prática: Atividade prática e exame teórico-prático relativo à componente laboratorial

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: Analysis and discussion of the syllabus

Lab classes: Development of practical skills in basic microbiological analysis, including aseptic handling, preparation and sterilization of media, growth and enumeration, isolation and characterization of microorganisms.

Evaluation throughout the semester: Theory: 2 written tests Practical: The final grade will be the result of the evaluation reports, the performance of the student and a seminar.

Exam Evaluation: Theoretical: Written test with duration of 2 hours. Practical: Development of a practice-based activity and an exam on the theoretical and practical laboratory component.

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

Uma vez que a UC decorrerá num sistema de aulas teóricas e aulas laboratoriais, tal regime permitirá ao aluno:

- *discutir aspetos essenciais de nutrição, crescimento e metabolismo microbiano;*
- *compreender e realizar a manipulação de técnicas práticas básicas em Microbiologia, nomeadamente, preparação e esterilização de meios, desenvolvimento em meios sólidos e líquidos, enumeração em amostras sólidas, isolamento e caracterização de microrganismos.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Since the UC will be held as lectures and laboratory classes, such arrangements allow the student:

- *Discuss essential aspects of nutrition, growth and microbial metabolism;*
- *Understand and perform the manipulation of basic practical techniques in microbiology, in particular, preparation and sterilization of media, growth in solid and liquid media, enumeration starting from solid samples, isolation and characterization of microorganisms.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J. (2003), Microbiologia de Brock, 10th ed., Prentice Hall International.*
- *Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A. (2008), Microbiology, 7th ed., Mc Graw-Hill Companies, Inc.*
- *Ferreira, W.F.C., Sousa, J.C.F. (1998), Microbiologia, vol. 1, Lidel.*
- *Cappuccino, J., Sherman, N. (2002), Microbiology: A laboratory Manual, 6th ed., Benjamin Cummings.*

Mapa IV - Bioquímica I / Biochemistry I**3.3.1. Unidade curricular:**

Bioquímica I / Biochemistry I

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

Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino (T21; PL37; OT4)

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

<sem resposta>

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

- 1. Adquirir linguagem própria da Bioquímica.*
- 2. Desenvolver capacidade de análise e compreensão das propriedades moleculares das principais classes de biomoléculas: proteínas, ácidos nucleicos, lípidos e glícidos.*
- 3. Perceber a importância funcional das enzimas para a existência de vida.*
- 4. Desenvolver capacidade teórica e laboratorial para aferir e interpretar actividades enzimáticas.*
- 5. Reproduzir laboratorialmente diversos protocolos que permitam a identificação e caracterização das principais classes de biomoléculas.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- 1. Acquire specific biochemical language.*
- 2. Develop capacity of analysis and understanding of the main molecular characteristics of the principal's classes of molecules such as proteins, nucleic acids, lipids and carbohydrates.*
- 3. Understand that enzymes are one of the keys of life existence.*
- 4. Develop theoretical and practical knowledge to analyse and measure enzymatic activities.*
- 5. Develop several laboratorial procedures related with identification and characterization of the main biomolecules classes.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução*
 - 1.1. Conceito e âmbito da Bioquímica.*
 - 1.2. Revisão de fundamentos Celulares, Físico-químicos e Moleculares com interesse em Bioquímica.*
- 2. Proteínas*
- 3. Ácidos nucleicos*
- 4. Enzimas*
- 5. Glícidos*
- 6. Lípidos*
- 7. Vitaminas*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction*
 - 1.1. Biochemistry laws.*
 - 1.2 Cellular, chemical, physical and molecular basic foundations on biochemistry area.*
- 2. Proteins*
- 3. Nucleic acids*
- 4. Enzymes*
- 5. Carbohydrates.*
- 6. Lipids*
- 7. Vitamins*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos foram desenvolvidas tendo como objetivo a aquisição das seguintes competências:

- Adquirir conhecimentos teóricos e práticos que permitam compreender a relação entre a estrutura química dos componentes celulares e a sua função biológica.*
- Desenvolver competências que permitam elaborar comunicações públicas e reproduzir laboratorialmente protocolos experimentais.*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The course contents have been adapted and developed according to the main goal of the course Biochemistry I, taking into account the competencies to be achieved:

- 1. To give theoretical and practical knowledge that allows the relationship between the chemical structure of the cellular components and its biological function.*

2. To do laboratorial work following laboratorial protocols.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas teóricas: Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Aulas Práticas de Laboratório: Aplicação de protocolos experimentais no âmbito da Bioquímica.

Orientação Tutoria: Pesquisa de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia.

Autónoma:

Resolução de exercícios de aplicação. Elaboração de relatórios científicos. Pesquisa bibliográfica.

Avaliação Contínua:

Componente Teórica $\geq 9,50$ – 2 testes escritos.

Componente Prática $\geq 9,50$ – Discussão e apresentação dos resultados experimentais e artigos científicos.

Avaliação por Exame:

Componente teórica $\geq 9,50$ valores – exame escrito.

Componente prática $\geq 9,50$ valores – exame escrito e exame prático .

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presential:

Theoretical classes: Analysis and discussion of all the course description items.

Laboratorial classes : Development of practical competences with concern to the laboratorial activities.

Tutorial lessons: Assist on report, seminar and oral presentations plan.

Self-work:

Resolution of exercises. Preparation of scientific reports. Bibliographic search.

Continuous Assessment:

Theoretical Component ($\geq 9,50$) – two written tests.

Practical Component ($\geq 9,50$) – Discussion and presentation of laboratory results and scientific papers.

Exam Assessment:

Theoretical Component ($\geq 9,50$) – Written exam.

Practical Component ($\geq 9,50$) - The practical grade is obtained with a writing exam and one practical exam.

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

Esta unidade curricular tem como principais objetivos desenvolver a capacidade de análise e compreensão das propriedades moleculares das principais classes de biomoléculas: proteínas, ácidos nucleicos, lípidos e glícidos que servirão de fundamentos teóricos aos métodos experimentais de análise das principais biomoléculas. Assim, a lecionação dos conceitos teóricos (aulas Teórico) e o desenvolvimento laboratorial das técnicas de análise abordadas (aulas práticas de laboratório) são metodologias coerentes com os objetivos da aprendizagem da unidade curricular de Bioquímica I.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This course has as main objectives to develop the ability to analyze and understand the molecular properties of the main classes of biomolecules: proteins, nucleic acids, lipids and carbohydrates that will provide the theoretical basis for experimental methods of analysis of these biomolecules. Thus, the theoretical concepts (Theoretical classes) and the development of laboratory analysis techniques discussed (laboratory practical classes) methodologies are consistent with the learning objectives of the course Biochemistry I.

3.3.9. Bibliografia principal:

Berg J.M., Tymoczko J.L. and Stryer L. (2012). Biochemistry. 7th Edition, W.H. Freeman and Company, Inc., New York.

Nelson D.L., Cox M.M. (2008). Lehninger - Principles of Biochemistry. 5th Edition, W.H. Freeman and Company, New York.

Halpern M.J. (2008). Bioquímica. Lidel, Lisboa.

Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. and Walter P. (2002). Molecular Biology of the Cell. 4rd Edition, Garland Science, New York.

Campos L.S. (2002). Entender a Bioquímica. 3ª Edição, Escolar Editora, Lisboa.

Hipólito-Reis C., Alçada M.N., Azevedo I (2002). Práticas de Bioquímica para as Ciências da Saúde. Lidel, Lisboa.

Mapa IV - Bioestatística / Biostatistic

3.3.1. Unidade curricular:

Bioestatística / Biostatistic

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Susana Luísa da Custódia Machado Mendes (TP20; PL38; OT4)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
 <sem resposta>

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

- *Desenvolvimento da capacidade de identificar as componentes lógicas no processo de investigação no âmbito da área científica do curso;*
- *Desenvolvimento da capacidade de delinear, analisar e interpretar experiências utilizando técnicas de análise univariada e bivariada;*
- *Desenvolvimento de espírito crítico no sentido de discutir a adequação de uma experiência a um determinado problema e a interpretação de resultados experimentais;*
- *Desenvolvimento da destreza linguística no inglês através da leitura de artigos científicos, da destreza informática na análise de dados e da destreza em tecnologias de informação e comunicação;*
- *Desenvolvimento da capacidade de trabalhar em equipa.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Developing the capacity to identify the logical components in the process of research in the area of science degree;*
- *Developing the ability to delineate, analyze and interpret experiments using techniques of univariate and bivariate analysis;*
- *Developing of criticism in order to discuss the adequacy of an experiment to a given problem and the interpretation of experimental results;*
- *Developing linguistic skills in English by reading scientific papers, developing computer skills in data analysis and developing skills in information technology and communications to conduct scientific communications;*
- *Building capacity for teamwork.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Estatística e à Bioestatística.*
2. *Estatística descritiva*
3. *Variáveis Aleatórias*
4. *Inferência estatística*
5. *Correlação e Regressão*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to the statistical and biostatistical methods;*
2. *Descriptive statistics;*
3. *Linear regression and correlation analysis;*
4. *Random variables and theoretical distributions;*
5. *Statistical inference and analysis of variance.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- *Participação em discussões em grupo, em sede de sala de aula;*
- *Elaboração, apresentação e discussão de trabalhos (individual/grupo) de resolução de problemas através do delineamento de experiências e de análise e interpretação de resultados experimentais.*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *Participation in discussions;*
- *Elaboration, presentation and discussion of works;*
- *Individual/group work, solving problems through experimental design and analyzing and interpreting experimental results.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

Aulas teóricas: Exposição e debate de conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório:

- *Apresentação/Discussão/Resolução de casos práticos sobre conceitos chave em Bioestatística.*
- *Preparação de trabalhos de pesquisa de casos práticos da área científica do curso.*
- *Utilização de aplicações informáticas.*

Orientação tutorial:

- *Orientação na pesquisa e interpretação de artigos/trabalhos inerentes aos métodos estatísticos em estudo.*
- *Orientação de trabalhos com base no(s) caso(s) prático(s) em investigação.*

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua consiste em:

1 – Teórica (T) (70%): Realização de 2 testes

2 – Prática (PL) (30%): Realização, no decurso do semestre, de trabalhos/projetos (com software estatístico específico).

A avaliação por exame consiste em:

Épocas Normal e/ou de Recurso

1 – Teórica: Prova escrita (70%) | 2 – Prática: Prova prática laboratorial (30%);

Classificação final (CF): $CF = 0.70 \times \text{Prova escrita} + 0.30 \times \text{Prova prática}$

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies:

Exposition and debate (present and discuss the different subjects of the UC and articulate/integrate with the problems from Biostatistics);

Argument of practical cases about key concepts in Biostatistics;

Oral, written, and practical preparation of works (with real data) related to the research cases from Biostatistics;

Use of data processing application;

Analysis and interpretation of scientific articles and discussion (in groups) about the statistical methods used, as well as the results obtained.

Evaluation:

Evaluation throughout the semester:

(1) Realization of two written tests (70%);

(2) Realization of practical works and projects with statistical package (30%), during the semester, with oral discussion of results. The participation and performance will be considered for evaluation;

Exam Evaluation:

One written exam (70%) and a practical work (30%);

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

- Aplicação da matéria teórica a casos práticos, com utilização de software apropriado;

- Discussão e apresentação de propostas de resolução de problemas através do delineamento de experiências (trabalhos em grupo);

- Análise e interpretação de resultados experimentais, com base em artigos científicos (trabalhos em grupo);

- Resolução (individual) de problemas de delineamento e interpretação de experiências, para reflexão e desenvolvimento de capacidades individuais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- Application of theoretical material to case studies, using appropriate software;

- Discussion and resolution proposals of problems through the design of experiments (group work);

- Analysis and interpretation of experimental results based on scientific papers (group work);

- Troubleshooting issues of design and interpretation of experiences for reflection and development of individual capacities.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dytham, C., Choosing and Using Statistics: A Biologist's Guide, Blackwell Science, 2nd edition, 2003;

Laureano, R M. S., Testes de Hipóteses com o SPSS – O Meu Manual de Consulta Rápida, Edições Sílabo, 2011;

Macedo, A, Gonçalves, N, Estatística Precisa-se! – Conceitos e técnicas aplicadas às ciências da saúde, Edições Sílabo, 2011;

Moreira, A C., Macedo, P, Costa, M C. L. & Moutinho, V., Exercícios de Estatística – Com Recurso ao SPSS, Edições Sílabo, 2011;

Pinto, Ri R, Introdução à Análise de Dados – Com Recurso ao SPSS, Edições Sílabo, 2011;

Quinn, G. P. & Keough, M. J., Experimental Design and Data Analysis for Biologists, Cambridge, 2009;

Rius D, F. & Barón López, F. J., Bioestatística, São Paulo: Thomson Learning, 2007;

Underwood, A. J., Experiments in Ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance, Cambridge University Press, 1997;

Zar, J. H., Biostatistical Analysis, 5th ed., Prentice Hall Press, Upper Saddles River, 2010.

Mapa IV - Fundamentos de processos Industriais / Fundamentals of Industrial Processes

3.3.1. Unidade curricular:

Fundamentos de processos Industriais / Fundamentals of Industrial Processes

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

Susana Filipa Jesus Silva / TP-60; OT-4

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

<sem resposta>

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

- . Compreender as propriedades de matéria e sistemas determinantes no projeto de um processo industrial*
- B. Compreender a interação de processos na produção de um produto biotecnológico*
- C. Estabelecer balanços mássicos e energéticos em processos industriais*
- D. Compreender os fenómenos de transporte de fluidos, calor e massa*
- E. Compreender a importância das boas práticas de fabrico*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Learning outcomes of the curricular unit: (maximum 1000 characters)

- A. To understand systems and material properties playing key roles in industrial processes project*
- B. To understand the interaction between processes in the production of a biotechnological product*
- C. Establish material and energy balances in industrial processes*
- D. To understand fluid, heat and mass transfer phenomena*
- E. To understand the importance of GMPs*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Introdução aos processos industriais*
- 1.1. Unidades e conversão de unidades*
- 1.2. Conceito de sistema, propriedades intensivas e extensivas*
- 1.3. Propriedades físicas de sólidos, líquidos, e gases*
- 1.4. Lei da conservação de massa*
- 1.5. Balanços mássicos*
- 1.6. Termodinâmica*
- 1.7. Balanços energéticos*
- 1.8. Fundamentos de mecânica de fluidos*
- 1.9. Fundamentos de transferência de calor*
- 1.10. Fundamentos de transferência de massa*
- 2- Fluxogramas de processos biotecnológicos*
- 2.1- Interpretação e construção de diagramas de fluxo*
- 2.4 –Rendimentos*
- 2.5 – Estudos de caso em Biotecnologia*
- 3- Serviços Auxiliares na indústria*
- 4- Boas práticas de fabrico*

3.3.5. Syllabus:

Introduction to industrial processes

- 1.1. Units and units conversion*
- 1.2. Intensive and extensive properties of a system*
- 1.3. Physical properties of liquids, solids and gases*
- 1.4. Conservation of mass*
- 1.5. Mass balances*
- 1.6. Thermodynamics*
- 1.7. Energy balances*
- 1.8. Fluid mechanics fundamentals*
- 1.9. Heat transfer fundamentals*
- 1.10. Mass transfer fundamentals*
- 2- Flow diagrams of biotechnological processes*
- 2.1- Interpretation and design of flow diagrams*
- 2.4 –Yields*
- 2.5 – Case studies in biotechnology*
- 3- Utilities in industry*
- 4- Good manufacturing practices*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos 1.1 a 1.3 permitem atingir o objetivo A, as competências associadas ao objetivo B são adquiridas através dos conteúdos 2 e 3. O objetivo C é atingido no desenvolvimento e prática dos conteúdos 1.4 a 1.7 e o objetivo E através dos conteúdos 1.8, 1.9 e 1.10.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Syllabus contents 1.1 to 1.3 are related to learning outcome A, skills needed for learning outcome B are acquired through syllabus contents 2 and 3. Learning outcome C is attained through discussion of contents

1.4 to 1.7 and learning outcome E is developed through contents 1.8, 1.9 and 1.10.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas-práticas – Exposição e discussão dos conteúdos programáticos. Análise de estudos de caso. Resolução de exercícios.

Orientação tutorial – aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

Avaliação Contínua: nos termos do Regulamento de Formação Graduada e Pós-Graduada do IPL.

Componente teórica – 2 mini testes

Componente prática – Realização de atividades de grupo e exercícios surpresa individuais.

Avaliação por Exame:

Componente teórica – avaliação escrita a realizar na época de exames normal ou de recurso

Componente prática – elaboração do seminário

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical classes – Exposing and discussing syllabus contents. Case studies analysis. Problem solving.

Orientação tutorial – support in bibliographical research, developing autonomy

Continuous assessment:

T: 2 written tests

P: group activities and problem solving

Avaliação por Exame:

T – written exam

P – seminar

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

As provas escritas (mini testes e exercícios surpresa) permitirão avaliar de forma gradual as competências individuais adquiridas e domínio dos conceitos necessários para que o estudante atinja os objetivos estabelecidos. As atividades em aulas focadas em estudos de caso permitirão a consolidação de competências e o desenvolvimento de espírito crítico nas matérias lecionadas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Written tests and problem resolutions will allow for the gradual assessment of individual skills and mastering of concepts needed to attain defined learning outcomes. Class group activities will contribute toward the consolidation of skills and critical thinking about syllabus contents.

3.3.9. Bibliografia principal:

Felder, R.M.; Rousseau, R. W. (2000)– Elementary Principles of Chemical Processes, Wiley, 3rd Edition

Doran, P. M. (2012)- Bioprocess Engineering Principles, Academic Press, 2nd Edition

Incropera. F.P.; Bergman, T.L.; Lavine, A. S. (2011) Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 7th Edition

Mapa IV - Microbiologia II / Microbiology II

3.3.1. Unidade curricular:

Microbiologia II / Microbiology II

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

Maria Manuel Sampaio Cristóvão / T- 25; PL- 33; OT- 4

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

<sem resposta>

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

- [O1.] Identificar a diversidade microbiana de diferentes ambientes e conhecer o papel dos microrganismos nos mesmos.
- [O2.] Constatar o potencial biotecnológico dos microrganismos.
- [O3.] Reconhecer a importância dos microrganismos a nível clínico, alimentar e industrial.
- [O4.] Estudar os processos que originam a produção de bioprodutos decorrentes da actividade de microrganismos.
- [O5.] Conhecer o metabolismo dos microrganismos envolvidos na produção de substâncias com valor acrescentado.
- [O6.] Identificar os microrganismos como fonte de inovação na produção de bioprodutos.
- [O7.] Caracterizar os diferentes tipos de reactores biológicos e modos de operação.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- [O1]. Identifying microbial diversity in different environments and understanding the role of microorganisms.
- [O2.] Realize the biotechnological potential of microorganisms.
- [O3]. Recognize the importance of microorganisms at clinical, food and industrial level.
- [O4]. Study the processes that lead to the production of bio-products arising from the activity of microorganisms.
- [O5]. Knowing the metabolism of microorganisms involved in the production of substances with added value.
- [O6]. Identify microorganisms as a source of innovation in the production of bioproducts.
- [O7]. Characterize the different types of biological reactors and modes of operation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- [P1.] Introdução: âmbito da microbiologia aplicada à Biotecnologia; microbiologia industrial versus biotecnologia
- [P2.] Grupos de microrganismos com maior importância na microbiologia industrial/biotecnologia
- [P3.] Requisitos básicos dos microrganismos: meios de cultura; fontes de carbono e azoto.
- [P4.] Crescimento microbiano: taxa específica de crescimento, rendimentos, manutenção.
- [P5.] Reactores biológicos: tipos de reactores, arejamento, modos de operação.
- [P6.] Recuperação de produtos biológicos.
- [P7.] Da engenharia genética à engenharia metabólica: optimização da produção de metabolitos; evolução dirigida de estirpes.
- [P8.] Produção de biomateriais (ácidos orgânicos, polissacáridos extracelulares, compostos tensioactivos, antibióticos, antimaláricos e outros fármacos, bioplásticos, biocombustíveis, ...)

