

PERA/1617/1001421 — Apresentação do pedido

Caracterização do pedido

0. Âmbito do guião e síntese das principais alterações/melhorias introduzidas no ciclo de estudos desde o processo de acreditação prévia.

0.1. Síntese das alterações introduzidas nos itens pré-preenchidos e indicação das razões que as motivaram.

Não aplicável

0.1. Summary of changes submitted to the pre-filled items, and its main reasons.

Non applicable

0.2. Outras observações relevantes sobre a evolução da implementação do ciclo de estudos (facultativo).

O mestrado em Biotecnologia Aplicada iniciou o funcionamento no ano letivo 2012/2013, tendo funcionado nesse ano com 9 alunos. Desde então, embora tenha sido feita intensa divulgação, não voltou a funcionar por falta do número mínimo de candidatos. No passado ano letivo optou-se pela abertura do mestrado em língua inglesa e efetivamente, a procura aumentou, no entanto o grupo de alunos interessado não conseguiu obter vistos de permanência no país a tempo do início do ano letivo. Assim, prevê-se que a procura do curso aumente significativamente, tendo em conta os candidatos que entretanto vão ter visto de permanência e outros contactos já estabelecidos com instituições internacionais parceiras. Também, pelo facto da ESTM ter no próximo ano finalistas da licenciatura em Biotecnologia, faz com que cresça significativamente o número de potenciais candidatos ao mestrado dando possibilidade a estes ao prosseguimento de estudos na mesma área de formação.

0.2. Other relevant observations on the implementation progress of the study programme (optional).

The Master's Degree in Applied Biotechnology began in the academic year 2012/2013, having worked in that year with 9 students. Since then, although it has been widely publicized, it has not been operational again because of the lack of a minimum number of candidates. In the last school year, we opted for the opening of the master's degree in English and, in fact, the demand increased, however, the group of interested students was not able to obtain visas to stay in the country in time of the beginning of the school year. Thus, it is expected that the demand for the course will increase significantly, taking into account the candidates who will have seen permanence and other contacts already established with international partner institutions. Also, due to the fact that ESTM has the final year of the degree in Biotechnology, it has a significant increase in the number of potential candidates for the master's degree, giving them the possibility to continue their studies in the same area of training.

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 Aplicada

A3. Study programme name:

Applied Biotechnology

A4. Grau:

Mestre

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 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**

421

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), 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 dígitos), 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:

120

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

4 semestres

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

4 semesters

A9. Número máximo de admissões:

20

A10. Condições específicas de ingresso:

Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal, na área de Biotecnologia, Biologia Marinha e Biotecnologia, e áreas afins; titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, na área de Biotecnologia, Biologia Marinha e Biotecnologia, e áreas afins; titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo CTC da ESTM na área de Biologia Marinha e Biotecnologia, e áreas afins; detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Técnico-Científico da ESTM. A seriação será feita de acordo com o 37.º do Regulamento Geral da Formação Graduada e Pós-Graduada do Instituto Politécnico de Leiria e Regimes Aplicáveis a Estudantes em Situações Especiais.

A10. Specific entry requirements:

Holders of a degree or legal equivalent in the area of Biotechnology, Marine Biology and Biotechnology, and related areas; holders of a foreign academic degree conferred following a 1st cycle of studies organized according to the principles of the Bologna process by a state according to this process in the area of Biotechnology, Marine Biology and Biotechnology, and related areas; holders of a foreign degree that is recognized as meeting the objectives of a degree by the Scientific-Technical Council of ESTM in the area of marine biology and biotechnology or related areas; holders of an academic, scientific or professional curricula who is recognized as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by the Scientific-Technical Council of ESTM. The grading will be done according to the 37th article of the General Regulations of the Graduate Education and Graduate student at the Polytechnic Institute of Leiria and Procedures Applicable to Students in Special Situations.

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)

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular**Mapa I - Não aplicável****A12.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia Aplicada***A12.1. Study Programme:***Applied Biotechnology***A12.2. Grau:***Mestre***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Biologia / Biology	B	6	0
Bioquímica / Biochemistry	BQ	12	0
Biotecnologia / Biotechnology	BT	11	70
Ciências Sociais e Humanas / Humanities and Social Sciences	CSH	3	0
Eng ^a Química / Chemical Engineering	EQ	9	0
Gestão / Management	GES	5	0
Matemática e estatística / Mathematics and statistics	ME	4	0
(7 Items)		50	70

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- IPLeiria e Edifício Sete Mares MARE-IPLeiria***A14. Premises where the study programme will be lectured:***ESTM- IPLeiria and Building Sete Mares MARE-IPLeiria***A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A15_Regulamento-n.º-168-2016 CREDITAÇÃO DE FORMACAO.pdf](#)**A16. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):***Despacho n.º 10051/2011***A17. Observações:***<sem resposta>***A17. Observations:***<no answer>*

Instrução do pedido

1.Coordenação do ciclo de estudos

1.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos**A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa IV.***Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão*

2. Plano de estudos

Mapa II - - 1º ano / 1º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia Aplicada***2.1. Study Programme:***Applied Biotechnology***2.2. Grau:***Mestre***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 ano / 1º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 1st semester***2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular	Área Científica / Scientific	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	ECTS	Observações /

Units	Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	ECTS	Observations (5)
Biocatalisadores / Biocatalysis	EQ	Semestral/Semester	81	TP:15; PL:15; OT:6	3	Obrigatória/Compulsory
Biosseparações / Bioseparations	EQ	Semestral/Semester	162	TP:15; PL:30; OT:6	6	Obrigatória/Compulsory
Biologia Industrial / Industrial Biotechnology	BT	Semestral/Semester	108	T:15; TP:10; PL:5; OT:6	4	Obrigatória/Compulsory
Laboratórios de Biologia Molecular e Genética / Laboratories of genetics and molecular biology	BQ	Semestral/Semester	189	T:15; PL:45; OT:6	7	Obrigatória/Compulsory
Análise de Dados e Planeamento Experimental / Data Analysis and Experimental Design	ME	Semestral/Semester	108	TP:20; PL:10; OT:6	4	Obrigatória/Compulsory
Bioética / Bioethics	CSH	Semestral/Semester	81	T:5; S:10; OT:6	3	Obrigatória/Compulsory
Bioinformática / Bioinformatic	BT	Semestral/Semester	81	TP:15; OT:6	3	Obrigatória/Compulsory

(7 Items)

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Biotechnologia Aplicada

2.1. Study Programme:

Applied Biotechnology

2.2. Grau:

Mestre

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 ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 2nd semester

2.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioempreendedorismo / Bioentrepreneurship	GES	Semestral/Semester	135	TP:30; OT:6	5	Obrigatória/Compulsory
Biomarcadores / Biomarkers	BQ	Semestral/Semester	135	T:28; TP:5; PL:10; S:2; OT:6	5	Obrigatória/Compulsory
Microbiologia Aplicada / Applied Microbiology	B	Semestral/Semester	162	T:30; PL:24; S:6; OT:6	6	Obrigatória/Compulsory
Seminário em Biologia / Seminar on Biotechnology	BT	Semestral/Semester	108	TP:10; S:5; OT:6	4	Obrigatória/Compulsory
Aplicações Alimentares / Food Applications	BT	Semestral/Semester	135	T:15; TP:10; PL:5; OT:6	5	Optativa/Optional
Biologia Alimentar Avançada /	BT	Semestral/Semester	135	T:15; PL:25;	5	Optativa/Optional

Advanced Food Biotechnology				S:5; OT:6		
Aplicações Farmacêuticas / Pharmaceutical Applications	BT	Semestral/Semester	135	T:15; PL:12; S:3; OT:6	5	Optativa/Optional
Cultura de Células e Tecidos / Cell and Tissue Culture	BT	Semestral/Semester	135	T:25; PL:20; OT:6	5	Optativa/Optional
Microbiologia Ambiental e Biorremediação / Environmental Microbiology and Bioremediation	BT	Semestral/Semester	135	T:13; TP:5; PL:10; S:2; OT:6	5	Optativa/Optional
Compostos bioactivos e biopolímeros marinhos / Marine bioactive compounds and biopolymers	BT	Semestral/Semester	135	T:30; PL:12; TC:3; OT:6	5	Optativa/Optional