3.3.5. Syllabus:

- [P1.] Introduction: scope of Applied Microbiology Biotechnology; industrial microbiology versus biotechnology
- [P2]. Groups of microorganisms with greater importance in industrial microbiology / biotechnology
- [P3.] Basic requirements of microorganisms: culture media, carbon and nitrogen sources.
- [P4]. Microbial growth: specific growth rate, yield, maintenance.
- [P5]. Biological reactors: types of reactors, aeration modes.
- [P6]. Recovery of biological products.
- [P7.] From genetic engineering to metabolic engineering: optimization of metabolite production, directed evolution of strains.
- [P8]. Production of biomaterials (organic acids, extracellular polysaccharides, surface active compounds, antibiotics, anti-malarials and other drugs, bioplastics, biofuels, ...)

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Através do programa proposto irão ser adquiridas noções básicas sobre a utilização dos microrganismos nas mais diversas aplicações biotecnológicas. Introduzir-se-ão conceitos do domínio da biotecnologia industrial por forma a exemplificar o uso de ferramentas biotecnológicas à biocatálise, biotecnologia alimentar, biotecnologia ambiental, biotecnologia aplicada às diversas indústrias. Explicar-se-ão como as actividades metabólicas dos diferentes microrganismos podem ser uma mais-valia na produção de bioprodutos com elevado valor acrescentado.

- [O1] ≡ [P1], [P2], [P7], [P8]
- [O2] ≡ [P1], [P2], [P8]
- [O3] ≡ [P1], [P2], [P8]
- [O4] ≡ [P3], [P4], [P5], [P6]
- [O5] ≡ [P3], [P4], [P5], [P6]
- [O6] ≡ [P8]
- [O7] ≡ [P3], [P4], [P5]

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Through the proposed program will be acquired basics on the use of microorganisms in various biotechnological applications. Concepts will be introduced the field of industrial biotechnology, in order to exemplify the use of biotechnological tools to biocatalysis, food biotechnology, environmental biotechnology, biotechnology applied to various industries. Explanation will be given on how the different metabolic activities

of microorganisms can be an asset in the production of high value-added bioproducts.

[O1] ≡ [P1], [P2], [P7], [P8]

[O2] ≡ [P1], [P2], [P8]

[O3] ≡ [P1], [P2], [P8]

[O4] ≡ [P3], [P4], [P5], [P6]

[O5] ≡ [P3], [P4], [P5], [P6]

[O6] ≡ [P8]

[O7] ≡ [P3], [P4], [P5]

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

[M1] *Aulas teóricas – Análise e discussão dos conteúdos programáticos. Exposição e discussão dos conceitos teóricos bem como metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas.*

[M2] *Práticas de laboratório – Desenvolvimento de competências práticas na área da Microbiologia aplicada.*

[M3] *Orientação tutorial – Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante. Apoio à pesquisa bibliográfica e à escrita do relatório.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

[M1] *Lectures - Analysis and discussion of the syllabus. Presentation and discussion of theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in practical classes.*

[M2] *Practices Laboratory - Development of practical skills in the area of Applied Microbiology.*

[M3] *Orientation tutorial - Application of theoretical and practical knowledge, collection of relevant information. Supporting literature and writing the report.*

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

Nesta unidade curricular, os alunos adquirem conhecimentos sobre o papel dos microorganismos e do seu metabolismo na componente industrial da biotecnologia ([P1], [P2]). Pretende-se que conheçam os pontos chave de um bioprocessamento industrial, bem como saibam dar exemplos de como conhecimentos interdisciplinares (microbiologia, bioquímica, física, etc.) contribuem para a aplicação da biotecnologia na indústria ([P3-P5], [P7-8]). Alguma atenção será dada igualmente à produção em si de bio-produtos e à sua purificação ([P6]).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In this course, students will learn about the role of microorganisms and their metabolic component in industrial biotechnology ([P1], [P2]). They will get to know the key points of a bioprocess industry, and know how to give examples of the way interdisciplinary knowledge (microbiology, biochemistry, physics, etc.) contributes to the application of biotechnology in industry ([P3-P5], [P7-8]). Some attention is also given to the production itself of bio-products and their purification ([P6]).

3.3.9. Bibliografia principal:

- Okafor, N. (2007), *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology*, BIOS Scientific Publishers Limited.
- Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Higton, G. (2001), *Industrial Microbiology: An Introduction*, Blackwell Science Ltd.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J. (2003), *Microbiologia de Brock*, 10th ed., Prentice Hall International.
- Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A. (2002), *Microbiology*, 5th ed., Mc Graw-Hill Companies, Inc.

Mapa IV - Ambiente e Biotecnologia / Environment and Biotechnology

3.3.1. Unidade curricular:

Ambiente e Biotecnologia / Environment and Biotechnology

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

Marco Filipe Loureiro Lemos (T30, PL28, OT4)

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

<sem resposta>

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

1. *Compreender os conceitos teóricos relacionados com a Poluição e Ecotoxicologia e dominar as principais metodologias aplicadas no estudo de situações de poluição nos ecossistemas;*
2. *Reconhecer as implicações ecológicas associadas a situações de poluição/contaminação e compreender os mecanismos toxicológicos e de desintoxicação;*
3. *Conhecer e abordar numa perspetiva biotecnológica os processos de tratamento de efluentes e de resíduos e conhecer processos de biorremediação;*
4. *Acompanhar as principais linhas de investigação na área ambiental;*

5. Conhecer a legislação ambiental relevante.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Understand the theoretical concepts related to Pollution and Ecotoxicology and master the main methodologies applied to study situations of pollution on ecosystems;*
2. *Recognize the ecological implications associated to pollution / contamination and understand the toxicological and detoxification mechanisms;*
3. *Knowledge and address, in a biotechnological perspective, the processes of sewage and waste treatment and understand the potential bioremediation processes;*
4. *Follow the main lines of research in the environmental field;*
5. *Knowledge of the relevant environmental legislation.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Poluição e contaminação*
2. *Avaliação de risco ambiental*
3. *Conceitos fundamentais*
4. *Biorremediação.*
5. *Aplicações biotecnológicas com vista a processos sustentáveis.*
6. *Métodos de tratamento de efluentes líquidos e gasosos e de resíduos.*
7. *Legislação ambiental e de gestão de resíduos.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Pollution and contamination*
2. *Environmental risk assessment*
3. *Fundamental concepts*
4. *Bioremediation*
5. *Biotechnological applications and sustainable processes.*
6. *Methods for treating liquid and gaseous effluents and waste.*
7. *Environmental legislation and waste management.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos permitem desenvolver espírito crítico perante um problema ambiental, desenvolver soluções biotecnológicas e transmiti-las sob forma escrita e oral.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus will allow the development of a critical spirit towards an environmental problem, develop biotechnology solutions and submit them in writing and orally.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

T – Discussão e análise dos conteúdos programáticos.

PL – Aplicação dos conceitos teóricos a casos concretos. Exercícios de aplicação e realização de trabalho experimental. Pesquisa de dados.

OT – Pesquisa e análise de material bibliográfico. Desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia. Preparação para a elaboração e apresentação de seminários.

Autónoma:

Resolução autónoma de exercícios propostos. Elaboração de relatórios sobre os trabalhos de grupo realizados.

Avaliação

Nos termos do “Regulamento Geral da Formação Graduada e Pós-Graduada no Instituto Politécnico de Leiria”.

Testes/exames teóricos e teórico-práticos escritos, relatórios das atividades laboratoriais, apresentação e discussão de temas específicos com base em artigos científicos ao longo do semestre.

Para obtenção de aprovação, o aluno que deverá ter uma classificação igual ou superior a 9.50 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

T - Discussion and analysis of the syllabus.

PL - Application of theoretical concepts to concrete cases. Application exercises and conducting experimental work. Research data.

OT - Research and analysis of bibliographic material. Development of critical capacity and autonomy. Preparation for the presentation of seminars.

Autonomous:

Autonomous solving of exercises. Preparing the reports on the work group conducted.

Evaluation

Under the " Regulamento Geral da Formação Graduada e Pós-Graduada no Instituto Politécnico de Leiria"

Theoretical and practical-theoretical tests/exams, reports on the proposed laboratory activities, presentation and discussion of specific topics based on papers throughout the semester.

To obtain approval, the student must have a mark equal to or greater than 9,50 values.

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

As componentes teóricas e práticas permitirão aos estudantes a aquisição dos conhecimentos base de biotecnologia ambiental e a sua aplicação prática de algumas técnicas possíveis de reallizar dentro do limite temporal de um semestre.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The theoretical and practical components will enable students to acquire the knowledge base of environmental biotechnology and its application in practice some techniques reallizar possible within the time limit of one semester.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Hill, M.K., 2010, *Understanding Environmental Pollution (3rd ed.)*, Cambridge University Press
- Calow, P, 1997, *Handbook of Ecotoxicology*. Blackwell Scientific Publishers, Oxford.
- Scragg, A., 2005, *Environmental Biotechnology, (2nd ed.)* Oxford University Press, USA.
- Joshi N., Sharma K.C., Sharma M., 2012, *Environmental Biotechnology-Recent Perspectives: Application and New Horizons of Environmental Biotechnology*, LAP LAMBERT Academic Publishing
- Evans G., Furlong J., 2010, *Environmental Biotechnology: Theory and Application (2nd ed.)*, Wiley; 2 edition
- Rittmann and McCarty, 2001, *Biotechnology: Principles and Applications (1st ed.)* McGraw-Hill, Inc., New York.
- Metcalf and Eddy, 2002, *Wastewater Engineering – Treatment and Reuse (4th ed.)*, McGraw-Hill, Inc., New York.
- Bhattacharyya, R. B., 2007, *Environmental Biotechnology*, Oxford Univ. Press.

Mapa IV - Bioquímica II / Biochemistry II

3.3.1. Unidade curricular:

Bioquímica II / Biochemistry II

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

Rui Filipe Pinto Pedrosa (T21; PL37; OT4)

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

<sem resposta>

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

- O1 - Perceber que as principais vias metabólicas são transversais a todos os organismos vivos.*
O2 - Desenvolver capacidade de análise e compreensão das principais vias metabólicas celulares dos organismos.
O3 – Compreender os mecanismos de regulação das vias metabólicas, nomeadamente a nível da sinalização intracelular.
O4 – Desenvolver e interpretar atividade laboratorial associada com ao metabolismo.
C1 - Capacidade de análise de interpretação das principais vias metabólicas celulares dos organismos, bem como dos mecanismos de regulação associados.
C2 - Compreender a relação entre a estrutura química dos componentes celulares e a sua função metabólica.
C3 - Reproduzir laboratorialmente protocolos que permitam a avaliação de processos metabólicos C4 C4 - Efetuar comunicações públicas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- The main aims of the Metabolism are:*
(O1) to understand that the main metabolic pathways are similar to entire live organism;
(O2) to acquire fundamental concepts concerning to the main metabolic pathways of cellular metabolism in order to allow students competences to understand and analyze several metabolic pathways;
(O3) to understand that the regulation of the metabolic pathways, particularly at the intracellular signaling transduction.

(O4) to acquire capacity to follow laboratorial protocols related with the metabolic processes. The main goals concretization will produce the following competences: develop the capacity of analysis and understanding the main metabolic pathways of the live organisms; understand the relationship between the molecular structure of the cellular compounds and there metabolic function; doing experimental work; doing oral communications.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao metabolismo*
2. *Metabolismo glicídico*
 - 2.1. *Regulação do metabolismo glicídico*
3. *Ciclo do ácido cítrico e ciclo do glioxilato*
 - 3.1. *Regulação do metabolismo do ciclo do ácido cítrico e do ciclo do glioxilato*
4. *Fosforilação oxidativa*
 - 4.1. *Regulação da fosforilação oxidativa.*
5. *Fotossíntese*
6. *Metabolismo dos ácidos gordos*
 - 6.1. *Regulação do metabolismo dos ácidos gordos*
7. *Metabolismo das proteínas*
8. *Espécies oxidantes e antioxidantes*
 - 8.1. *Stress oxidativo*

3.3.5. Syllabus:

1. *Fundamental metabolic concepts.*
2. *Glucidic metabolism.*
 - 2.1 *Glucidic metabolism regulation*
3. *The Citric Acid Cycle and Glyoxilate Cycle.*
 - 3.1 *Regulation of the Citric Acid Cycle and Glyoxilate Cycle*
4. *Oxidative Phosphorylation.*
 - 4.1. *Regulation of the oxidative phosphorylation*
5. *Photosynthesis*
6. *Fatty Acid Metabolism*
7. *Protein Metabolism.*
8. *Oxidant and Antioxidant Species.*
 - 8.1. *Oxidative stress*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos têm por base as principais vias metabólicas dos organismos vivos. Para além dos processos metabólicos per se será dado particular ênfase à regulação dos mesmos. Por outro lado serão realizados trabalhos laboratoriais relacionados com as vias metabólicas estudadas. Deste modo, os conteúdos programáticos têm uma relação direta com todos os objetivos propostos para a UC.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus coherence has supported by the main metabolic pathways of the live organisms. The Metabolism program will have a particular focus on the regulation of the metabolic pathways. By other hand the student will perfume several laboratorial experiments related with the metabolic pathways. All of this agrees with the view that the syllabus coherence are in the agreement with the curricular unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

Aulas teóricas (M1): Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório (M2) Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à atividade laboratorial, nomeadamente na execução de protocolos que permitam a avaliação dos processos metabólicos. Tutorias (M3): Aplicação de conceitos teóricos e práticos, recolha de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia. Preparação de relatórios, de seminários e da comunicação oral de resultados laboratoriais.

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua:

1 – Teórica (60%) - 2 testes escritos

2 – Prática (40%) – Rrelatório resultante de um protocolo laboratorial e apresentação de um artigo científico.

A avaliação por exame:

Teórica (60%): exame escrito.

Prática (40%) - exame prático

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodology:

Theoretical classes (M1): Analysis and discussion of all the course description items.

Lab classes (M2): Laboratorial classes - Development of the learning outcomes related with the essential

laboratorial techniques linked to the metabolic pathways.

Tutorial Classes (M3) - Application of practical and theoretical concepts, information research and development of autonomous work skills.

Evaluation throughout the semester:

Theoretical Component (60%) – two written tests.

Practical Component (40%) – laboratorial report and scientific paper presentation .

Exam Evaluation:

Theoretical Component (60%) – Written exam.

Practical Component (40%) - practical exam.

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

O1 – M1, M2, M3

O2 – M1, M2

O3 – M1, M3

O4 – M2

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

O1 – M1, M2, M3

O2 – M1, M2

O3 – M1, M3

O4 – M2

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. and Walter P. (2002). Molecular Biology of the Cell. 4rd Edition, Garland Science, New York.

2. Berg J.M., Tymoczko J.L. and Stryer L. (2007). Biochemistry. 6th Edition, W.H. Freeman and Company, Inc., New York.

3. Campos L.S. (2002). Entender a Bioquímica. 3ª Edição, Escolar Editora, Lisboa.

4. Halpern M.J. (2008). Bioquímica. Lidel, Lisboa.

5. Hipólito-Reis C., Alçada M.N., Azevedo I (2002). Práticas de Bioquímica para as Ciências da Saúde. Lidel, Lisboa.

6. Lodish H., Berk A., Matsudaira P., Kaiser C.A., Krieger M., Scott M.P., Zipursky L., and Darnell J. (2003). Molecular Cell Biology. 5th edition, W.H. Freeman and Company, New York.

7. Nelson D.L., Cox M.M. (2005). Lehninger - Principles of Biochemistry. 4th Edition, W.H. Freeman and Company, New York. Freeman and Company, New York.

Mapa IV - Biotecnologia industrial / Industrial biotechnology

3.3.1. Unidade curricular:

Biotecnologia industrial / Industrial biotechnology

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

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz (T22; TP14; PL14; OT4)

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

<sem resposta>

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

Os conteúdos programáticos visam fornecer uma visão da multidisciplinaridade, importância e variedade de áreas de influência da biotecnologia industrial na atualidade, acompanhada com uma perspetiva histórica da evolução e integração de etapas biotecnológicas nos processos industriais. O ênfase dado à seleção e dimensionamento de bioreatores permitirão a participação ativa no desenvolvimento de um bioprocessamento industrial numa das áreas da biotecnologia.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The syllabus aim to provide a vision of a multidisciplinary approach, as well as the importance and variety of areas of industrial biotechnology today, accompanied with a historical perspective of the evolution and integration of biotechnological steps in industrial processes. The emphasis given to the selection and design of bioreactors allows the understanding of the development of an industrial bioprocess in one of the biotechnology areas.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos introdutórios

2. *Perspetiva histórica da biotecnologia industrial.*
3. *Sistemas microbianos e enzimáticos em processos industriais.*
4. *Bioreatores. (Cinéticas de crescimento, formação de produto e consumo de substrato, geometrias e modos de operação, balanços mássicos, mistura e agitação, transferência de massa e calor, Scale-up e Scale-down)*
5. *Métodos e processos de fermentação industrial.*
6. *Downstream Processing*
7. *Monitorização de bioprocessos.*
8. *Produção industrial de enzimas.*
9. *Estudos caso em várias áreas: Químicos, Biofármacos e cosmética, Alimentar e rações, Papel e Biorefinarias.*
10. *Considerações económicas, sociais e ambientais.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Basic concepts*
2. *Historical perspective of industrial biotechnology.*
3. *Microbial and enzymatic systems in industrial processes.*
4. *Bioreactors. (Kinetics of growth, product formation and consumption of substrate geometries and operation modes, mass balance, mixing and agitation, heat and mass transfer, scale-up and scale-down)*
5. *Methods and industrial fermentation processes.*
6. *Downstream processing*
7. *Monitoring of bioprocesses.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos são extensos e contemplam uma introdução histórica para compreensão da evolução e aceitação dos processos biotecnológicos na indústria e na sociedade e os sistemas biológicos envolvidos nos processos industriais. A componente de bioreatores é uma ferramenta fundamental nesta área da biotecnologia e é alvo de destaque. Os pontos 5-8 são comuns a muitos dos processos industriais, que poderão ser debatidos em estudos caso (ponto 9) . As implicações económicas, sociais e ambientais são vitais para as bioindústrias daí a sua integração neste programa.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus are extensive and include a historical introduction for the understanding the evolution and acceptance of biotechnology processes in industry and society, and of the biological systems involved in industrial processes. The component bioreactors is an essential tool in this area of biotechnology and is a prominent target. Points 5-8 are common to many industrial processes, which may be discussed in the case studies (Section 9). The economic, social and environmental conditions are vital for bioindustries hence their integration in this program.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas – Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório – Desenvolvimentos de trabalho experimental de laboratório

Processo de Avaliação:

Avaliação Contínua: nos termos do Regulamento de Formação Graduada e Pós-Graduada do IPL.

A avaliação contínua consiste em:

1 – Teórica: Prova de avaliação escrita

2- Teórico-Prática e Prática - Avaliação de relatórios e trabalho de seminário.

A avaliação por exame consiste em:

1 – Teórica: Prova de avaliação escrita

2- Teórico-Prática e Prática - Avaliação de prática experimental e trabalho de seminário.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures - Analysis and discussion of the syllabus.

Laboratory practice - Development of experimental laboratory work

Evaluation Process:

Continuous assessment consists of:

1 - Theory: written tests

2 - Theory-Practice and Practice - Assessment reports and seminar work.

The assessment by examination consists of:

1 - Theory: written exam

2 - Theory-Practice and Practice - Evaluation of experimental practice and seminar work.

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

curricular:

Os objetivos de aprendizagem implicam a aquisição de conhecimentos fundamentais comuns em biotecnologia industrial e que serão avaliados em prova escrita e colocados em prática na componente teórico-prática e laboratorial, permitindo assim aos estudantes utilizar as ferramentas teóricas em casos nas diferentes áreas da biotecnologia industrial.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Learning objectives imply the acquisition of basic and common knowledge in industrial biotechnology that will be evaluated on written tests and put into practice in the theoretical-practical training and laboratory experiments, allowing students to use theoretical tools in practical cases in different areas of industrial biotechnology.