(10 Items)**Mapa II - - 2º ano / 3º e 4º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia Aplicada***2.1. Study Programme:***Applied Biotechnology***2.2. Grau:***Mestre***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 ano / 3º e 4º semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 3rd and 4th semesters***2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto / Dissertação (Project / Dissertation)	BT	Anual	1620	OT: 30	60	Optativa / Optional
Estágio / Traineeship	BT	Anual	1620	OT: 30	60	Optativa / Optional

(2 Items)**3. Objetivos do ciclo de estudos e Unidades Curriculares****3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

O mestrado em Biotecnologia Aplicada é criado com o objectivo principal de formar profissionais com capacidades científicas, técnicas e humanas que lhes permitam o desenvolvimento de investigação aplicada ou gestão de actividades na área da Biotecnologia. Com este ciclo de estudos pretende-se fornecer aos alunos uma formação avançada na área da Biotecnologia, aplicando os conhecimentos actuais ao estudo, desenvolvimento e implementação de projectos nas áreas da biotecnologia farmacêutica, biotecnologia alimentar, biotecnologia ambiental ou biotecnologia marinha.

No decorrer do segundo ano do curso, o aluno realizará um trabalho de investigação sobre um tema específico, que será compilado num Estágio ou Projecto/Dissertação. A aprovação na defesa deste conduzirá à obtenção do grau de

Mestre. Os alunos desenvolverão investigação aplicada, vocacionada para as necessidades do tecido empresarial local e regional, na tentativa de avaliar e resolver problemas concretos da região.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The MSc in Applied Biotechnology is created with the main aim of training professionals with scientific, technical and humanities to enable them to develop applied research or management activities in the area of biotechnology. This course of study aims to provide students with advanced training in the biotechnology area, by applying current knowledge to the study, development and implementation of projects in the areas of pharmaceutical biotechnology, food biotechnology, environmental biotechnology and marine biotechnology.

During the second year, students conduct a research on a specific theme, which will be compiled in an traineeship/ Project. The approval in defense of this traineeship or project/dissertation leads to the degree of Master. Students will develop applied research, dedicated to the needs of the business locally and regionally, in an attempt to assess and solve real problems in the region.

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

O objectivo primordial deste Mestrado é formar profissionais que exibam capacidade de aprendizagem, análise e síntese crítica; capacidade de organização e planificação autónoma com vista à resolução de problemas em situações novas; capacidade de investigação e de aplicação de conceitos à prática; planificação e gestão do tempo; capacidade de trabalhar em equipa; comportamento ético; motivação, iniciativa e espírito empreendedor. Devem ainda dominar conceitos teóricos em áreas multidisciplinares que permitam a interpretação e resolução de problemas relacionados com a Biotecnologia; utilizar técnicas e equipamentos laboratoriais; elaborar comunicações públicas (orais ou escritas) com rigor científico e ainda planejar projectos empreendedores, na área da Biotecnologia, capazes de serem adotados e financiados por uma empresa ou entidade financiadora.

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

The primary objective of this Masters is to train professionals who exhibit learning ability, critical analysis and synthesis, capacity for autonomous organization and planning to solve problems in new situations, ability to research and application of concepts to the practice, planning and management of time, capacity for teamwork, ethical behavior, motivation, initiative and entrepreneurial spirit. Should still dominate the theoretical concepts in multidisciplinary areas that allow the interpretation and resolution of problems related to biotechnology; use of techniques and laboratory equipment; develop public communications (oral or written) with scientific rigor and still plan to entrepreneurial projects in the area of biotechnology, capable to be adopted and funded by a company or lender.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

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. A ESTM realiza atividades múltiplas no domínio do ensino, regendo-se por padrões de qualidade que asseguram resposta adequada às necessidades da região em que se insere e do País. Tem por missão ministrar formação inicial, contínua e pós-graduada, com elevados padrões de qualidade, nomeadamente a nível de 1º e 2º ciclos visando a atribuição de graus académicos, bem como de outros cursos pós-secundários, oferecendo cursos de formação pós-graduada e outros, nos domínios da biologia marinha, da biotecnologia e da tecnologia alimentar; a realização de atividades de pesquisa e investigação científico-tecnológica; o intercâmbio científico, técnico e cultural com instituições congéneres ou com objetivos semelhantes e a prestação de serviços à comunidade nas áreas científicas e tecnológicas em que a Escola exerce a sua atividade. 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. A consolidação da ESTM como referência tem sido também perseguida com os mestrados em Biotecnologia dos Recursos Marinhos, Aquacultura e Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar, assim como com o trabalho do grupo de investigação em recursos marinhos, em completa coerência com a missão e a estratégia do IPL. Por tudo isto, é fácil perceber que o mestrado em Biotecnologia Aplicada tem os seus objetivos claramente inseridos no contexto da instituição onde se insere, sendo um dos mestrados mais sólidos nesta área do saber do IPL.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

As statutorily stated ESTM - IPL is a cultural, technical and scientific training institution at polytechnic level, dedicated to the production and dissemination of knowledge for the creation, transmission and dissemination of culture, science and technology, aiming for research and development in the areas of Tourism and Technology of the seas. ESTM performs multiple activities in education, it is governed by quality standards that ensure adequate response to the needs of the

region in which it operates and the Country. Its mission is to minister initial, continuing and post -graduate education, with high standards of quality, particularly in terms of 1st and 2nd cycles aiming to award degrees and other post -secondary courses, offering courses in postgraduate training and others in the fields of marine biology, biotechnology and food technology; conducting scientific and technological research activities, and scientific, technical and cultural exchanges with similar institutions or with similar goals, and provide services to the community in the areas science and technology in which the School carries out its activity. To achieve its objectives, ESTM bet at certain strategic points, inserted in areas it considers nuclear. Thus, ESTM demands to be a reference for higher education at national and regional level, to improve the quality of education and diversify the training offer; bet on the distance learning and training throughout life; enhance the skills of teaching staff; promote the integration of students and teachers, oversee the integration of graduates into the labor market and improve the processes of relationship with former students. The goals also undergo intensify cooperation with other national and international institutions of higher education, foster scientific research, promote transfer of knowledge and technology , promote entrepreneurship, participate in local/regional/national development, and Investing in the internationalization of education, research and projects, with particular emphasis on 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 consolidation of ESTM reference has also been pursued with the Masters in Marine Resources Biotechnology, Aquaculture and Food Safety and Quality Management, as well as the work of the research group on marine resources, in full consistency with the mission and strategy of the IPL. For all this, it is easy to see that the Masters Applied Biotechnology has clearly entered its objectives in the context of the institution in which it operates, being one of the strongest masters in this area of knowledge in IPL.

3.2. Organização das Unidades Curriculares

Mapa III - Biocatalisadores

3.2.1. Unidade curricular:

Biocatalisadores

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

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz (TP15; PL15; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- *Fornecer uma visão abrangente da relevância de biocatálise em várias áreas de aplicação, dando destaque a biocatalisadores de origem marinha.*
- *Dar uma visão abrangente da biocatálise em várias áreas de aplicação.*
- *Conhecer as bases fundamentais de catálise enzimática e de biocatalisadores celulares; livres e imobilizados, em meios convencionais e não-convencionais.*
- *Conhecer aplicações recentes de biocatálise na produção compostos de interesse a partir de organismos/enzimas marinhas*

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

- *Provide a comprehensive view of the relevance of biocatalysis in various application areas, giving prominence to marine biocatalysts.*
- *Give a comprehensive view of biocatalysis in various application areas.*
- *Know the fundamental bases of enzymatic catalysis and cellular biocatalysts; Free and Immobilized in conventional and non-conventional media.*
- *To know recent applications of biocatalysis in the production of compounds of interest from marine organisms / enzymes*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Biocatálise e biocatalisadores – propriedades gerais e exemplos de aplicação.*
2. *Cinética enzimática – Mecanismos, efeito de Temperatura e de pH, inibição.*
3. *Cinética em sistemas multifásicos.*
4. *Enzimas e biocatalisadores celulares.*
5. *Imobilização de biocatalisadores.*
6. *Biocatálise em meios não-convencionais.*
7. *Inovação em biocatálise e estudos de caso.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Biocatalysis and biocatalysts - general properties and application examples.*
2. *Enzymatic kinetics - Mechanisms, Temperature and pH effect, inhibition.*
3. *Kinetics in multiphase systems.*
4. *Cellular enzymes and biocatalysts.*
5. *Immobilization of biocatalysts.*
6. *Biocatalysis in non-conventional media.*
7. *Innovation in biocatalysis and case studies.*