3.3.9. Bibliografia principal:

- WAITES M. J. et al (2007) *Industrial Microbiology: An Introduction*; Blackwell Science.
- Ulber R., Sell D. (2007) *White Biotechnology (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology)*; Springer
- Soetaert, W., Vandamme, E.J. (2010) *Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success*; Wiley-VCH
- Ulber R., Sell D. (2007) *White Biotechnology (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology)*; Springer
- Haider S.I., Ashtok A.(2009) *Biotechnology: A Comprehensive Training Guide for the Biotechnology Industry*; CRC Press
- Fonseca MM, Teixeira JA (2007). *Reactores Biológicos, Lidel-Edições Técnicas, Lda, Lisboa.*

Mapa IV - Aplicações Biomédicas e Farmacêuticas / Pharmaceutical and Biomedical Applications**3.3.1. Unidade curricular:**

Aplicações Biomédicas e Farmacêuticas / Pharmaceutical and Biomedical Applications

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

Clélia Paulete Correia Neves Afonso (T15; PL20; OT2)

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

Rui Filipe Pinto Pedrosa (T7.5; PL17.5; OT2)

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

- O1 - Adquirir capacidade de perceção do potencial de desenvolvimento de novos produtos, novas estratégias terapêuticas e de diagnóstico associado à Biotecnologia Farmacêutica e à área Biomédica.*
- O2 - Relacionar e aplicar conhecimentos adquiridos à área de desenvolvimento de fármacos e novas terapias. Conhecer as linhas de investigação e tipos de compostos fundamentais. Dominar as técnicas laboratoriais aplicadas à área biomédica e farmacêutica.*
- O3 - Reconhecer o lapso temporal e complexidade do processo entre o desenvolvimento a nível laboratorial e a implementação terapêutica efetiva de um fármaco ou de uma terapia.*
- O4 - Conhecer as imposições legais e organismos reguladores. Conhecer as perspetivas futuras do sector.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- O1 - Acquire the perception of the potential for development of new products, new diagnostic and therapeutic strategies associated with Pharmaceutical Biotechnology and Biomedical area.*
- O2 - Relate and apply acquired knowledge to the area of development of new drugs and therapies. Know the research lines and types of basic compounds. Master the laboratory techniques applied to biomedical and pharmaceutical.*
- O3 - Recognize the time lapse and complexity of the development process from the laboratory level and the implementation of an effective therapeutic drug or therapy.*
- O4 - Know the legal and regulatory bodies. Know the future prospects of the sector.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Conceitos fundamentais e áreas de aplicação da Biotecnologia farmacêutica e Biomedicina.*
- 2 - Linhas de investigação fundamentais na Biotecnologia clínica e farmacêutica.*
 - 2.1 Produção de moléculas terapêuticas recombinantes: pequenas moléculas e produtos naturais, hormonas e citocinas, enzimas.*
 - 2.2 Anticorpos monoclonais (terapêuticos e de diagnóstico) e vacinas.*

2.3 *Terapia génica e celular. Vetores virais e aplicações.*

2.4 *Biomateriais e engenharia de tecidos.*

2.5 *Aplicação em diagnóstico.*

3 - *Desenvolvimento industrial, processo de produção e validação de novos biofármacos. Biossíntese de fármacos por fermentação e por bio-transformação.*

4 - *Considerações legislativas e económicas. Perspetivas futuras.*

3.3.5. Syllabus:

1 - *Fundamental concepts and application areas of Pharmaceutical Biotechnology and Biomedical area.*

2 - *Lines of fundamental research in biotechnology and pharmaceutical clinical*

2.1 *Production of recombinant therapeutic molecules: small molecules and natural products, hormones and cytokines, enzymes.*

2.2 *Monoclonal Antibodies (therapeutic and diagnostic), and vaccines.*

2.3 *Gene and cell therapy. Viral vectors and applications.*

2.4 *Biomaterials and tissue engineering.*

2.5 *Application in diagnosis.*

3 - *Industrial development, production process and validation of new biopharmaceuticals. Biosynthesis of drugs by fermentation and by bio-transformation.*

4 - *Legislative and economic considerations. Future prospects.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

The approach to biotechnology in the pharmaceutical and biomedical areas and its various applications will allow the student to realize the potential of this tool. The student will be exposed different case studies, allowing equipping the student with the knowledge needed to understand the role and potential application in the area of biotechnology. The knowledge gained will enable the student to achieve the desired goals in this course.

O1 - *Fundamental concepts and application areas of Pharmaceutical Biotechnology.*

O2 - *Lines of fundamental research in biotechnology and pharmaceutical clinical.*

O3 - *Industrial development, production process and validation of new biopharmaceuticals.*

O4 - *legislative and economic considerations. Future prospects.*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

A abordagem à biotecnologia na área farmacêutica e biomédica e suas diversas aplicações permitirá ao aluno perceber o potencial desta ferramenta. Serão expostos diferentes estudos de caso, permitindo munir o aluno do conhecimento necessário para a melhor compreensão do papel e potencial de aplicação da biotecnologia na área. O conhecimento adquirido permitirá o aluno atingir os objetivos pretendidos nesta unidade curricular.

O1 – *Conceitos fundamentais e áreas de aplicação da Biotecnologia farmacêutica.*

O2 – *Linhas de investigação fundamentais na Biotecnologia clínica e farmacêutica*

O3 – *Desenvolvimento industrial, processo de produção e validação de novos biofármacos.*

O4 – *Considerações legislativas e económicas. Perspetivas futuras.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1 - *Aulas teóricas – Análise e discussão dos conteúdos programáticos. Exposição e discussão dos conceitos teóricos bem como metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Estudos de caso.*

M2 - *Práticas de laboratório – Desenvolvimento de competências práticas na área da Biotecnologia farmacêutica e Biomedicina. Elaboração de seminários sobre desenvolvimento de terapêuticas por via biotecnológica.*

Orientação tutorial – *Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante. Apoio à pesquisa bibliográfica e à escrita do relatório e seminário.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1 - *Lectures - Analysis and discussion of the syllabus. Presentation and discussion of theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in practical classes. Case studies.*

M2 - *Lab Practice - Development of practical skills in the field of Pharmaceutical Biotechnology and Biomedicine. Preparation of seminars on the development of therapeutics by means of biotechnological processes.*

Tutorials - *Application of theoretical and practical knowledge, collection of relevant information. Supporting literature and writing the report and seminar*

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

A discussão de conceitos e tecnologias tipicamente utilizadas na indústria farmacêutica e biomedicina envolvendo seres vivos ou seus componentes permitirá aos alunos compreenderem a especificidade da aplicação da biotecnologia nesta área e o enorme potencial associado. A análise e discussão de estudos de caso e a apresentação e realização de diversas aplicações práticas permitem o aprofundamento desses conhecimentos. A realização de uma apresentação oral irá motivar a pesquisa de informação na área, sistematização dessa informação e desenvolvimento de espírito crítico.

O1, O2, O3, O4 – M1
O2, O3 – M2

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The discussion of concepts and technologies typically used in the pharmaceutical and biomedical areas involving living beings or their components will enable students to understand the specific application of biotechnology in this area and the huge potential associated. The analysis and discussion of case studies and the presentation and implementation of various practical applications allow the deepening of such knowledge. Conducting an oral presentation will motivate the search for information in the area, this information systematization and development of critical thinking.

O1, O2, O3, O4 - M1
O2, O3 - M2

3.3.9. Bibliografia principal:

- Walsh G; *Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications*, Wiley, 2007
- Groves, MI , *Pharmaceutical Biotechnology*, CRC, 2ªEd. , 2005.
- Kayser O, Muller RH, *Pharmaceutical Biotechnology: Drug discovery and clinical applications*, 2nd ed, Wiley, 2012
- Ho R-JY, Gibaldi M; *Biotechnology and Biopharmaceuticals: transforming proteins and genes into drugs*, Wiley-Liss, 2003
- Lima N, Mota M; *Biocologia - Fundamentos e Aplicações*, Lidel, Lisboa, 2003.

Mapa IV - Biologia Molecular / Molecular biology

3.3.1. Unidade curricular:

Biologia Molecular / Molecular biology

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

Américo do Patrocínio Rodrigues (T30; PL37; OT4)

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

<sem resposta>

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

- O1 - Distinguir e caracterizar os diferentes tipos de ácidos nucleicos.*
- O2 - Descrever os principais mecanismos envolvidos na replicação, recombinação e reparação do material genético.*
- O3 - Compreender os mecanismos da transcrição do DNA e da tradução do mRNA.*
- O4 - Compreender os mecanismos gerais de regulação da expressão genética.*
- O5 - Dominar técnicas de laboratório e elaborar protocolos experimentais simples aplicados à biologia molecular.*
- O6 - Compreender e aplicar técnicas de Biologia Molecular a estudos de caracterização molecular.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- O1 – Distinguish and characterize the different types of nucleic acids.*
- O2 – Know the main mechanisms involved in DNA replication, recombination and repair.*
- O3 – Understand the mechanisms of transcription and RNA processing and mRNA translation.*
- O4 – Understand the main systems involved in gene regulation.*
- O5 – Be able to perform basic molecular laboratory techniques and prepare simple experimental protocols applied to molecular biology.*
- O6 - Understand and apply molecular biology techniques to of molecular characterization studies.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- P1. Estrutura do DNA e RNA. Cromossomas, cromatina e nucleossoma.*
- P2. Replicação do DNA*
- P3. Mutações e mecanismos de reparação do DNA.*
- P4. Recombinação genética.*
- P5. Transcrição e processamento do RNA.*
- P6. Tradução do mRNA.*
- P7. Regulação da expressão genética.*

3.3.5. Syllabus:

- P1. DNA and RNA structure. Chromosomes, chromatin and nucleosomes.*
- P2. DNA replication.*

- P3. Mutability and repair of DNA.*
- P4. Genetic recombination.*
- P5. Mechanisms of transcription and RNA processing.*
- P6. mRNA translation.*
- P7. Gene regulation in prokaryotes and eukaryotes.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- O1 – P1*
- O2 – P2, P3, P4*
- O3 – P5, P6*
- O4 – P7*
- O5 – P1, P2, P3*
- O6 – P1, P2, P3, P6*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- O1 – P1*
- O2 – P2, P3, P4*
- O3 – P5, P6*
- O4 – P7*
- O5 – P1, P2, P3*
- O6 – P1, P2, P3, P6*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

- M1 - Aulas teóricas: Apresentação, análise e discussão dos conteúdos programáticos*
- M2 - Práticas de laboratório: Execução, análise e discussão de técnicas base de biologia molecular.*
- M3 – Tutorias: Discussão e análise dos conteúdos programáticos*

A avaliação contínua consiste em:

- 1 – Teórica : 2 testes escritos*
- 2- Prática : Elaboração de um relatório e apresentação oral de um artigo científico*

A avaliação por exame consiste em:

- 1 – Teórica: Exame escrito*
- 2- Prática – exame prático*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodology:

- Theoretical classes: Analysis and discussion of all the course description items.*
- Lab classes: Execution, analysis and discussion of basic techniques of molecular biology.*
- Tutorials: Discussion and analysis of the syllabus*

Evaluation throughout the semester: 2 written test, practical reports and oral presentation of a scientific article.

Exam Evaluation: Written exam, practical exam.

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

As técnicas moleculares são hoje uma ferramenta essencial na área da Biologia e da Biotecnologia, uma vez que se vêm afirmando cada vez mais como uma metodologia rápida e eficaz nas mais variadas vertentes destas ciências. A grande maioria destas metodologias pressupõem o conhecimento da estrutura do DNA e/ou RNA (P1), a forma como este é replicado (P2) e expresso nas células (P5, P6 e P7). Também o aparecimento de alterações à informação genética (P3 e P4) são uteis nas mais diversas técnicas usadas laboratorialmente.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Molecular techniques are nowadays an essential tool in the area of Biology and Biotechnology, since they become as fast and efficient methodologies in various aspects of these sciences. Most of these methods require knowledge of the structure of DNA and / or RNA (P1) and how this is replicated (P2) and expressed in cells (P5, P6 and P7). Also changes of the genetic information (P3 and P4) are useful in various laboratory techniques.

3.3.9. Bibliografia principal:

Watson J, Baker T, Bell S, Gann A, Levine M e Losick R (2012), Molecular Biology of the Gene, 7th edition, Cold Spring Harbor, New York.

Krebbs J, Goldstein E e Kilpatrick S (2012), Lewin's Genes XI, Jones & Bartlett Publishers, Sudbury.

Berg J; Tymoczko J; Stryer L (2012), Biochemistry, 7th edition, W.H. Freeman and Company Inc., New York.

Lodish H, Berk A, Kaiser C, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott M (2012), Molecular Cell Biology, 7th edition, W.H. Freeman and Company Inc., New York.

Mapa IV - Biotecnologia Alimentar I / Food Biotechnology

3.3.1. Unidade curricular:

Biotecnologia Alimentar I / Food Biotechnology

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

Maria Manuel Gil Figueiredo Leitão da Silva / T-22; TP-18; PL-18; OT-4

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

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

Compreender os conceitos teóricos no domínio da biotecnologia alimentar que permitam a perceção, interpretação e resolução de problemas relacionados com a temática;
 2. *Conhecer os equipamentos utilizados nos processos tecnológicos abordados no âmbito da unidade curricular;*
 3. *Avaliar condições de processamento térmico, refrigeração ou congelação em utilização para um dado produto alimentar;*
 4. *Compreender os fundamentos que permitem projetar condições adequadas de processamento: transferência de calor e cinéticas de inativação de microrganismos;*
 5. *Recomendar alterações com o objetivo de assegurar a qualidade microbiológica do produto final e/ou maximizar a sua qualidade sensorial e/ou nutricional.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Understanding the different unit operation involved in food processing and food preserving.
 O2. *Identifying and describing different types of equipment and its components.*
 O3. *Understanding the criteria and processing goals involved in the studied unit operations.*
 O4. *Understanding the concepts that allow the design of adequate processing conditions.*
 O5. *Selecting and evaluating the processing conditions in food preserving.*
 O6. *Designing industrial processing equipment.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Operações unitárias de tratamento e conservação de alimentos*
 2. *Processamento à temperatura ambiente*
 2.1. *Mistura*
 2.2. *Separação de componentes*
 2.3. *Irradiação*
 2.4. *Processamento por ultrassons*
 3. *Processamento por adição de calor/remoção de água*
 3.1. *Pasteurização*
 3.2. *Esterilização*
 3.3. *Evaporação*
 3.4. *Secagem*
 3.5. *Liofilização*
 4. *Processamento por remoção de calor*
 4.1. *Refrigeração*
 4.2. *Congelação*
 5. *Efeitos dos processos nas propriedades dos alimentos*
 5.1. *Cinéticas de destruição de microrganismo e desativação de enzimas,*
 5.2. *Cinéticas de degradação de fatores de qualidade*
 6. *Operações pós processamento*
 6.1. *Biomateriais para utilização em embalagens*
 6.2. *Filmes e revestimentos biodegradáveis*

3.3.5. Syllabus:

1. *Process basics*
 2. *Food processing*
 2.1. *Mixing*
 2.2. *Separation processes*
 2.3. *Irradiation*
 2.4. *Applications of ultrasound in food technology*
 3. *Thermal food processing/water removal*
 3.1. *Pasteurization*
 3.2. *Sterilization*

- 3.3. Hot air drying
- 3.4. Freeze drying
- 4. Food processing by heat removal
 - 4.1. Refrigeration
 - 4.2. Freezing
- 5. Quality and Safety of Thermally Processed Foods
 - 5.1. Microbial and enzymatic inactivation kinetics
 - 5.2. Degradation kinetics of quality indicators
- 6. Packaging of processed food products
 - 6.1. Packaging Biomaterials
 - 6.2. Edible films and coatings

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, pois: Todos os pontos dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 1 e 5 dos objetivos; Os pontos 2, 3 e 4 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 2 e 3 dos objetivos; O ponto 5 e 6 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 4 e 5 dos objetivos.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The various subjects focused on the syllabus will detail the skills that students should acquire when he /she finishes this course, including:

- Subjects 1 to 5. O1 and O5*
- Subject 2, 3 and 4. O2 and O3*
- Subject 5 and 6. O4 and O5.*

All these subjects will enable the student to understand the importance and applicability of unit operations in various areas related to Biotechnology.

The proposed laboratory classes will be designed so that the student will develop and apply techniques commonly used in a unit operations laboratory.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Aulas teóricas: análise e discussão dos conteúdos programáticos.*
- *Aulas teórico-práticas: resolução de problemas típicos com o objetivo de consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.*
- *Práticas de laboratório: desenvolvimento de competências práticas no desenvolvimento de tecnologias de conservação e transformação alimentar; aquisição de conhecimentos práticos para a identificação dos equipamentos utilizados no setor alimentar.*
- *Orientação tutória: aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.*

Processo de Avaliação:

- A avaliação contínua consiste em:

Componente Teórica – 2 Testes escritos.

Componente Prática – Execução de trabalhos de laboratório e fichas de trabalho.

- A avaliação por exame consiste em:

Componente teórica – Exame escrito

Componente prática – Exame escrito

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical classes: (ME1) analysis and discussion of the syllabus subjects;*
- *Theoretical practical-classes: (ME2) solving general food processing problems, focusing each of the subjects of the syllabus;*
- *Lab classes: (ME3) Conducting laboratory work with application of theoretical concepts;*
- *Tutorial: (ME4) application and development of the acquired knowledge, development of analytical skills and autonomy, developing the ability to search for information.*

Evaluation throughout the semester:

Theoretical Component - 2 written tests on the theoretical subjects.

Practical Component - The laboratory component will be the result of the assessment on reports and / or mini-reports.

Exam Evaluation:

Theoretical component - final written exam.

Practical component - final written exam

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

As aulas de tipologia Teórica e Teórico-prática permitirão ao estudante desenvolver as suas competências no

conhecimento das diferentes operações de transformação e conservação dos alimentos, na identificação e reconhecimento de diferentes tipos de equipamentos e dos seus componentes, na compreensão dos fundamentos que permitem projetar condições adequadas de processamento usando as operações unitárias em estudo, na seleção e avaliação das condições de processamento na conservação de produtos alimentares e no dimensionamento de equipamento industrial de processamento alimentar. As aulas de tipologia prática laboratorial serão estruturadas por forma a permitir ao estudante desenvolver e aplicar as competências práticas na área das operações de transformação e conservação dos alimentos bem como da resolução de problemas relacionados com a tecnologia e segurança alimentar.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course as the exhibition methodology specifically targets to points 1, 2, 3 and 4 of the objectives and also all the other objectives. With the classroom teaching methodology ME2 is intended for the students to consolidate the knowledge and approach of case studies. The analysis and discussion of case studies and the presentation and implementation of various practical applications allow the deepening of such knowledge. The development of a practical report will motivate the search for information in the area, this information systematization and development of critical thinking. Problems solving approach by the student, always with the guidance of the teacher in the ME2 classes allows consolidating and strengthening of the concepts.

3.3.9. Bibliografia principal:

- BRENNAN, J.G. and GRANDISON, A.S.; *Food Processing Handbook 2nd ed; Wiley-VCH; 2011.*
- FELLOWS, P.; *Food Processing Technology. Principles and Practice 2nd ed; CRC Press; 2000;*
- RAHMAN, M.S.; *Handbook of Food Preservation 2nd ed.; CRC Press; 2007.*
- SINGH, P.; HELDMAN, D.; *Introduction to Food Engineering 4th ed.; Academic Press, Inc.; 2009; London.*
- SUN, D.W.; *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging 2nd ed; CRC Press; 2011.*
- TOLEDO, R.; *Fundamentals of Food Process Engineering 3rd ed; Springer Science + Business Media; 2007; New York.*
- ZEUTHEN, P and BØGH-SØRENSEN, L.; *Food preservation techniques; Woodhead Publishing; 2003.*

Mapa IV - Genómica Funcional / Functional genomics

3.3.1. Unidade curricular:

Genómica Funcional / Functional genomics

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

Américo do Patrocínio Rodrigues (TP25, PL25, OT4)

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

<sem resposta>

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

- O1. Perceber o papel vital da bioinformática na área de bioquímica e biologia molecular..*
- O2. Conhecimento e capacidade de seleccionar as bases de dados adequadas.*
- O3. Conhecimento do potencial das diferentes metodologias e ferramentas de bioinformática e saber aplicá-las de forma eficaz a diferentes situações.*
- O4 Utilização de ferramentas de bioinformática na resolução de problemas concretos.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- O1. Realizing the vital role of bioinformatics in the field of biochemistry and molecular biology ..*
- O2. Knowledge and ability to select the appropriate databases.*
- O3. Knowledge of the potential of different methodologies and bioinformatics tools and how to apply them effectively to different situations.*
- O4 Using bioinformatics tools in solving concrete problems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- P1. Bases de dados biológicos.*
- P2. Introdução aos algoritmos em bioinformática.*
- P3. Alinhamento de sequências, alinhamento simples, alinhamento múltiplo.*
- P4. Filogenia*
- P4. Predição de motivos e estrutura de proteínas.*
- P5. Predição de genes e anotação genómica.*
- P6. Análise da expressão genética*

3.3.5. Syllabus:

- P1. Biological databases.
- P2. Introduction to Algorithms in Bioinformatics.
- P3. Sequence alignment, simple alignment, multiple alignment.
- P4. Phylogeny
- P4. Prediction of protein structure and grounds.
- P5. Prediction of genes and genomic annotation.
- P6. Gene expression analysis

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- O1: P1,P2,P3,P4,P5, P6.
- O2: P1,P2, P4, P6
- O3: P1,P2,P3,P4,P5,P6
- O4: P1,P2,P3,P4,P5,P6

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- O1: P1,P2,P3,P4,P5, P6.
- O2: P1,P2, P4, P6
- O3: P1,P2,P3,P4,P5,P6
- O4: P1,P2,P3,P4,P5,P6

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas teórico-práticas e aulas práticas: Discussão e análise dos conteúdos programáticos; resolução de exercícios utilizando plataformas informáticas; utilização de bases de dados relacionadas com a biologia molecular.

Orientação tutória – aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha e discussão de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

Autónoma:

Estudo dos conteúdos programáticos. Análise de artigos científicos. Utilização de bases de dados biológicos e análise de sequências.

Avaliação:

Exame teórico prático (55%)

Trabalho projeto (45%) -

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical classes: Discussion and analysis of the syllabus; solving using computing platforms, use of databases related to molecular biology.

Tutorial guidance - application of theoretical and practical knowledge, collection and discussion of relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Autonomous:

Study the syllabus. Analysis of papers. Use of biological databases and sequence analysis.

Assessment:

Theory test practice (55%)

Work Project (45%) -

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

A sequenciação de genomas de vários organismos, a transcriptómica e outras abordagens experimentais geram enormes quantidades de dados disponíveis através de várias bases de dados (P1) que obrigam a tratamento informático complexo (P2). As ferramentas bioinformáticas desenvolvidas, e de acesso livre, permitem uma abordagem in silico da estrutura e função dos genes e proteínas (P3, P4, P5) bem como dos níveis de expressão genética (P6) com vastas implicações em diferentes áreas desde a biologia molecular à biologia evolutiva.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The sequencing of genomes of various organisms, transcriptomic and other experimental approaches generate huge amounts of data available through many databases (P1) which require complex computer processing (P2). The bioinformatic tools developed and freely accessible allow an in silico approach to study the structure and function of genes and proteins (P3, P4, P5) as well as the levels of gene expression (P6) with vast implications in different areas from molecular biology to evolutionary biology.

3.3.9. Bibliografia principal:

Campbell AM and Heyer LJ (2007), Discovering Genomics, Proteomics, and Bioinformatics, 2nd edition, CSHL Press & Pearson Benjamin Cummings, NY.

Durbin, R., Eddy, S. R., Krogh and A., Mitchison, G. (1998), Biological sequence analysis, Cambridge University

Press.

Lesk, Arthur M. (2005), *Introduction to Bioinformatics, 2nd Edition*, Oxford University Press.

Marco, D, ed. (2010). *Metagenomics: Theory, Methods and Applications*. Caister Academic Press, Pole UK.

Pevsner, J (2009), *Bioinformatics and Functional Genomics, 2nd Ed.*, Wiley-Blackwell.

Mapa IV - Biotecnologia Vegetal / Plant Biotechnology

3.3.1. Unidade curricular:

Biotecnologia Vegetal / Plant Biotechnology

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

Clélia Paulete Correia Neves Afonso (T15, PL43. OT4)

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

<sem resposta>

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

- *Compreender os requisitos base necessários ao estabelecimento e manutenção de culturas de células e tecidos vegetais.*
- *Utilizar corretamente técnicas de assepsia e cultura in vitro.*
- *Reproduzir laboratorialmente protocolos.*
- *Ter uma perspetiva abrangente das técnicas e metodologias da cultura de células e tecidos vegetais.*
- *Utilizar técnicas, equipamentos laboratoriais e implementar e/ou reproduzir um trabalho laboratorial associado à cultura de células e tecidos;*
- *Ter capacidade de, através dos conhecimentos adquiridos, identificar problemas, resolvendo-os através de uma abordagem prática/laboratorial recorrendo a modelos celulares.*
- *Compreender e conhecer as potencialidades e aplicações das técnicas de cultura de células e tecidos na área da biotecnologia.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Understand the basic requirements necessary for the establishment and maintenance of plant cell and tissue cultures.*
- *Correctly use of aseptic techniques and in vitro culture techniques.*
- *Develop laboratory protocols.*
- *Have a comprehensive perspective of the techniques methods in plant cell and tissues culture.*
- *Use techniques, laboratory equipment, and implement and / or play a laboratory work associated with the culture of cells and tissues;*
- *Be able to, through the knowledge acquired, identify problems, solving them through a practical / laboratory approach.*
- *Understand and know the potential and applications of the techniques of cell and tissue culture in the area of biotechnology.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

[O1] - Princípios base da cultura de células e tecidos vegetais: perspetiva histórica e métodos de estudo em biotecnologia vegetal.

[O2] - A cultura in vitro de plantas: totipotência e competência; multiplicação vegetativa, reguladores de crescimento, meios de cultura e condições ambientais de cultura. Clonagem de plantas - propagação de meristemas e organogénese: tipos de meristemas, objetivos e limitações.

[O3] - Suspensões celulares e embriogénese somática: tipos de embriogénese, fases e indução. Embriogénese polínica e obtenção de haploides. Suspensões celulares e produção de metabolitos secundários. Protoplastos e hibridação somática.

[O4] - Manipulação genética e melhoramento de plantas. Plantas geneticamente modificadas.

3.3.5. Syllabus:

[O1] – Basic principles in plant cells and tissues culture: historical perspective and study methods in plant biotechnology.

[O2] - In vitro culture of plants: totipotency and competence; vegetative propagation, growth regulators, culture media, and environmental conditions of culture. Cloning of plants - meristem propagation and organogenesis: types of meristems, goals and limitations.

[O3] - Cell suspensions and somatic embryogenesis: types of embryogenesis and induction phases.

Embryogenesis and haploid pollen. Cell suspensions and secondary metabolite production. Protoplasts and somatic hybridization.

[O4] - Genetics and plant breeding. Genetically modified plants.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A abordagem à cultura de células e tecidos vegetais e suas diversas aplicações permitirá ao aluno perceber o potencial desta ferramenta. Serão realizadas diversas atividades práticas, permitindo munir o aluno do conhecimento necessário para a melhor compreensão do papel e potencial de aplicação destas técnicas. O conhecimento adquirido permitirá o aluno atingir os objetivos pretendidos nesta unidade curricular.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The approach to the culture of plant cells and tissues and its various applications will allow the student to realize the potential of this tool. Various practical activities will be carried out, allowing equipping the student with the knowledge needed to understand the role and potential application of these techniques. The knowledge gained will enable the student to achieve the desired goals in this course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

[M1] Aulas teóricas: Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

[M2] Aulas práticas de laboratório: Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à cultura de células e tecidos vegetais, em ambiente laboratorial.

[M3] Estudo acompanhado: Aplicação de conceitos teóricos e práticos, recolha de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia.

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua consiste na realização de um teste escrito, apresentação e discussão pública de um trabalho e elaboração de um relatório. Aprovação com nota mínima final de 9,50 valores.

A avaliação por exame consiste na realização de um exame escrito e apresentação e discussão pública de uma monografia. Aprovação com nota mínima final de 9,50 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

[M1] Lectures: Analysis and discussion of the syllabus.

[M2] laboratory practices: Discussion of theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in practical classes. Development of practical skills concerning the culture of plant cells and tissues.

[M3] accompanied Study: Application of theoretical and practical concepts, data collection, development of critical capacity and autonomy.

Evaluation Process:

Continuous assessment consists of making a written test, presentation and public discussion of a work and preparation of a report. Approval with a minimum of 9.50 values.

The assessment by examination consists of making a written examination and public presentation and discussion of a monograph. Approval with a minimum of 9.50 values.

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

A discussão de conceitos e tecnologias tipicamente utilizadas na cultura de células e tecidos vegetais permitirá aos alunos compreenderem a especificidade desta área e o enorme potencial associado. A realização de diversas aplicações práticas permite o aprofundamento desses conhecimentos e a aprendizagem prática de técnicas altamente especializadas na área da biotecnologia vegetal.

O1 - O4 = [M1]

O2 - O4 = [M2], [M3]

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The discussion of concepts and technologies typically used in plant cell and tissues culture will allow students to understand the specificity of this area and the huge potential associated. The completion of several practical applications of this knowledge allows deepening learning and practice of highly specialized techniques in the area of plant biotechnology.

O1 - O4 = [M1]

O2 - O4 = [M2], [M3]

3.3.9. Bibliografia principal:

Altman A.; Hasegawa P.M. (2011) Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st century. Academic press.

Canhoto, J.M. (2010) Biotecnologia Vegetal, da clonagem de plantas à transformação vegetal. Imprensa de Universidade de Coimbra.

Slater A., Scott N.W.; Fowler, M.R. (2008) Plant Biotechnology: The genetic manipulation of plants. Oxford University Press.

Evans, D; Coleman, J.; Kearns, A. (2003) Plant Cell Culture, BIOS Scientific Publishers.

Collin, H.; Edwards, S. (1998) Plant Cell Culture, BIOS Scientific Publishers.

Mapa IV - Enzimologia e Processos de separação / Enzymology and Separation Processes

3.3.1. Unidade curricular:

Enzimologia e Processos de separação / Enzymology and Separation Processes

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

Carla Sofia Ramos Tecelão (T22, TP18, PL18, OT4)

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

<sem resposta>

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

- Fornecer uma visão abrangente e consistente da enzimologia como ferramenta essencial em biotecnologia, fornecendo conhecimentos desde a estrutura, funcionamento e mecanismos de ação das enzimas a nível molecular, até à complexidade de sistemas multienzimáticos e aos biocatalisadores celulares.*
- Conhecer as bases teóricas dos principais processos de separação/purificação de produtos obtidos em processos biotecnológicos. Adquirir a capacidade de selecionar a sequência de separação/purificação adequada. Desenvolver a prática laboratorial no campo das biosseparações.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- To provide a comprehensive and consistent enzymology basis as an essential tool in biotechnology, going from the structure, the function and the mechanisms of action of the enzymes at the molecular level and to the complexity of multi-enzyme systems and cellular biocatalysts.*
- To understand the theoretical bases of the main processes of separation / purification products used in biotechnological processes. Acquiring the ability to select an adequate sequence of separation / purification. To develop laboratory practice in the field of biosseparations.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Estrutura e função dos enzimas*
- 2. Mecanismos de ação e regulação enzimática.*
- 3. Cinética Enzimática.*
- 4. Inibição enzimática*
- 5. Catálise enzimática*
- 6. Biocatalisadores celulares*
- 7. Métodos de Imobilização e reações em meios não convencionais.*
- 8. Critérios de seleção de processos de separação e recuperação.*
- 9. Processos de Biosseparação*
 - 3.1. Separação sólido-líquido*
 - 3.2. Desintegração celular*
 - a. Processos de concentração*
 - b. Processos de purificação*
- 10. Integração de processos e aumento de escala.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Enzyme structure and function.*
- 2. Mechanisms of action and enzymatic regulation.*
- 3. Enzyme Kinetics.*
- 4. Enzyme inhibition*
- 5. Enzymatic catalysis*
- 6. Whole cell biocatalysts*
- 7. Immobilization methods and reactions in unconventional media.*
- 8. Criteria for the selection of separation and recovery methods.*
- 9. Biosseparations processes*
 - 3.1. Solid-liquid separation*
 - 3.2. Cell disintegration*
 - a. Concentration processes*
 - b. Purification processes*
- 10. Process integration and up-scaling.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os pontos 1-5 dos conteúdos programáticos fornecerão os conhecimentos base aplicáveis a todos os sistemas enzimáticos aplicados nas várias áreas da biotecnologia. A integração dos biocatalisadores celulares, métodos de imobilização e meios não convencionais corresponde à importância destes aspetos em qualquer tipo de bioprocessos desde a investigação fundamental às aplicações industriais. Os pontos 8-10 dos conteúdos programáticos incidem nos fundamentos teórico-práticos das principais técnicas aplicadas no isolamento e purificação de produtos obtidos em processos biotecnológicos.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Points 1-5 of the syllabus will provide the basic knowledge applicable to all the enzymatic systems with biotechnological application. The integration of whole cell biocatalysts, methods of immobilization and unconventional media reflects the importance of these aspects in any bioprocess from basic research to large scale industrial applications.

Points 8-10 of the syllabus focus on theoretical and practical of the main techniques used in the isolation and purification of products obtained in biotechnological processes.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas – exposição dos conteúdos programáticos.

Aulas teórico-práticas – resolução de exercícios de aplicação da matéria lecionada; apresentação escrita e oral de um trabalho com base em artigos científicos.

Aulas práticas – desenvolvimento de competências práticas.

Avaliação:

A avaliação contínua consiste em:

Teórica: Prova de avaliação escrita

Prática - Avaliação de relatórios e trabalho de seminário.

A avaliação por exame consiste em:

Teórica: Prova de avaliação escrita

Prática - Avaliação de prática experimental e trabalho de seminário.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures - exposure of the syllabus.

Theoretical and practical - solidification of theoretical knowledge, written and oral presentation of a work based on scientific articles.

Practical classes - development of practical skills.

Assessment:

Continuous assessment consists of:

Theory: Written tests

Practice - Assessment reports and seminar work.

The assessment by examination consists of:

Theory: Written exam

Practice - Evaluation of experimental practice and seminar work.

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

A discussão dos conteúdos e pesquisa do estado da arte (reforçado com a análise de artigos científicos) realizadas nas aulas teórico e práticas permitirão a compreensão do potencial da aplicação de conhecimentos de biocatalisadores celulares e enzimáticos, e de biosseparações em várias áreas da biotecnologia.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The discussion of contents and state of the art research (reinforced by the analysis of scientific articles) performed in theoretical and practical will allow the understanding of the application of whole cell and enzymatic biocatalysts knowledge and of biosseparations in various areas of biotechnology.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Buchholz K., et al (2012) Biocatalysts and Enzyme Technology; Wiley-Blackwell*
- *Cook P. F. and Cleland W. W. (2007). Enzyme Kinetics and Mechanism, Garland Science*
- *Grunwald, P. (2009). Biocatalysis: Biochemical Fundamentals and Applications, Imperial College Press.*
- *Bioactive Marine Natural Products, Bhakuni, D.S., Rawat, D.S. , Springer 2005*
- *Principles of Bioseparations Engineering, Ghosh R., World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2006*
- *Técnicas e Operações Unitárias em Química Laboratorial, Pombeiro A.J.L., FCG, 2003*

Mapa IV - Qualidade e Biosegurança / Quality and Biosafety

3.3.1. Unidade curricular:

Qualidade e Biosegurança / Quality and Biosafety

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Manuel Maneta Ganhão / T22; TP36; OT4

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

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

- *Compreender, aplicar e desenvolver conhecimentos para a elaboração e implementação de sistemas de gestão de qualidade e de segurança alimentar.*
- *Compreender e aplicar os conceitos associados à certificação de sistemas de gestão da segurança alimentar com base na norma ISO 22000:2005;*
- *Estabelecer a interligação entre a segurança alimentar e os sistemas de gestão da qualidade com base na norma ISO 9000:2008;*
- *Conhecer o conceito de rastreabilidade e aplicação de identificadores;*
- *Aplicar a metodologia de análise de risco no contexto da gestão da segurança alimentar;*
- *Definir medidas de mitigação do risco nos alimentos;*
- *Entender os objetivos da comunicação de risco.*
- *Desenvolvimento das competências para trabalhar em equipas multidisciplinares.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Understand, apply and develop knowledge for the development and implementation of quality management and food safety.*
- *Understand HACCP methodology and apply the concepts associated with systems certification of food safety management based on ISO 22000:2005;*
- *Establish the interconnection between food safety and quality management systems based on ISO 9000:2008;*
- *Know the concept and implementation of traceability identifiers;*
- *Apply the methodology of risk analysis in the context of food safety management;*
- *Define measures for mitigating risks in food;*
- *Understand the goals of risk communication.*
- *Developing skills to work in multidisciplinary teams*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Segurança Alimentar

- 1.1. *Legislação e referenciais aplicáveis ao sector*
- 1.2. *Programas de Pré-requisitos (PPR)*
- 1.3. *Princípios e Metodologia HACCP*
- 1.4. *Implementação e manutenção do sistema HACCP*
- 1.5. *Auditorias*

2. Rastreabilidade

- 2.1. *Conceito / Identificadores*
- 2.2. *Procedimentos de metrologia e calibração*
- 2.3. *Procedimentos de recolha e retirada*
- 2.4. *Procedimentos Sistema de alerta rápido da EU*

3. Requisitos de Rotulagem

- 3.1. *Regras Gerais*
 - 3.2. *Legislação aplicável*
- 4. Normas de Gestão da Qualidade e de Segurança**
- 4.1. *Qualidade vs segurança*
 - 4.2. *Sistemas de Gestão da qualidade - Norma ISO 9001:2008*
 - 4.3. *Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar - Norma ISO 22000:2005*

5. Análise de risco

- 5.1. *Avaliação dos riscos*
- 5.2. *Gestão dos riscos*
- 5.3. *Comunicação dos riscos*

3.3.5. Syllabus:

1. Food Safety

- 1.1. *Legislation and references applicable to the sector*
 - 1.2. *Prerequisite programs (PPR)*
 - 1.3. *HACCP Principles and Methodology*
 - 1.4. *Implementation and maintenance of HACCP*
 - 1.5. *Audits*
- 2. Traceability**
- 2.1. *Concept / Identifiers*
 - 2.2. *Metrology and calibration procedures*

- 2.3. *Rapid Alert System for food and feed (RASFF)*
- 3. *Labelling Requirements*
 - 3.1. *Rules*
 - 3.2. *Applicable legislation*
- 4. *Management Standards of Quality and Safety*
 - 4.1. *Quality vs. safety*
 - 4.2. *Quality management systems - ISO 9001:2008*
 - 4.3. *Management Systems Food Safety - ISO 22000:2005*
- 5. *Risk analysis*
 - 5.1. *Risk assessment*
 - 5.2. *Risk management*
 - 5.3. *Risk communication*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os vários dos tópicos que serão abordados nos conteúdos programáticos permitirão que no final os alunos sejam capazes de:

- *compreender a importância das medidas de qualidade segurança alimentar como fatores determinantes na defesa da Saúde Pública e identificar os fatores que colocam em risco a segurança dos géneros alimentícios*
- *responder eficazmente a questões de qualidade e segurança alimentar, tendo em vista questões de saúde pública.*
- *Interligar os princípios comuns dos dois referenciais considerando no entanto os conhecimentos técnicos diferenciados de cada um deles*
- *Desenvolver competências transversais, como a oralidade, e o trabalho em equipa*
- *Aplicar a metodologia de análise de risco no âmbito da gestão da segurança alimentar e de conceitos de epidemiologia na avaliação do potencial de efeito adverso de alimentos*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The various topics that will be covered in syllabus will allow the end the students are able to:

- *Understand the importance of quality food safety systems as determining factor in the defense of public health*
- *Know/apply the interconnection of quality and food safety Management system*
- *Apply the methodology of risk analysis in the context of food safety management and concepts of epidemiology in assessing the potential adverse effect of food*
- *Develop soft skills such as oral communication, and teamwork*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas – Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Aulas práticas - aplicação dos conhecimentos adquiridos para interpretação de casos práticos de estudo que se liguem com situações reais na empresa

Orientação tutória – aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

Autónoma:

Acompanhamento semanal das aulas teóricas.

Estudo autónomo de preparação para os mini-testes teóricos.

Recolha de informação, escrita científica.

Avaliação Contínua: nos termos do Regulamento de Formação Graduada e Pós-Graduada do IPL.

Componente Teórica - avaliação escrita através da média de dois mini-testes.

Componente Prática – Execução e apresentação de trabalhos de grupo, desempenho do aluno.

Avaliação por Exame:

Componente teórica – exame escrito

Componente pratica – exame prático, analise de um caso de estudo

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes - Analysis and discussion of the syllabus.

Practical classes - application of knowledge for the interpretation of practical cases studies that connect with real situations in business

Tutorial Orientation - application of theoretical and practical knowledge, collecting relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Continuous Assessment: under the General Regulations of the Graduate and Post-Graduate Training of the Polytechnic Institute of Leiria

Theoretical component (60%) - written evaluation by the average of two tests

Practical Component (40%) - Execution and presentation of group works, student performance

Assessment by Exam:*Theoretical component - written examination.**Practical component - practical examination, analysis of a case study.***3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***A análise e discussão dos conteúdos programáticos, assim como a realização de exercícios de aplicação nas aulas teórico práticas, permitirá o aprofundamento dos conhecimentos teóricos apresentados nas aulas teóricas. A realização de aulas práticas (trabalhos de grupo) considerando os casos de estudo em contexto empresarial, permitirão desenvolver as competências práticas necessárias diagnosticar, elaborar e para a implementar de sistemas de Qualidade e de segurança alimentar segundo os referencias considerados.***3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The analysis and discussion of the syllabus as well as the resolution of exercises in practical classes, allow the deepening of theoretical knowledge presented in the lectures. Conducting practical classes (group work) considering the case studies in a business context, will develop the practical skills necessary to diagnose, develop and implement systems of quality and food safety in accordance with the references considered (ISO).***3.3.9. Bibliografia principal:**

- ASQ Food, Drug, and Cosmetic Division, *The Certified HACCP Auditor Handbook*, John Surak & Steven Wilson, editors, Quality Press, 2007.
- Clute, M., *Food Industry Quality Control Systems*, CRC Press, 2008.
- FAO. *Food Quality and Safety Systems. A training manual on food hygiene and hazard analysis and critical control point (HACCP) system.* (1998)
- Lund, B.;Baird-Parker, T.C. e Gould, G. W. (ed.) *The Microbiological Safety and Quality of Food.* Aspen publishers, Maryland, Vol I e II. (2000).
- Mortimore, S., Wallace, C., and *HACCP: A Practical Approach*, Springer, 2013.
- Normas NP ISO 9001:2008 e NP ISSO 22000:2005
- Wallace, C. A.,et al., *Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety throughout the Global Supply Chain*, Wiley-Blackwell, 2010.
- Principles of Risk Assessment of Food and Drinking Water Related to Human Health - ILSI Europe (2001).
- Proposed Draft Principles and Guidelines for the Conduct of Microbiological Risk Management – FAO (2003)

Mapa IV - Biotecnologia Alimentar II / Food biotechnology II**3.3.1. Unidade curricular:***Biotecnologia Alimentar II / Food biotechnology II***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Rui Manuel Maneta Ganhão (T15, TP18.5, OT2)***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Maria Manuel Gil Figueiredo Leitão da Silva (T15, PL18.5, OT2)***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- Reconhecer a importância da biotecnologia na inovação e desenvolvimento da indústria alimentar.
- Compreender a importância dos microrganismos com aplicação na indústria alimentar.
- Produzir à escala laboratorial alimentos fermentados.
- Delinear/aplicar diferentes metodologias para avaliar a qualidade sensorial de alimentos
- Compreender e conhecer a aplicação de aditivos e enzimas na indústria alimentar.
- Conhecer as tecnologias de produção de organismos geneticamente modificados
- Analisar, interpretar e sistematizar resultados práticos que permitam a realização de comunicações orais ou escritas de qualidade técnica e científica;
- Desenvolver competências pessoais e profissionais que permitam liderar ou integrar equipas de trabalho.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- Recognize the importance of biotechnology innovation and development of the food industry.*
- *Understand the importance of microorganisms with application in food industry.*
- *Produce fermented foods at laboratory.*
- *Design/ apply different methodologies to evaluate the sensory quality of food*
- *know and understand the application of additives and enzymes in the food industry.*
- *Know the production technologies of genetically modified organisms*
- *Analyze, interpret and systematize practical results that allow the realization of oral or written communication of scientific and technical quality;*
- *Develop personal and professional skills that allow lead or integrate work teams.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos introdutórios de Biotecnologia Alimentar. Evolução da Biotecnologia na indústria alimentar*
2. *Microrganismos envolvidos nas fermentações alimentares.*
 - 2.1. *Bactérias lácticas, leveduras e bolores.*
 - 2.2. *Culturas de arranque.*
3. *Processos fermentativos dos alimentos.*
 - 3.1 *Características gerais de processos de fermentação*
 - 3.2 *Utilização de leveduras: bebidas alcoólicas, pão e derivados.*
 - 3.3 *Utilização de bactérias: produtos lácteos, derivados de carne e pescado, produtos vegetais, vinagre e outros ácidos, biomassa bacteriana e polissacáridos*
4. *Análise sensorial*
5. *Alimentos funcionais - Probióticos e Prebióticos*
6. *Aplicação e produção de enzimas para a indústria alimentar.*
7. *Utilização e produção de aditivos alimentares.*
8. *Tecnologias de produção e aplicação de organismos geneticamente modificados (OGM).*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to Food Biotechnology. Evolution of Biotechnology in the food industry*
2. *Microorganisms involved in the fermentation of food.*
 - 2.1. *Lactic acid bacteria, yeasts and molds.*
 - 2.2. *Starter cultures.*
3. *Food fermentation processes.*
 - 3.1 *General characteristics of fermentation processes*
 - 3.2 *Fermentation processes by using yeast: alcoholic beverages, bread and derivatives.*
 - 3.3 *Fermentation processes by using bacteria: dairy products, meat products and fish products, vegetables, vinegar and other acids, polysaccharides and bacterial biomass*
4. *Sensory analysis*
5. *Functional foods - Probiotics and Prebiotics*
6. *Production and application of enzymes in the food industry.*
7. *Production and use of food additives.*
- 7.18. *Production technologies and application of genetically modified organisms (GMOs).*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A análise e discussão dos conteúdos programáticos, bem como a realização de atividades laboratoriais diretamente relacionadas com a biotecnologia alimentar permitirão aos estudantes atingir todos os objetivos descritos. Deste modo, os estudantes ficarão com competências relacionadas com a análise, compreensão dos principais processos que envolvem biotecnologia alimentar e dos fatores que os controlam.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The analysis and discussion of the syllabus, as well as conducting laboratory activities directly related to food biotechnology will enable students to achieve all the objectives described. Thus, students will understand the key processes that involve food biotechnology and the factors that control them.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Aulas práticas de laboratório: Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à fermentação de produtos alimentares e aplicação de enzimas alimentares a processos industriais à escala laboratorial. Orientação tutorial – aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia

Autónoma - Acompanhamento semanal das aulas teóricas. Estudo autónomo de preparação para os 2 mini-testes teóricos.

Preparação dos relatórios práticos – recolha de informação, escrita científica.

Avaliação Contínua:

Componente Teórica - média de dois mini-testes.

Componente Prática – execução e apresentação de trabalhos de grupo.

Avaliação por Exame:

Componente teórica – exame escrito

Componente prática – exame prático e monografia.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical Classes: Lecture sessions followed by analysis and discussion.

Laboratory Classes: Development of practical skills for food fermentation and application of enzymes to laboratory-scale industrial processes.

Tutorial Sessions: Application of the theoretical concepts and practical collection of information, development of critical capacity and autonomy.

Continuous Assessment:

Theoretical component - average of two written tests.

Practical Component - group lab execution and presentations and student performance.

Evaluation by Examination:

Theoretical component - written exam.

Practical component - practical exam and presentation of a monography.

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

A análise e discussão dos conteúdos programáticos, assim como a realização de protocolos laboratoriais nas aulas práticas, permitirá o aprofundamento dos conhecimentos teóricos apresentados nas aulas teóricas. A realização de aulas práticas permitirão desenvolver as competências práticas necessárias para a compreensão da produção de alimentos fermentados, a aplicação de aditivos e enzimas bem como conhecer as tecnologias de produção de organismos geneticamente modificados.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The analysis and discussion of the syllabus, as well as conducting laboratory protocols in practical classes, allow the deepening of theoretical knowledge presented in the lectures. Conducting practical classes will develop the practical skills necessary for understanding the production of fermented foods, application of additives and enzymes as well as know the technologies of production of genetically modified organisms.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Bourgeois, C. M. et al., (1995) *Microbiologia alimentaria - Fermentaciones Alimentarias*, Acribia, volume 2.
- *Genetically modified animals for use in research and biotechnology*, L.M. Chaible et al, *Genetics and Molecular Research* 9 (3): 1469-82, 2010.
- Kalidas Shetty, Gopinadhan Paliyath, Robert E. Levin, "Food Biotechnology", Second Edition, Edited by Anthony Pometto, CRC press, 2006
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., Carr, B. T., *Sensory Evaluation Techniques*, Fourth Edition, CRC Press, 2007.
- Perry Johnson-Green, (2002) *Introduction to Food Biotechnology*, CRC Press, CRC Series in Contemporary Food Science.
- Robert W. Hutkins "Microbiology and technology of fermented foods", Blackwell Publishing Ltd./IFT Press, Ames, USA, 2006.
- Shetty, K., Paliyath, G., Pometto, A., Levin, R., (2006) *Food Biotechnology*, 2nd ed., CRC Press
- Ulf Stahl, Ute E.B. Donalies e Elke Nevoigt, "Food Biotechnology", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008....

Mapa IV - Genética Molecular / Molecular genetics**3.3.1. Unidade curricular:**

Genética Molecular / Molecular genetics

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

Maria Jorge Geraldês Campos (T22, PL36; OT4)

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

<sem resposta>

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

Com esta UC pretende-se que os estudantes adquiram conceitos base em biologia molecular (O1) e técnicas de manipulação de genes e ácidos nucleicos (O2).

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The UC will introduce basic concepts in molecular biology (O1) and gene and nucleic acids manipulation techniques (O2).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à engenharia genética*
2. *Vetores*
3. *Enzimas em engenharia genética*
 - 3.1. *Enzimas de restrição, endo e exonucleases, classificação e modos de ação*
 - 3.2. *DNases, RNases, metilases, phosphatases, quinases, ligases*
4. *Hibridação, amplificação e sequenciação de DNA*
 - 4.1. *Métodos de deteção de DNA, reação em cadeia da polimerase (PCR), variações da PCR e suas aplicações*
 - 4.2. *Métodos de hibridação de ácidos nucleicos.*
5. *Construção de bibliotecas de DNA*
 - 5.1. *Isolamento, purificação e quantificação de DNA, isolamento de plasmídeos*

5.2. Construção de bibliotecas de cDNA e DNA genómico

6. Técnicas de transferência de genes

6.1. Técnicas de transferências de genes em plantas (transferência de genes mediadas por *Agrobacterium* e vírus de plantas), animais e microrganismos

6.2. Transformação, electroporação, microprojecteis

7. Aplicações

7.1. Biotecnologia microbiana

7.2. Terapia de genes

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to genetic engineering

2. Vectors

3. Enzymes in genetic engineering

3.1. Restriction enzymes, endo-and exonucleases, classification and modes of action

3.2. DNases, RNases, methylases, phosphatases, kinases, ligases

4. Hybridization, amplification and DNA sequencing

4.1. Methods for detection of DNA, polymerase chain reaction (PCR), variations of PCR and its applications

4.2. Methods for nucleic acid hybridization, Southern, Western blotting and Northern

5. Construction of DNA libraries

5.1. Isolation, purification and quantification of DNA, plasmid isolation

5.2. Construction of cDNA libraries and genomic DNA

6. Techniques for gene transfer

6.1. Techniques for gene transfer into plants (gene transfer mediated by *Agrobacterium* and plant viruses), animals and microorganisms

6.2. Transformation, electroporation, DNA-coated microprojectile

7. Applications

7.1. Microbial biotechnology

7.2. Gene therapy

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos associados às metodologias pedagógicas permitem cumprir com todos os objetivos gerais, específicos e transversais. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.

1 – O2; 2 – O2; 3 – O2; 4- O2; 5-O2; 6-O6; 6-O2; 7-O2

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus and the teaching methodologies will contribute to reach the general, specific and transversal objectives. The correspondence between the syllabus and the objectives of the course is as following: 1 – O2;

2 – O2; 3 – O2; 4- O2; 5-O2; 6-O6; 6-O2; 7-O2

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

ME1. Ensino Teórico: Exposição da matéria teórica, análise e discussão dos conteúdos programáticos. Resolução de problemas típicos, reflexão, discussão e debate de temas propostos, com o objetivo de consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

ME2. Práticas de laboratório: Desenvolvimento de competências práticas de avaliação da qualidade dos alimentos; aplicar e interpretar métodos de análise sensorial.

ME3. Orientação tutorial: Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

ME1. Theoretical classes: Analyses and discussion of theoretical contents.

ME2. Practical classes: Lab classes, sensory evaluation of food and evaluation of food quality.

ME3. Tutorial: Use of theoretical knowledge in applied situations

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

As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.

ME1 - O1 a O2

ME2 - O1 a O2

ME3 - O1 a O2

A avaliação contínua consiste em:

1 – Teórica : 2 testes escritos

2- Prática : Elaboração de um relatório e apresentação de um projeto sob a forma de poster

A avaliação por exame consiste em:

1 – Teórica: Exame escrito

2- Prática – exame prático

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The lecturing methodologies imply active student participation in the learning process. The correspondence between the methodologies and the learning outcomes is as following:

ME1 - O1 a O2

ME2 - O1 a O2

ME3 - O1 a O2

Evaluation throughout the semester: 2 written test, practical report and a poster.

Exam Evaluation: Written exam, practical exam.

3.3.9. Bibliografia principal:

Primrose, S.B. and Twyman, R.M. (2006). Principles of gene manipulation and Genomics. 7Th Edition. Wiley-Blackwell.

Brown, T. A. (2010). Gene cloning and DNA analysis: An introduction. 6th Edition. Wiley-Blackwell.

Desmond, S.T. (2008). An introduction to genetic engineering. Cambridge University Press.

Watson, J. et al, 2007, Molecular Biology of the Gene, 6th edition, Benjamin Cummings, New York.

Alberts, B. et al, 2008, Molecular Biology of the Cell, 5th edition. New York, Garland Publishing.

Lodish, H. et al, 2007, Molecular Cell Biology, 6th edition, New York, W.H. Freeman and Company, Inc.

Mapa IV - Cultura de células e tecidos animais / Animal Cell and Tissue Culture

3.3.1. Unidade curricular:

Cultura de células e tecidos animais / Animal Cell and Tissue Culture

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

Rui Filipe Pinto Pedrosa (T22; PL36; OT4)

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

<sem resposta>

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

O1 - Compreender os requisitos base necessários ao estabelecimento e manutenção de culturas de células e tecidos animais.

O2 - Utilizar corretamente técnicas de assepsia e cultura in vitro.

O3 - Compreender e conhecer as potencialidades e aplicações das técnicas de cultura de células e tecidos.

O4 - Ter uma perspetiva abrangente das técnicas e metodologias da cultura de células e tecidos.

C1 - Utilizar técnicas, equipamentos laboratoriais e implementar e/ou reproduzir um trabalho laboratorial associado à cultura de células e tecidos;

C2 - Ter capacidade de, através dos conhecimentos adquiridos, identificar problemas, resolvendo-os através de uma abordagem prática/laboratorial recorrendo a modelos celulares.

C3 - Compreender e conhecer as potencialidades e aplicações das técnicas de cultura de células e tecidos na área da biotecnologia.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

O1 – To be able to understand the basically requirements to establish and maintained animal cell and tissue culture.

O2 – Knowledge and use the aseptic techniques and in vitro culture principles.

O3 – To understand the potential and applications of cell and tissue culture techniques.

O4 – To know several basic tasks and techniques in animal cell and tissue culture.

C1 – Use techniques, laboratorial equipment and reproduce laboratorial work linked to the animal cell and tissue culture;

C2 – To have the competence to identify problems and produce solutions with the use of animal cell and tissue culture;

C3 – To understand the huge potentialities of the animal cell and tissue culture on the Biotechnology area.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Princípios base da cultura de células e tecidos animais.

2. Técnicas de assepsia e métodos de esterilização. Métodos de base na cultura de células e tecidos: meio de cultura, subcultura, viabilidade celular.

3. Cultura de células e tecidos animais: Biologia das células animais: metabolismo; adesão; proliferação; diferenciação. Cultura primária, subculturas e linhas celulares. Equipamentos e meios de cultura.

Criopreservação de células animais. Métodos experimentais: viabilidade celular; proliferação celular; Apoptose. Engenharia de tecidos.

4. *Células estaminais*

5. *Células multirresistentes a fármacos: modelo utilizado para testar novos fármacos*

6. *Modelos animais para indução de tecidos tumorais.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Basic principles and methods of animal cell and tissue culture.*

2. *Basic techniques and methods in cell and tissue culture: media preparation, sub-culture and cell viability assessment.*

3. *Animal Cell and tissue culture: cell animal biology: metabolism; cell adherence; proliferation; differentiation. Primary culture, subculture and cell lines. Equipment and culture medium. Cryopreservation of animal cells; Experimental methods: cell viability; cellular proliferation; apoptosis. Tissue engineering.*

4. *Stem cells*

5. *Multidrug resistant cells: models for new drug development.*

6. *Animal models for tumor tissue induction.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A discussão de conceitos e tecnologias tipicamente utilizadas na cultura de células e tecidos permitirá aos alunos compreenderem a especificidade desta área e o enorme potencial associado. A realização de diversas aplicações práticas permite o aprofundamento desses conhecimentos e a aprendizagem prática de técnicas altamente especializadas na cultura de células e tecidos animais.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus discussion will be focused on the technologies and methods used on the animal cell and tissue culture and will allow students to understand the huge potential linked to the animal cell and tissue culture.

The high laboratorial activities will enhance the knowledge and the specialized practical competences on the animal cell and tissue culture.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (M1) - Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório (M2) - Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à cultura de células e tecidos em ambiente laboratorial.

Tutorias (M3) - Aplicação de conceitos teóricos e práticos, recolha de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia.

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua consiste em:

1 – Teórica (50%) - Dois testes escritos.

2 - Prática (50%) A avaliação contínua da componente prática será o resultado da avaliação relativa ao desempenho e participação do aluno, apresentação de um relatório científico resultante de um protocolo laboratorial e apresentação de um artigo científico.

A avaliação por exame consiste em:

1 – Teórica (50%): exame escrito.

2 - Prática (50%): exame prático (50%) .

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes (M1): Analysis and discussion of all the course description items.

Lab classes (M2): Laboratorial classes - Development of the learning outcomes related with the essential laboratorial techniques on animal cell and tissue culture.

Tutorial Classes (M3) - Application of practical and theoretical concepts, information research and development of autonomous work skills.

Evaluation throughout the semester:

Theoretical Component (50%) – two written tests.

Practical Component (50%) – The practical grade is calculated based on the grades obtained on laboratorial report and scientific paper presentation and discussion.

Exam Evaluation:

Theoretical Component (50%) – Written exam. .

Practical Component (50%) - practical exam (50%).

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

O1 – M1, M2, M3

O2 – M1, M2, M3

O3 – M1, M2, M3

O4 – M1, M2, M3

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

O1 – M1, M2, M3

O2 – M1, M2, M3

O3 – M1, M2, M3

O4 – M1, M2, M3

3.3.9. Bibliografia principal:

Freshney I. (2005) Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, 5th Edition, Wiley-Liss.

Masters (2000) Animal Cell Culture - A practical Approach. 3rd Ed. Oxford Univ. Press, New York.

Luca Ceccherini-Neli and Barbara Matteoli (2012) Biomedical Tissue Culture – InTech-Open Access (DOI: 10.5772/3071)

Mapa IV - Empreendedorismo e Gestão / Entrepreneurship and Management

3.3.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo e Gestão / Entrepreneurship and Management

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

Nuno Miguel Castanheira Almeida (TP50; OT4)

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

<sem resposta>

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

Demonstrar a importância do empreendedorismo proporcionando competências que permitam extrapolar para o contexto quotidiano o papel de destaque assumido pela biotecnologia.

Destacar a importância da entrada e crescimento debatendo-se diversas formas de análise do negócio biotecnológico para que sejam desenvolvidas competências para o arranque do negócio.

Alertar para a importância da propriedade intelectual e os meios legais para salvaguardar o interesse no conhecimento biotecnológico.

Destacar noções de gestão para que sejam adquiridas competências quotidianas de gestão de equipas não esquecendo as questões éticas.

Salientar a importância do negócio eletrónico por forma a que sejam adquiridas competências de identificar o enquadramento da WEB 2.0 com os objetivos da empresa.

O plano de negócios afigura-se como um culminar de competências que deverão ser transferidas para o contexto prático através da apresentação de soluções inovadoras na área da biotecnologia.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Firstly it is intended to demonstrate the importance of providing entrepreneurship skills to extrapolate to the everyday environment the prominent role assumed by biotechnology.

Secondly it is intended to highlight the importance of the entry and growth thrashing various forms of business analysis biotechnological skills are developed for start up business.

Third alert to the importance of intellectual property, allowing recourse to legal means to safeguard the interest in biotechnological knowledge.

Fourth is designed to highlight management skills that are acquired life skills management teams not forgetting the ethical issues.

Fifth is intended to emphasize the importance of electronic business so that skills are acquired to identify a framework of Web 2.0 with the company's goals.

Sixthly the business plan seems like a culmination of skills to be transferred to the practical context by delivering innovative solutions in the area of biotechnology.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. A importância do empreendedorismo

2. O modelo de negócio e a definição da estratégia

3. Propriedade Intelectual e a sua importância na biotecnologia

4. Noções de gestão

5. Planeamento e organização

6. O Plano de Negócios

3.3.5. Syllabus:

1. The importance of entrepreneurship

2. The business model and strategy definition

3. *Intellectual Property and its importance in biotechnology*
4. *Understanding management*
5. *Planning and organization*
6. *The Business Plan*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O primeiro capítulo visa demonstrar a importância do empreendedorismo como alavanca da economia, analisando-se especialmente as iniciativas de base biotecnológica.

O segundo capítulo proporciona um enquadramento com os diferentes modelos de negócio sendo de destacar as duas primeiras fases do ciclo de vida das empresas biotecnológicas onde a entrada e crescimento são determinantes para o sucesso do negócio.

O terceiro capítulo destaca a importância do licenciamento e da propriedade intelectual numa indústria tipicamente alicerçada com base no conhecimento como é o caso da biotecnologia.

O quarto capítulo proporciona noções de gestão essenciais ao correto desenvolvimento da cultura de inovação que caracteriza a indústria da biotecnologia não esquecendo as questões éticas.

O quinto capítulo destaca a necessidade de gestão da mudança com especial enfoque para as tendências ao nível do negócio eletrónico e o seu enquadramento com os objetivos da empresa.

O sexto capítulo irá encerrar o conteúdo programático com a definição do plano de negócios que será interpretado como um desafio a superar para que sejam apresentadas soluções de base biotecnológica numa ótica empresarial

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The first chapter aims to demonstrate the importance of entrepreneurship as a lever of the economy, analyzing especially biotechnology-based initiatives.

The second chapter provides a framework with different business models with emphasis on the first two phases of the life cycle of biotechnology firms where entry and growth are crucial to business success.

The third chapter highlights the importance of licensing and intellectual property typically grounded in an industry based on knowledge such as biotechnology.

The fourth chapter provides management skills essential to the proper development of the culture of innovation that characterizes the biotech industry not forgetting the ethical issues.

The fifth chapter highlights the need for change management with special focus on trends at the level of electronic business and its environment with the company's goals.

The sixth chapter will close the program content with the definition of the business plan that will be interpreted as a challenge to overcome to presenting solutions in optical-based biotechnology company.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição dos conteúdos programáticos e enquadramento com casos reais de empreendedorismo e gestão na área da biotecnologia.

A avaliação contínua consiste em:

Avaliação Contínua:

70% - Apresentação e discussão de trabalho de grupo com desenvolvimento de uma solução inovadora que vá ao encontro de uma oportunidade de negócio detetada pelos estudantes, com aplicabilidade ao setor biotecnológico.

30% - Trabalho escrito individual baseado em pesquisa bibliográfica realizada ao longo das aulas.

A avaliação por exame consiste em:

70% - Apresentação e discussão de trabalho de grupo com desenvolvimento de uma solução inovadora que vá ao encontro de uma oportunidade de negócio detetada pelos estudantes, com aplicabilidade ao setor biotecnológico.

30% - Trabalho escrito individual baseado em pesquisa bibliográfica realizada ao longo das aulas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical exposition of the syllabus and framework with real cases of entrepreneurship and management in the area of biotechnology.

Evaluation throughout the semester:

Continuous Assessment: under Regulation Training Graduate and Postgraduate IPL.

70% - Presentation and discussion of group work to develop an innovative solution that meets a business opportunity detected by students and their applicability to the biotechnology sector.

30% - Individual written work based on literature search conducted during the lessons..

Exam Evaluation:

Continuous Assessment: under Regulation Training Graduate and Postgraduate IPL.

70% - Presentation and discussion of group work to develop an innovative solution that meets a business opportunity detected by students and their applicability to the biotechnology sector.

30% - Individual written work based on literature search conducted during the lessons

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

curricular:

A metodologia a adotar irá versar numa exposição dos conteúdos programáticos intercalada com exemplo concretos da indústria biotecnológica que permita assimilar mais rápida e eficazmente as competências que se pretende que venham a ser alcançadas.

Ao longo das aulas que funcionarão num ótica teórico-prática pode haver interação com empresários da área para permitir aos estudantes um contacto direto com as estratégias delineadas em termos de gestão e marketing.

O contacto com exemplos reais irá permitir que mais facilmente sejam detetadas oportunidades de negócio que se espera venham a ser solucionadas através das ideias desenvolvidas nos planos de negócios a elaborar em grupos de trabalho.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The methodology adopted will traverse an exhibition of the syllabus interspersed with concrete example of the biotechnology industry to allow faster and more effectively assimilate the skills that you want will be achieved. Throughout the lessons that will work in a theoretical and practical perspective may interact with entrepreneurs from the area to allow students direct contact with the strategies outlined in terms of management and marketing.

Contact with real examples will allow more easily be detected business opportunities that are expected to be resolved by the ideas developed business plans to establish working groups.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Binder, G. e Bashe, P. (2008), *Science Lessons: What the Business of Biotech Taught Me About Management*, Harvard Business Press, ISBN-13: 978-1591398615.
- Goldsmith, W.; Gray, D. e McCullah, J. (2014), *Bioengineering Case Studies: Sustainable Stream Bank and Slope Stabilization*, Springer, ISBN-13: 978-1461479956.
- Shimasaki, C. (2014), *Biotechnology Entrepreneurship: Starting, Managing, and Leading Biotech Companies*, Academic Press, ISBN-13: 978-0124047303

Mapa IV - Biotecnologia Marinha / Marine Biotechnology**3.3.1. Unidade curricular:**

Biotecnologia Marinha / Marine Biotechnology

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

Teresa Margarida Lopes Silva Mouga (T20; TP20; PL10; OT4)

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

<sem resposta>

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

Biotecnologia marinha tornou-se um termo genérico para uma infinidade de diversas atividades de investigação destinadas ao fornecimento sustentável de alimento e fontes de energia, proteção ambiental e saúde humana, e facilitar o desenvolvimento de novos produtos e processos industriais. Deste modo, a unidade curricular Biotecnologia Marinha pretende abordar os conceitos teóricos e práticos relacionados com a importância dos recursos marinhos para fins biotecnológicos.

Competências:

- O1 – Reconhecer a importância dos recursos marinhos para fins biotecnológicos*
- O2 – Compreender a fisiologia e genómica associada aos microrganismos marinhos*
- O3 – Dominar as técnicas básicas aplicadas em biotecnologia marinha*
- O4 – Descobrir as aplicações biotecnológicas de algas marinhas*
- O5 – Reconhecer a utilidade de ferramentas biotecnológicas na aquacultura*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

'Marine biotechnology' has become an umbrella term for a plethora of diverse research activities aimed at providing sustainable food and energy sources, protecting environmental and human health, and facilitating the development of novel industrial products and processes. Given that, the curricular unit Marine Biotechnology aims to address the theoretical and practical concepts related to the importance of marine resources for biotechnological purposes.

Competences:

- O1 - Recognize the importance of marine resources for biotechnological purposes*
- O2 - Understanding the physiology and genomics associated with marine microorganisms*
- O3 - Mastering the basic techniques applied in marine biotechnology*
- O4 - Describe the biotechnological applications of seaweed*

*O5 - Recognize the utility of biotechnological tools in aquaculture***3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Microbiologia marinha*
 - 1.1 Introdução à microbiologia marinha*
 - 1.2 Métodos em microbiologia marinha*
 - 1.3 Fisiologia de microrganismos marinhos*
 - 1.4 Função dos microrganismos nos processos oceânicos*
 - 1.5 Genómica dos microrganismos marinhos*
- 2. Bioprospeção marinha*
 - 2.1 Isolamento de produtos naturais marinhos*
 - 2.2 Compostos bioativos e biomateriais do ambiente marinhos*
 - 2.3 Ensaio para deteção de enzimas e moléculas bioativas*
- 3. Biotecnologia e algas marinhas*
 - 3.1 Cultivo de microalgas*
 - 3.2 Cultivo de macroalgas*
 - 3.3 Processos e produtos de algas marinhas*
 - 3.4 Biocombustíveis*
- 4. Intervenções biotecnológicas em aquacultura*
 - 4.1 Diagnóstico de doenças e deteção de organismos patogénicos*
 - 4.2 Protocolos de gestão e controlo de doenças*
 - 4.3 Imunologia de peixes e bivalves*

3.3.5. Syllabus:

- 1. MARINE MICROBIOLOGY*
 - 1.1 Introduction to Marine Microbiology*
 - 1.2 Methods in Marine Microbiology*
 - 1.3 Physiology of Marine Microorganisms*
 - 1.4 Role of Microbes in Oceanic Processes*
 - 1.5 Marine Microbial Genomics*
- 2. MARINE BIOPROSPECTING*
 - 2.1 Isolation of Marine Natural Products*
 - 2.2 Bioactive Compounds and Biomaterials from Marine Environment*
 - 2.3 Bioassays for Screening Enzymes and Bioactive Molecules*
- 3. MARINE ALGAL BIOTECHNOLOGY*
 - 3.1 Microalgal culturing*
 - 3.2 Culturing of macroalgae*
 - 3.3 Processes and products from marine algae*
 - 3.4 Algal bioenergy technology*
- 4. BIOTECHNOLOGICAL INTERVENTIONS IN AQUACULTURE*
 - 4.1 Disease Diagnosis and pathogen detection*
 - 4.2 Disease Management protocol*
 - 4.3 Fish and Shell fish immunology*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- O1 = 1, 2, 3 e 4*
- O2 = 1*
- O3 = 2, 3 e 4*
- O4 = 3*
- O5 = 4*

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- O1 = 1, 2, 3 and 4*
- O2 = 1*
- O3 = 2, 3 and 4*
- O4 = 3*
- O5 = 4*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Aulas teóricas*

M1 – Nas aulas teóricas serão expostos os conteúdos programáticos e discutidos de forma crítica com os estudantes. Estes são incentivados a colocar questões e a responder às questões colocadas pela docente.

Práticas de laboratório

M2 – Nas práticas de laboratório serão realizadas trabalhos práticos relacionados com os conteúdos programáticos teóricos.

M3 – Na orientação tutorial a docente acompanhará a evolução dos relatórios e dos posters que os estudantes

terão que elaborar, esclarecendo dúvidas sobre os mesmos, bem como sobre os conteúdos teóricos e práticos da unidade curricular.

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua consiste em:

Teórica: Realização de 2 testes, a realizar ao longo do semestre

Prática: Realização de relatórios e seminário

A avaliação por exame consiste em:

Teórica: Exame teórico

Prática – exame prático

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: In the lectures it will be show the theory contents with a critically reviewed performed by the students. They will be encouraged to ask questions and answer to specific questions elaborated by the teacher.

Lab classes: In laboratory will be carried out practical work related to the theoretical syllabus following specific protocols.

Evaluation throughout the semester: 2 written test plus practical reports.

Exam Evaluation: 1 written test and 1 practical exam.

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

A metodologia de ensino M1 permitirá atingir todos os objetivos de aprendizagem propostos na unidade curricular, enquanto que a metodologia M2 contribuirá para consolidar conhecimentos através do reconhecimento e demonstração prática dos objetivos propostos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology M1 will achieve all learning objectives proposed for the course, while the M2 methodology will help to consolidate knowledge through the recognition and practical demonstration of the proposed objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

Krichman, D.I., 2000. Microbial Ecology of the Oceans. Wiley – Liss, New York.

Kemp, P.F., Kemp, K.F., Sherr, B.F., Cole, J.J. and Sherr, E.B. 1993. Handbook of Methods in Aquatic Microbial Ecology. CRC Press, Boca Raton.

Towner K.J. and Cockayne. 1993. Molecular Methods of Microbial Identification and Typing. Chapman and Hall, London.

Munn, C.B. 2004. Marine Microbiology. Ecology and Applications. Garland Science/ BIOS Scientific Publishers, Oxon and New York.

Cooksey K.E. (Ed.). 1998. Molecular approaches to the study of the ocean. Chapman and Hall, London. Cock, JM, Tessmar-Raibe, K., Boyen, C., Viard F. (Eds). 2010. Introduction to Marine Genomics. Springer.

Diana M. (Ed.) 2010. Metagenomics: Theory, Methods and Applications. Caister Academic Press. Liebler D.C.

2002. Introduction to Proteomics: Tools for the New Biology. Humana Press Inc., New Jersey. Lodge, J., Lund, P., Minchin, S. 2007. Gene Cloning, Principles and Applications. Taylor and Francis Group

Mapa IV - Projeto / Project

3.3.1. Unidade curricular:

Projeto / Project

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

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz (TP10, OT1)

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

Marco Filipe Loureiro Lemos (PL10, OT1)

Rui Filipe Pinto Pedrosa (PL10, OT1)

Américo do Patrocínio Rodrigues (PL10, OT1)

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

- 1. Desenvolver a capacidade de pesquisa bibliográfica objetiva;*
- 2. Saber planear as etapas de trabalho a desenvolver num projeto de investigação científica;*
- 3. Desenvolver a capacidade de trabalho em grupo;*
- 4. Desenvolver a capacidade de autonomia em contexto de laboratório;*
- 5. Desenvolver um sentido de responsabilidade e de ética e conduta no trabalho;*

6. Transferir para a prática laboratorial as etapas descritas num plano de trabalho experimental;
7. Saber analisar e tratar estatisticamente os dados obtidos;
8. Aprender a comunicar resultados em ciência de forma escrita e oral;
9. Argumentar uma tese coerentemente.
10. Transferir para a prática laboratorial os conhecimentos adquiridos ao longo de todo o processo de aprendizagem de 1º ciclo.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

1. *Develop the ability to search for literature;*
2. *Knowledge of the steps for planning work to develop a scientific research project;*
3. *Develop the ability to work in group;*
4. *Develop autonomy in the context of the laboratory;*
5. *Develop a sense of responsibility and ethics in the workplace;*
6. *Address in the laboratory the steps contained in an experimental plan;*
7. *To analyse and treat the data statistically;*
8. *Learn to communicate science results in oral and written form;*
9. *Coherently argue a thesis.*
10. *use the knowledge acquired throughout the learning process of the 1st cycle in laboratory practice*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Pesquisa e atualização do estado da arte sobre o tema proposto*
 - 1.1. *Pesquisa bibliográfica de trabalhos de determinada área da biotecnologia*
 - 1.2. *Realização de uma monografia sobre o estado da arte de determinada área da biotecnologia*
2. *Planeamento e elaboração de um projeto científico em Biotecnologia*
 - 2.1. *Definição das hipóteses de trabalho*
 - 2.2. *Elaboração do planeamento das etapas a desenvolver no projeto*
 - 2.3. *Organização do trabalho laboratorial*
 - 2.4. *Apresentação da fase inicial e preliminar do projeto científico sob a forma de seminários.*
 - 2.5. *Elaboração do projeto experimental.*
 - 2.6. *Apresentação dos resultados preliminares do projeto científico sob a forma de seminário.*
3. *Escrita de relatório final.*
 - 3.1. *Escrita de relatório escrito com devida estrutura/formatação e discussão dos resultados obtidos face o atual estado da arte.*
4. *Apresentação e discussão final do projeto*
 - 4.1. *Defesa e discussão do relatório escrito e apresentação oral do trabalho elaborado*

3.3.5. Syllabus:

1. *Research and update the state of the art on the theme*
 - 1.1. *Literature search in the area of biotechnology*
 - 1.2. *Prepare a monograph about the state of art of a given area of biotechnology*
2. *Planning and development of a scientific project in Biotechnology*
 - 2.1. *Definition of working hypotheses*
 - 2.2. *Drafting and planning the steps in the development of a project*
 - 2.3. *Organizing the work in the laboratory*
 - 2.4. *Presentation of the preliminary scientific project in the form of seminars.*
 - 2.5. *Planning of the experimental design.*
 - 2.6. *Presentation of preliminary results of the scientific project in the form of a seminar.*
3. *Writing the final report.*
 - 3.1. *Writing a report with proper structure / formatting and discussion of the results obtained comparing them to the current state of the art.*
4. *Presentation and discussion of final project*
 - 4.1. *Defence and discussion of the written report and the oral presentation of the proposed project*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Ao longo do semestre haverá diversos seminários de frequência obrigatória sobre metodologias de investigação, comunicação científica, pesquisa e organização de referências bibliográficas, e outros. Aliado à pesquisa orientada que o estudante fará do estado da arte do tema proposto, permitirá que o estudante adquira competências técnicas e de raciocínio que lhe permitirão saber planejar as etapas de trabalho a desenvolver num projeto de investigação científica, desenvolvendo autonomia e capacidade para trabalhar em grupo de forma responsável. Permitirá ao estudante desenvolver competências no âmbito da comunicação de resultados de forma escrita e oral e discuti-los de forma coerente.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Throughout the semester there will be several mandatory seminars on research methodologies, scientific communication, search and organizing references, and others. This allied to the oriented research that the student will make on the state of the art of the provided theme, will allow the student to acquire skills and reasoning techniques that enables him to learn the steps to plan and carry out a scientific research project, developing his autonomy and ability to work in group in a responsible manner. It will allow the student to develop skills in communication of results in a written and oral form and also discuss them coherently.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

TP – Ao longo do semestre haverá diversos seminários sobre metodologias de investigação, e outros.

PL – É realizado um trabalho de investigação ao longo do semestre sob orientação científica de um ou mais docentes que acompanharão a prática laboratorial demonstrando técnicas e manuseio de equipamento.

OT – Aplicação de conhecimentos e acompanhamento do projeto de investigação.

Autónoma:

Os estudantes terão de tratar dados e interpretá-los assim como desenvolver comunicações e relatórios científicos.

Avaliação

Nos termos do “Regulamento Geral da Formação Graduada e Pós-Graduada no Instituto Politécnico de Leiria”.

A avaliação será feita por intermédio de seminários e apresentação e discussão final do trabalho

Para obtenção de aprovação na unidade curricular, o aluno que deverá ter uma classificação igual ou superior a 9.50 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

TP - Throughout the semester there will be several seminars on research methodologies, and others.

PL - A research project will be conducted throughout the semester under scientific guidance of one or more teachers who supervises the work and demonstrates the techniques and equipment handling.

OT - Application of knowledge and guidance of the project.

Autonomous :

Students will have to deal with data and interpret them as well as developing communications and scientific reports.

Assessments

Under the "General Rules of Graduate Education and Graduate student at the Polytechnic Institute of Leiria"

The evaluation will be done through seminars and the final presentation and discussion of the conducted work

To pass the subject, the student must have a mark equal to or greater than 9,50 values .

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

Os estudantes serão confrontados com um tema em Biotecnologia que engloba e aprofunda os conhecimentos adquiridos ao longo do processo de aprendizagem deste ciclo de estudos, envolvendo o aluno em todas as fases do desenvolvimento de um projeto de investigação na área em que se insere.

Neste trabalho de investigação, um ou mais docentes acompanharão e supervisionarão cientificamente o estudante no ensino teórico-prático e de prática laboratorial demonstrando técnicas e manuseio de equipamento adequados ao projeto auxiliando e assegurando o melhor desenvolvimento do tema proposto.

Ao longo do semestre haverá diversos seminários de frequência obrigatória sobre metodologias de investigação, comunicação científica, e outros. Esta metodologia e aprendizagem levará a que o estudante adquira competências técnicas e de raciocínio que lhe permitirão saber planejar as etapas de trabalho a desenvolver num projeto de investigação científica, desenvolvendo autonomia e capacidade para trabalhar em grupo de forma responsável. Permitirá ao estudante desenvolver competências no âmbito da comunicação de resultados de forma escrita e oral e discuti-los o de forma coerente.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will be confronted with a theme in Biotechnology that encompasses and deepens the knowledge acquired during the learning process of this cycle of studies, involving the student in all steps of the development of a research project.

In this research project, one or more teachers will scientifically monitor and supervise the student in the theoretical part and also in the laboratory practice by demonstrating techniques and handling equipment appropriate to the project and helping to ensure the optimal development of the theme. Throughout the semester there will be several compulsory seminars on research methodologies, scientific communication, and others. This methodology will enable the student to acquire skills and reasoning techniques that allows him to learn the steps for planning work to develop a scientific research project, developing autonomy and the

ability to work in group responsibly. I will also allow students to develop skills in reporting results in an oral and written form and to discuss them coherently.

3.3.9. Bibliografia principal:

A bibliografia para este Unidade Curricular será fornecida pelo docente responsável pela supervisão científica do estudante e terá de se adequar ao tema proposto - artigos diversos de revistas indexadas do ISI.

Complementarmente é sugerida bibliografia geral na área das práticas laboratoriais em biotecnologia e comunicação de resultados:

- *Lisa A. Seidman Lisa A. Seidman - Basic Laboratory Methods for Biotechnology, [Spiral-bound] Benjamin Cummings; 2nd ed., 2008*
- *Angelika H. Hofmann - Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations, Oxford University Press, USA, 1st ed., 2009*
- *Joshua Schimel - Writing Science: How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded, Oxford University Press, USA, 2011*
- *Lars Lindberg Christensen - The Hands-On Guide for Science Communicators: A Step-by-Step Approach to Public Outreach, Springer; 2007 edition*

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz

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

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes

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

Maria Sofia Fernandes de Pinho 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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Roberto Carlos Marçal Gamboa

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

Roberto Carlos Marçal Gamboa

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 Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Raul José Silvério Bernardino

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

Raul José Silvério Bernardino

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Alexandre Marques Nunes

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

Paulo Alexandre Marques 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):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Sérgio Miguel Franco Martins Leandro

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

Sérgio Miguel Franco Martins Leandro

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Marco Filipe Loureiro Lemos

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

Marco Filipe Loureiro Lemos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Sílvia Correia Gonçalves Fernandes

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

Sílvia Correia Gonçalves Fernandes

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

<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

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

Mapa V - Teresa Margarida Lopes Silva Mouga

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Margarida Lopes Silva Mouga

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 Coordenador ou equivalente

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

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

Mapa V - Paulo Jorge de Sousa Maranhão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge de Sousa Maranhão

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 Coordenador ou equivalente

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

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

Mapa V - Maria José Ribeiro Machado Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria José Ribeiro Machado 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):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino

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

Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Susana Luisa da Custódia Machado Mendes

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

Susana Luisa da Custódia Machado Mendes

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Susana Filipa Jesus Silva

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

Susana Filipa Jesus 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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Manuel Gil Figueiredo Leitão da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Manuel Gil Figueiredo Leitão 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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Rui Manuel Maneta Ganhão**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Manuel Maneta Ganhão

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Rui Filipe Pinto Pedrosa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Filipe Pinto Pedrosa

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 Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Clélia Paulete Correia Neves Afonso**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Clélia Paulete Correia Neves Afonso

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 Adjunto ou equivalente

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

100

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

Mapa V - Américo do Patrocínio Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Américo do Patrocínio 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):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Carla Sofia Ramos Tecelão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carla Sofia Ramos Tecelão

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 Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Maria Jorge Geraldês Campos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Jorge Geraldês Campos

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 Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Nuno Miguel Castanheira Almeida****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Miguel Castanheira Almeida***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - João Pedro Santos Correia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Pedro Santos 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):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme**

| Nome / Name | Grau / Degree | Área científica / Scientific Area | Regime de tempo / Employment link | Informação/ Information |
|---------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz | Doutor | Biotecnologia | 100 | Ficha submetida |
| Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes | Doutor | Matemática | 100 | Ficha submetida |
| Roberto Carlos Marçal Gamboa | Doutor | Física | 100 | Ficha submetida |
| Raul José Silvério Bernardino | Doutor | Química | 100 | Ficha submetida |

| | | | | |
|--|--------|--|-------------|-----------------|
| Paulo Alexandre Marques Nunes | Doutor | Química | 100 | Ficha submetida |
| Sérgio Miguel Franco Martins Leandro | Doutor | Biologia | 100 | Ficha submetida |
| Marco Filipe Loureiro Lemos | Doutor | Biologia | 100 | Ficha submetida |
| Silvia Correia Gonçalves Fernandes | Doutor | Biologia (especialidade de Ecologia) / Biology (speciality: Ecology) | 100 | Ficha submetida |
| Teresa Margarida Lopes Silva Mougá | Doutor | Biologia | 100 | Ficha submetida |
| Paulo Jorge de Sousa Maranhão | Doutor | Biologia | 100 | Ficha submetida |
| Maria José Ribeiro Machado Rodrigues | Doutor | Ciências Biomédicas | 100 | Ficha submetida |
| Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino | Doutor | Engenharia Bioquímica/Biotecnologia | 100 | Ficha submetida |
| Susana Luisa da Custódia Machado Mendes | Doutor | Estatística Multivariada/Multivariate Statistics | 100 | Ficha submetida |
| Susana Filipa Jesus Silva | Doutor | Tecnologia Alimentar | 100 | Ficha submetida |
| Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão | Doutor | Bioquímica | 100 | Ficha submetida |
| Maria Manuel Gil Figueiredo Leitão da Silva | Doutor | em Ciência e Engenharia Alimentar | 100 | Ficha submetida |
| Rui Manuel Maneta Ganhão | Doutor | Ciência e Tecnologia de Alimentos | 100 | Ficha submetida |
| Rui Filipe Pinto Pedrosa | Doutor | Biologia Humana/Farmacologia | 100 | Ficha submetida |
| Clélia Paulete Correia Neves Afonso | Doutor | Eng ^a Agronómica (Biotecnologia Vegetal) | 100 | Ficha submetida |
| Américo do Patrocínio Rodrigues | Doutor | Biotecnologia /Biotechnology | 100 | Ficha submetida |
| Carla Sofia Ramos Tecelão | Doutor | Engenharia Alimentar | 100 | Ficha submetida |
| Maria Jorge Geraldês Campos | Doutor | Microbiologia - Investigação Biomédica e Biotecnologia | 100 | Ficha submetida |
| Nuno Miguel Castanheira Almeida | Doutor | Business Administration / Marketing | 100 | Ficha submetida |
| João Pedro Santos Correia | Doutor | Biologia Marinha | 100 | Ficha submetida |
| | | | 2400 | |

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:

24

4.2.1.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

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

100

4.2.2.b Percentagem de 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):

416,7

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

100

4.2.3.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):

416,7

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

<sem resposta>

4.2.4.b Percentagem de 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>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

As linhas gerais do processo de avaliação do desempenho da atividade docente estão definidas no Regulamento de avaliação do desempenho dos docentes do Instituto Politécnico de Leiria (IPL) (Despacho n.º 11288/2013 de 30 de agosto de 2013).

Paralelamente, a equipa de coordenação de curso irá implementar processos de avaliação, tendo por base os resultados provenientes dos questionários de avaliação e as opiniões dos alunos junto da coordenação e equipas de apoio. Os questionários serão realizados por unidade curricular e logo após o término da mesma, permitindo obter resultados mais fidedignos. Esta avaliação tem como objetivo fundamental fornecer um conjunto de informações, relativamente ao funcionamento do plano de estudos, garantindo que o serviço prestado seja de qualidade, rigor e excelência. Este tipo de procedimento irá igualmente permitir uma monitorização contínua e permanente do processo formativo, e, caso se justifique, fazer as devidas adaptações/ correções. Do questionário constarão os seguintes elementos de avaliação, respeitantes à unidade curricular e ao desempenho do docente:

- 1. Satisfação relativamente ao desempenho pedagógico do docente;*
- 2. Satisfação relativamente á estrutura das aulas – objetivos, conteúdos e conclusões;*
- 3. Adequação do volume de trabalho exigido;*
- 4. Adequação dos métodos de avaliação propostos;*
- 5. Articulação entre os programas (sem repetição de conteúdos);*
- 6. Benefícios dos métodos de avaliação contínua;*
- 7. Disponibilidade dos docentes para prestar apoio aos estudantes;*
- 8. Disponibilização por parte dos docentes de material de apoio às aulas;*
- 9. Benefícios das tutorias.*

Será também solicitado um relatório ao docente contendo a sua auto-avaliação, na perspetiva do processo de ensino-aprendizagem desenvolvido e sugestões para a sua melhoria. De referir que, para além do desempenho dos docentes, outros elementos serão avaliados neste processo, designadamente, os meios associados (salas de aulas, laboratórios e recursos existentes); o contributo ao nível das competências e dos conhecimentos; o interesse geral da unidade curricular. Constituindo o curso um ciclo de estudos de 1.º ciclo (licenciatura) a dinâmica de atualização científica implicará o empenhamento dos docentes na produção científica e participação nas iniciativas da comunidade científica, através da publicação e da organização ou participação em eventos de carácter científico.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

In general terms, the teaching staff performance evaluation procedures are defined in the “Regulamento de avaliação do desempenho dos docentes do Instituto Politécnico de Leiria (IPL)” (Despacho n.º 11288/2013 de 30 de agosto de 2013).

In parallel, the coordination team will implement the evaluation of the course, based on the results from the evaluation questionnaires and students' opinions with the coordination and support teams. The questionnaires will be undertaken by course and after its completion, allowing for more reliable results. This evaluation aims to provide a basic set of information in the operation of each curricular unit, ensuring that the service provided is of quality, accuracy and excellence. This procedure will also allow a continuous and permanent monitoring of the training process and, if necessary, the appropriate adjustments / corrections. The questionnaire will contain the following elements of assessment relating to the course and performance of the teachers:

- 1. Satisfaction with the teaching performance;*
- 2. Satisfaction with structured classes - objectives, content and conclusions;*
- 3. Adequacy of the amount of work required;*
- 4. Appropriateness of evaluation methods proposed;*
- 5. Articulation between programs (without repetition of content);*

6. *Benefits of continuous evaluation methods;*
7. *Availability of teachers to provide support to students;*
8. *Availability of support material provided by the professors;*
9. *Benefits of tutorials.*

Will also be requested a report containing the teaching self-assessment, in view of the teaching and learning developed and suggestions for improvement. It is noted that in addition to the performance of teachers, other elements will be evaluated in this process, including the associated media (classrooms, laboratories and resources), the contribution to the level of skills and knowledge and the general interest of course. Constituting a 1º cycle course, the dynamics of scientific update will require the commitment of teachers in the scientific literature and participation in the scientific community by publishing and organizing or participating in scientific events.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

A implementação do ciclo de estudos envolve vários serviços administrativos e o trabalho de vários profissionais, incluindo Serviços Académicos, Gabinete de Apoio à Coordenação, Recursos Humanos, Biblioteca, Serviços Financeiros, Serviços de Ação Social e Gabinete de Estágios, todos adstritos ao presente ciclo de estudos. O Gabinete Apoio à Coordenação funcionará como o serviço que coadjuva diretamente a coordenação do ciclo de estudos e a execução/acompanhamento do curso. O processo de divulgação do curso à comunidade exterior será da responsabilidade conjunta dos responsáveis do Gabinete de Imagem e Comunicação e da Coordenação de curso. O apoio aos docentes e aos alunos no domínio dos recursos a mobilizar para a formação será prestado pelos técnicos dos Serviços de Documentação e dos Serviços de Informática. As aulas laboratoriais têm o apoio dos técnicos de laboratório da ESTM, no total de 3 funcionários, 1 dos quais licenciado e os restantes 2 com o grau de Mestre.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The implementation of the study program involves several administrative departments, including Academic Services, Coordination Support Office, Communications and Image Office (GIC), Human Resources Service, Financial Services, Library, Social Action and Traineeships Office, all attached to this cycle of studies. The Coordination Support Office will function as a service that directly assists the coordination of the course and implementation / monitoring of the course. The process of publishing the course to the outside community will be the collective responsibility of officials from the Office of Image Communication and Coordination Course. Support for teachers and students in the area of mobilizing resources for training will be provided by staff of the Documentation Services and Computer Services. The laboratory lessons have the support of the lab technicians, a total of 3 ESTM employees, 1 of which licensed and the other 2 with the degree of master.

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

Atendendo à natureza do processo pedagógico em causa e à forma como se pretende estruturar a componente lectiva, as aulas teóricas e teórico-práticas presenciais decorrerão fundamentalmente em salas equipadas com recursos multimédia e informáticos e com dimensões adequadas ao número de alunos previsto para frequentar o curso, de forma a facilitar a interação. As aulas laboratoriais práticas dispõem de uma série de laboratórios, nomeadamente de Biotecnologia, Microbiologia, Biologia, Química, Física, Tecnologia Alimentar, Análise Sensorial e Pescas/Aquacultura, devidamente equipados. Os amplos espaços permitem que os alunos efetivamente aprendam praticando e executando os trabalhos práticos propostos em cada unidade curricular.

A ESTM dispõe de 36 salas de aula, 5 salas de informática, 4 delas com capacidade para 40 pessoas, anfiteatro, auditório, sala de estudo com 250m², gabinetes de investigação, gabinetes de docentes, salas de reuniões, cantina, bar, 2 residências e biblioteca.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

Given the nature of the educational process in question and how it intends to structure the teaching load, class lectures and classroom practices will take place primarily in classrooms equipped with multimedia resources and computer with appropriate dimensions to the number of students expected to attend the course in order to facilitate interaction. The practical laboratory classes have a number of laboratories, including Biotechnology, Microbiology, Biology, Chemistry, Physics, Food Technology, Sensory Analysis and Aquaculture and Fisheries, all properly equipped. The large spaces allow students to effectively learn by practicing and performing practical work in each course offered.

The ESTM has 36 classrooms, five computer rooms, four of them with capacity for 40 people, an amphitheater, auditorium, study hall with 250m², research offices, faculty offices, meeting rooms, canteen, bar, 2 residences and library.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

A ESTM disponibilizará todos os recursos essenciais ao bom funcionamento do ciclo de estudos. As salas de aula estão equipadas com meios áudio-visuais (projector, sonorização) e multimédia (computador, quadro interativo). A ESTM dispõe de rede Wireless em todos os espaços do campus. Os laboratórios estão dotados de todo o equipamento necessário, nomeadamente, HPLC, GC, Espectrómetros, termociclador, GelDoc, tinas de electroforese e fontes de alimentação, estufas, evaporadores, fermentadores, balanças, câmaras de fluxo laminar, hottes, lupas e microscópios, centrífugas, arcas congeladoras (-20 e -80°C), potenciômetros, viscosímetro e muitos outros. O acesso a conteúdos científicos (monografias, periódicos, audiovisuais, Internet, software educativo, CD-ROM) será assegurado pela rede de bibliotecas dos campi do IPL, num total de 5 bibliotecas, com acesso integrado a partir de qualquer delas e com acesso ao sistema B-on.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

The ESTM will provide all the resources essential for the proper functioning of the course. The classrooms are equipped with audio-visual materials (projector, sound system) and multimedia (computer, interactive whiteboard). ESTM offers wireless network in all areas of the campus. The laboratories are equipped with all the necessary equipment, including HPLC, GC, Spectrometers, thermocycler, GelDoc, electrophoresis tanks and power supplies, incubators, coolers, fermentors, scales, laminar flow chambers, fume cupboards, magnifiers and microscopes, centrifuges, freezers (-20 and -80 degrees C), potentiometers, viscometer and many others. Access to scientific content (monographs, periodicals, audiovisual, Internet, educational software, CD-ROM) will be provided by the library network of campi in the IPL, a total of five libraries, with integrated access from any of them and access to the b-on system.

6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

| Centro de Investigação / Research Centre | Classificação (FCT) / Mark (FCT) | IES / Institution | Observações / Observations |
|--|----------------------------------|---|----------------------------|
| GIRM - Grupo de Investigação em Recursos Marinhos / Marine Resources Research Group | Regular / Fair | ESTM | - |
| CESAM - Centro de estudos do ambiente e do mar / Centre for Environmental and Marine Studies | Excelente / Excellent | Universidade de Aveiro | - |
| Instituto Gulbenkian de Ciência (ITQB/IGC/IBET-LA) | Excelente / Excellent | Instituto Gulbenkian de Ciência | - |
| Centro de Ecofisiologia, Bioquímica e Biotecnologia Vegetal | -- | Instituto de Investigação Científica Tropical | - |
| Centro de Farmacologia e Biopatologia Química / Centre of Pharmacology and Chemical Biopathology | Bom / Good | Universidade do Porto | - |

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Indicação do número de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos:

73

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

Principais parcerias: 1) PME's: GreenSea; Algae Health; CERAMED; Embalnor; Campotec; BioAlvo; Algaplus; Globalab.

2) Universidades e UI: Univ Nova de Lisboa; Univ de Coimbra (IMAR e CEF); Univ Aveiro (CESAM); Univ do Porto (IFT); Limerick Institute of Technology; Univ de Santiago de Compostela; Univ de Nice. Centro de Desenvolvimento Rápido de Produto (IPL).

Principais projetos em curso: BAMMBO- Sustainable production of Biologically Active Molecules of Marine Based Origin- EU (FP7): 3.000.000,00€; SnRK1 regulation and cross-talk with the ABA pathway: FCT –

159.190,00€; EnvironOme – Integrar as “Ómicas” em ecotoxicologia: FCT – 180.108,00€; Pilado add value: PROMAR – 26.862,00€; CeteMares: Financiamento MaisCentro - QREN - 2.900.000,00€; O GIRM tem atualmente 14 projetos I&DT financiados, muitos com PMEs, que estão direta e indiretamente ligados à área da Biotecnologia.
Realização do International Meeting on Marine Resources 2009, 2010 e 2012 – uma sessão é na área Biotecnologia.

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

Main partnerships : 1) SMEs: Greensea ; Algae Health ; CERAMED ; Embalnor ; Campotec ; BIOALVO ; Algaplus ; Globalab .

2) Universities and UI: New Univ of Lisbon , Univ Coimbra (IMAR and CEF) ; Univ Aveiro (CESAM), Univ of Porto (IFT), Limerick Institute of Technology , Univ of Santiago de Compostela ; Univ nice. Center for Rapid Product Development (IPL) .

Major ongoing projects : BAMMBO - Sustainable production of Biologically Active Molecules of Marine Based Origin -EU (FP7) : € 3,000,000.00 ; SnRK1 regulation and cross -talk with the ABA pathway : FCT - € 159,190.00 ; EnvironOme - integrating " omics " in ecotoxicology : FCT - € 180,108.00 ; Pilado add value: PROMAR - € 26,862.00 ; CeteMares : MaisCentro - NSRF - € 2,900,000.00 ; GIRM currently has 14 R & D projects funded , with SMEs , which are directly related to the area of Biotechnology . Realization of the International Meeting on Marine Resources 2009, 2010 and 2012 - a session is in the Biotechnology area .

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da Instituição:

A Biotecnologia é uma das áreas estratégicas para o crescimento, desenvolvimento e criação de emprego qualificado na Região Centro (CRER 2020, coordenado pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro). Em 2012, o IPL foi líder nacional no pedido de patentes e em Vales Inovação e Vale I&DT aprovados com empresas. Atualmente, na área da Biotecnologia, o GIRM e a ESTM têm uma patente aprovada e uma patente submetida. Diretamente nesta área, o GIRM tem atualmente duas prestações de serviços (PSER) associadas à transmissão de conhecimento e tecnologia para PMEs: Desenvolvimento de um novo produto: gelado artesanal de algas e kefir: Financiamento QREN – 40897,00€; Desenvolvimento e formulação de revestimentos comestíveis para aplicação em produtos de 4ª gama: Financiamento QREN – 40344,00€. O GIRM realiza ainda PSERs pontuais às empresas Bioalvo e Globalab. Indiretamente, relacionados com a Biotecnologia, o GIRM tem ainda 4 PSERs que ultrapassam os 100.000,00€.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the Institution:

Biotechnology is one of the strategic areas for growth , development and creation of skilled employment in the Central Region (CRER 2020 , coordinated by the Commission for Coordination and Regional Development Center) . In 2012, the IPL has been a national leader in patent application and approved Vales Inovação e Vale I&DT in collaboration with companies . Currently , in the area of Biotechnology , the GIRM and ESTM have a patent approved and another submitted. Directly in this area , the GIRM currently has two services (PSER) associated with the transmission of knowledge and technology for SMEs : Development of a new product : Handmade ice algae and kefir : Financing NSRF - € 40,897.00 ; Development and formulation of edible coatings for application in 4th range products : Financing NSRF - € 40,344.00 . The GIRM also conducts occasional PSERs companies Bioalvo and Globalab . Indirectly related to biotechnology , the GIRM still has 4 PSERs that exceed € 100,000.00 .

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

De acordo com os dados da Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - Dezembro de 2012, disponibilizados pela Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, a taxa de empregabilidade dos licenciados em ciclos de estudos similares ao aqui proposto é superior a 84%,

considerando os licenciados entre 2009 e 2012 e ligeiramente superior (87%) considerando os licenciados entre 2002 e 2012.

Considerando a elevada taxa de empregabilidade dos licenciados em Biotecnologia e a crescente importância económica desta área, que se reflete numa taxa de crescimento do emprego em empresas deste setor de 17%, entre os anos 2008 e 2011 (dados do estudo “Caraterização do Setor da Biotecnologia” elaborado pela Associação dos centros de Empresa e Inovação Portuguesa), a empregabilidade dos futuros licenciados do curso de Biotecnologia da ESTM será previsivelmente bastante elevada.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

Considering the data from Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - December 2012, provided by the Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, the employment rate of graduates in courses similar to the one proposed here is more than 84%, considering graduates between 2009 and 2012 and slightly higher (87%) as graduates between 2002 and 2012.

Considering the high rate of employability of graduates in biotechnology and the growing economic importance of this area, which is reflected in the rate of employment growth in this sector enterprises 17% between the years 2008 and 2011 (data from study “Caraterização do Setor da Biotecnologia” prepared by the Associação dos centros de Empresa e Inovação Portuguesa), the employability of future graduates of the ESTM biotechnology course is expected to be very high.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Os cursos de Biotecnologia apresentam a nível nacional uma taxa de ocupação de vagas de 100%, tendo sistematicamente um número de candidatos que supera largamente o número de vagas disponíveis. Este facto aliado à inexistência de qualquer curso similar na região em que a ESTM (e o IPL) se inserem é o garante de que o curso de Biotecnologia da ESTM irá atrair um elevado número de candidatos.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

Biotechnology courses have a national occupancy rate of 100% vacant, having systematically a number of candidates greatly exceeds the number of places available. This coupled with the lack of any similar course in the region where the ESTM (and IPL) is placed is the guarantee that the course of Biotechnology ESTM will attract a large number of candidates.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras Instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

A nível regional não existe atualmente qualquer oferta de ciclos de estudos semelhantes.

8.3. List of eventual partnerships with other Institutions in the region teaching similar study programmes:

Currently, at regional level, there are no similar study programmes offer.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O número total de créditos ECTS e, conseqüentemente, a duração do ciclo de estudos estão de acordo com o n.º 1 do

artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março. Especificamente, o ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado em Biotecnologia tem 180 ECTS e uma duração normal de seis semestres curriculares.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The total number of ECTS credits, and consequently, the duration of the study cycle are in agreement with the n.º1 of the article 8º of the Portuguese Decree-Law n.º 74/2006 (24th of March). Specifically, the Biotechnology study cycle has 180 ECTS credits and the duration of six semesters.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A atribuição de créditos é feita de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º42/2005, de 22 de Fevereiro. O artigo 5º refere que o trabalho de um ano curricular realizado a tempo inteiro situa-se entre as 1500 e as 1680 horas e é cumprido num período de 36 a 40 semanas. Aprovou-se o Regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares aos Cursos do IPL referindo que “O número de créditos correspondentes ao trabalho de um ano curricular realizado a tempo inteiro é 60, de um semestre 30 e de um trimestre 20”. “Neste pressuposto, um crédito corresponde a 27 horas de trabalho do estudante.” Nestas horas incluem-se o trabalho individual e de grupo e contacto direto com o professor. Com base naquele parâmetro e tendo em conta a experiência dos

docentes, foi estimado o número de ECTS a atribuir a cada unidade curricular. Assim, os docentes das áreas científicas correspondentes, por extrapolação, fizeram uma previsão das horas de contacto e horas totais de trabalho do aluno.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The allocation of credits is made in accordance with Decree-Law No. 42/2005 of 22 February. Article 5 States that the work of a year curriculum held full-time lies between 1500 and 1680 hours and is fulfilled in a period of 36 to 40 weeks. The IPL has approved the regulation implementing the System of Credits Curricular courses of Polytechnic Institute of Leiria, referring in article 4, in their numbers 3 and 4 that "the number of credits corresponding to work one year curriculum held full-time is 60, one semester and a quarter 20". "In this assumption, one credit corresponds to twenty-seven hours of student work." These hours comprise the individual work, the workgroup and the contact within classes. The number of ECTS credits for each curricular unit was estimated taking into consideration the above correspondence and the Professors` s experience on contact hours and total hours of student`s work.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O plano de estudos foi submetido à apreciação do Conselho Técnico-Científico (docentes) e Conselho Pedagógico (docentes e alunos) da ESTM. Estes órgãos concordaram com a distribuição dos ECTS.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The study plan was submitted to the Technical-Scientific (professors) and Pedagogic Council (professors and students) of ESTM. These institutional structures have agreed to the allocation of ECTS.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

As formações avançadas na área da Biotecnologia têm sido uma aposta crescente das instituições de ensino superior em toda a Europa e no nosso país

Para esta análise comparativa foram selecionados alguns cursos de institutos politécnicos e universidades, que, nas suas páginas da Internet, apresentavam o seu plano curricular e o respetivo número de créditos. Assim, tomaram-se como referência instituições em Inglaterra, Áustria, Alemanha, Áustria e Itália:

- *University of Greenwich, Inglaterra*
- *Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Suíça*
- *University of Applied Sciences, Austria*
- *Università di Bologna, Itália*

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference Institutions of the European Higher Education Area:

The advanced training in the field of biotechnology have been a greater focus of higher education institutions across Europe and in our country.

For this comparative analysis we selected some courses in polytechnics and universities, which, in their web pages, presented their curriculum and the appropriate number of credits. Thus, taken as a reference institutions in England, Austria, Germany, Austria and Italy:

- *University of Greenwich, England*
- *Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Switzerland*
- *University of Applied Sciences, Austria*
- *Università di Bologna, Italy*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

De uma forma global a organização dos diferentes ciclos de estudos é, no que se refere à distribuição por áreas de formação, semelhante, sendo possível identificar numerosos exemplos de cursos com objetivos idênticos. A aposta passa por uma forte formação geral, com as áreas da Biologia, Química e Bioquímica a apresentar um peso relevante, tal como na presente proposta de formação.

A área de maior peso é como expectável a Biotecnologia, permitindo ao aluno uma forte componente de aprendizagem dos processos básicos e essenciais ao desenvolvimento de qualquer projeto biotecnológico, ao mesmo tempo que oferecem opções que permitem a especialização e aquisição de conhecimentos em diversas áreas de especialização, como seja a área alimentar, a marinha, a biomédica e farmacêutica, ou a ambiental, entre outras.

Nos cursos analisados destaca-se ainda a existência de unidades curriculares de projeto ou estágio, o que

*permite o aprofundar as capacidades de planeamento, desenvolvimento e otimização de projetos na área da biotecnologia, de forma análoga ao proposto.
Quase sempre está presente uma unidade curricular na área do Empreendedorismo e Gestão, também incluída nesta proposta de novo curso.*

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference Institutions of the European Higher Education Area:

In a general way, the global organization of the different study courses analyzed, in regard to the distribution of the different areas formation, are similar, it being possible to identify numerous examples course with identical purposes. Our proposal shows a strong bet in the general education, with the areas of Biology, Chemistry and Biochemistry to present a significant weight, similarly to the other courses analyzed.

The area of greatest weight is as expected Biotechnology, allowing the student a strong learning component of the basic processes, essential to the development of any project in the biotech area, while offering options that allow the acquisition of knowledge and expertise in various areas of specialization, such as the food area, marine biotechnology, the biomedical and pharmaceutical area, or environmental biotechnology, among others.

In the courses analyzed stands out even the existence of an internship or project, which allows deepening the capabilities of planning, development and optimization projects in biotechnology, in a manner analogous to that proposed.

Frequently there is a curricular unit in the area of entrepreneurship and management, also included in the proposed new course.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em

serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de formação em serviço(PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

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

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

Elevada qualificação académica do corpo docente constituído exclusivamente por docentes Doutorados, maioritariamente Professores Adjuntos há mais de 3 anos na Instituição.

Elevada componente de ensino prático e teórico-prático na estrutura do plano curricular, com elevada interação entre docentes e estudantes e excelente qualidade dos recursos pedagógicos e laboratoriais e equipamentos científicos.

Associação a um Grupo de Investigação em Recursos Marinhos, que dispõe de linhas de investigação ligadas à Biotecnologia, reconhecido pela FCT, e que demonstra grande dinâmica de interação empresarial.

Existência de um laboratório de investigação inteiramente dedicado às áreas da biotecnologia, biologia marinha, aquacultura e pescas, financiado pelo Programa Mais Centro (QREN) e que se encontra em fase final de construção.

Inserção numa região com forte atividade industrial em setores ligados à biotecnologia, na qual não existe nenhum outro curso de 1º ciclo nesta área científica.

12.1. Strengths:

High academic qualifications of the teaching staff (100% PhD), mainly Assistant Professors for more than three years in the Institution.

Curriculum with a high practical and practical-theoretical teaching component, with high interaction between teachers and students and associated with an excellent quality of teaching resources, laboratory and scientific equipment.

Association to a Research Group on Marine Resources, with different research lines in the Biotechnology field, recognized by the FCT, and having a great dynamic business interaction.

Existence of a research laboratory devoted entirely to the areas of biotechnology, marine biology, aquaculture and fisheries, funded by Programa Mais Centro (QREN) in the final stages of construction.

Insertion in a region with strong industrial activity in sectors related to biotechnology, in which there is no other 1st cycle course in this field.

12.2. Pontos fracos:

Localização geográfica periférica da ESTM, afastada de grandes núcleos urbanos, o que obriga a maior esforço na captação de alunos.

A conotação parcialmente negativa associada ao ensino politécnico na sociedade Portuguesa obriga a um maior esforço na divulgação da qualidade deste curso.

Inserção da escola numa comunidade pequena onde a cultura científica ainda não está totalmente acessível à maioria dos cidadãos.

Corpo docente jovem, com níveis de publicação científica ainda inferiores a algumas das intuições de ensino superior universitário

12.2. Weaknesses:

ESTM peripheral geographical location, away from large urban centers, which requires more effort in attracting students.

The partially negative connotation associated with the polytechnic in Portuguese society requires a greater effort in spreading the quality of this course

Insertion of the school in a small community where the scientific culture is still not fully accessible to most of

the citizens.

Young teaching staff, with levels of scientific publication still lower than some of the Universities.

12.3. Oportunidades:

Verificam-se a nível nacional necessidades de formação de 1º ciclo na área da biotecnologia para as quais a ESTM-IPL apresenta suficiente capacidade de resposta;

Necessidades resultantes do recente dinamismo do tecido económico da região e do país. O investimento em atividades de I&D, a criação e registo de patentes e a dinamização de empresas na área da Biotecnologia é um fator chave para o desenvolvimento do País

Contributo para o aumento da competitividade e inovação das empresas portuguesas, através da prestação de serviços técnicos e da formação de quadros qualificados na área da Biotecnologia, fator chave para o desenvolvimento do País.

Reforço da articulação da oferta formativa entre os diferentes níveis de formação na área da biotecnologia na ESTM-IPL, já havendo um curso de Mestrado em Biotecnologia Aplicada na instituição.

Enquadramento na Estratégia 2020 da UE, na Estratégia de Desenvolvimento Regional da região Centro 2020 e na Estratégia Nacional para o Mar (Blue Biotech)

12.3. Opportunities:

Existence of 1st cycle training needs in biotechnology for which ESTM - IPL has sufficient capacity to respond ;

Needs arising from the recent strength of the regional and the national biotechnology economic sector. Investment in R & D, taking out patents and biotech companies development are a key factors for the development of the country.

Contribution to improve the competitiveness and innovation of Portuguese companies, through the offer of technical services and training of qualified staff in the area of biotechnology , a key factor for the development of the country

Strengthening the link between the different education levels in biotechnology at ESTM - IPL , since a Master's degree in Applied Biotechnology already exists at the institution .Framework in the Europe 2020 – Europe's growth strategy, in the Center Region, in the Development Strategy 2020 and the National Strategy for the Seas (Blue Biotech).

12.4. Constrangimentos:

Conjuntura económica nacional desfavorável, que pode levar ao decréscimo do número de candidatos

Possibilidade de maiores reduções do financiamento público do ensino superior nos próximos anos;

Volatilidade do mercado de trabalho pode desencorajar mesmo aqueles candidatos com vocação clara para esta área científica

12.4. Threats:

Unfavorable national economic climate, which may lead to a decrease in the number of candidates

Possibility of further reductions in public funding of higher education in the coming years;

Volatility of the labor market can discourage even those candidates with clear vocation for this scientific area

12.5. CONCLUSÕES:

A análise sucinta das forças e fraquezas e das oportunidades e constrangimentos, que a instituição produziu, justifica a apresentação da proposta deste Curso de Licenciatura em Biotecnologia, assegurando a qualidade e o sucesso do novo ciclo de estudos proposto. Destaca-se em particular a elevada qualificação do corpo docente a nível académico e pedagógico, a forte componente prática do curso, e ainda de grande relevo, a ligação ao tecido empresarial da região, expressa por diferentes projetos e colaborações já existentes. Esta ligação é facilitada pela existência de um de um grupo de investigação (GIRM) que tem na Biotecnologia uma das suas áreas estratégicas. Por outro lado, verifica-se também a oportunidade da continuidade na ESTM de estudos avançados na área da biotecnologia.

No que respeita aos pontos fracos, a análise efetuada, não indica a existência de aspetos impeditivos ao sucesso da proposta, pois o corpo docente possui ampla formação académica e experiência a nível de interação e desenvolvimento de projetos em parceria com empresas e centros de investigação. Neste sentido, irá ser feito um esforço para reforçar as parcerias e os protocolos com entidades regionais e nacionais. O trabalho desenvolvido irá permitir não só um desenvolvimento individual, mas potencializará a melhoria da realidade económica regional através da transferência de conhecimento.

No que respeita aos constrangimentos, relativamente aos quais o IPL-ESTM não detém poder para minimizar, espera-se que não coloquem em causa o sucesso e aceitação da licenciatura proposta. Contudo será importante demonstrar aos estudantes que a formação num politécnico é diferenciada e diversificada, sendo a qualidade do ensino e a busca pela excelência do ensino e formação, um objetivo permanente da instituição. Face aos aspetos referidos, o curso será uma mais-valia não só para a ESTM, como também e principalmente para a região onde esta se encontra. A licenciatura enquadra-se no projeto educativo da ESTM, integra-se num quadro emergente de oferta formativa do espaço europeu, dando resposta às necessidades formativas e formando profissionais competentes que correspondam às necessidades do mundo atual.

Em suma, da análise SWOT realizada é possível concluir que existem condições claras para que o funcionamento da licenciatura em Biotecnologia decorra com sucesso.

12.5. CONCLUSIONS:

A brief analysis of strengths and weaknesses and the opportunities and constraints that the institution has produced justifies the presentation of this proposal of a degree in Biotechnology, ensuring the quality and success of the new 1st cycle proposed. Stands out in particular the highly qualified teaching staff, the strong practical component of the course, and also of great importance, the connections to the business community of the region, expressed by different projects and existing collaborations. This connection is facilitated by the existence of a research group (GIRM) having Biotechnology as one of its strategic areas. Moreover, there is also the opportunity of continuing in ESTM advanced studies in this field.

Regarding weaknesses, the analysis performed, does not indicate the existence of impediments to the success of the proposal, since ESTM has extensive academic experience and a high level of interaction and development of projects in partnership with companies and research centers. In this sense, an effort will be made to strengthen partnerships and agreements with regional and national entities. The work will allow not only individual development, but potentiate the improvement of regional economic reality through knowledge transfer.

Regarding constraints, for which the IPL - ESTM holds no power to minimize, it is expected that their impact do not significantly affect the success and acceptance of the proposed degree. However it is important to demonstrate to students that education in a polytechnic is differentiated and diverse, being the quality of education and the pursuit of excellence in teaching and training a permanent objective of the institution. Given the mentioned aspects, the course will be an asset not only to ESTM, but also and especially to the region where it is located. The degree is part of the educational project of ESTM, is part of an emerging picture of provision in the European area, giving response to training needs and training professionals to meet the needs of today's world.

In short, from the SWOT analysis performed it can be concluded that there are clear conditions for the functioning of this degree in Biotechnology and to its success.