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

Todos os pontos dos conteúdos programáticos permitirão obter uma visão global das áreas de aplicação da biocatálise. Os pontos programáticos indicados de 2 a 5 aprofundam os conhecimentos teóricos fundamentais da biocatálise.

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

All points of the programmatic contents will give an overview of the areas of application of biocatalysis. The programmatic points indicated 2 to 5 further the fundamental theoretical knowledge of biocatalysis.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Aulas teórico-práticas (TP) - Discussão e análise dos conteúdos programáticos, aplicação dos conceitos teóricos a casos concretos. Exercícios de aplicação. Pesquisa de dados.*
- *Aulas práticas de laboratório (PL) - Atividades laboratorial para aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.*
- *Orientação tutoria (OT) – Desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia. Preparação para a elaboração e apresentação de seminários.*

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

- *Apresentação e discussão de resultados de trabalhos práticos - 30%*
- *Teste - 40%*
- *Apresentação de seminário (suporte escrito e apresentação – resumo de Max. 5 páginas do artigo selecionado) - 30%*

Avaliação por Exame:

- *Realização de seminário (35%) e de exame teórico (65%).*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

- *Theoretical-practical classes (TP) - Discussion and analysis of the programmatic contents, application of the concepts To specific cases. Application exercises. Data search.*
- *Practical laboratory classes (PL) - Laboratory activities for practical application of knowledge Purchased.*
- *Tutorial guidance (OT) - Development of critical capacity and autonomy. Preparation for the preparation and Seminars.*

Continuous Assessment: Pursuant to the IPL Graduate and Postgraduate Training Regulations.

- *Presentation and discussion of results of practical work - 30%*
- *Test - 40%*
- *Seminar presentation (written support and presentation - summary of 5 pages maximum of the selected article) - 30%*

Exam Rating:

- *Seminar (35%) and theoretical examination (65%).*

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

As aulas teórico-práticas permitirão a aquisição de conhecimentos teóricos de forma aplicada a casos concretos e que serão colocados em práticas nas aulas laboratoriais.

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

The theoretical-practical classes will allow the acquisition of theoretical knowledge in a way applied to concrete cases and that will be put into practice in the laboratory classes.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Engenharia Enzimática, J.M.S. Cabral, M.R.Aires-Barros, M. Gama (Eds), Lidel- Edições Técnicas Lda, Lisboa, 2003.*
- *Biocatalysis, A.S. Bommarius, B.R. Riebel, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim, 2004.*
- *Industrial Biotransformations, A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey (Eds), WILEY-VCH, Alemanha, 2006.*
- *Biotecnologia – Fundamentos e Aplicações, M. Mota, N. Lima (Eds), Lidel-Edições Técnicas Lda, Lisboa, 2003.*

Mapa III - Biosseparações

3.2.1. Unidade curricular:

Biosseparações

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

Carla Sofia Ramos Tecelão (TP15; PL30; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- *Dominar os princípios dos processos de separação essenciais à aplicação de um esquema de biosseparações.*
- *Reunir e processar a informação das diversas técnicas de biosseparação. Adquirir a capacidade de selecionar a sequência de separação/purificação adequada.*
- *Conhecer as bases teóricas dos principais processos de separação/purificação.*
- *Desenvolver a prática laboratorial no campo das biosseparações.*

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

- *To master the principles of separation processes essential to the application of a biosecurity scheme.*
- *Collect and process information from the various biosecurity techniques.*
- *Acquire the ability to select the appropriate separation / purification sequence.*
- *Know the theoretical bases of the main processes of separation / purification.*
- *Develop laboratory practice in the field of bioseparations.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução aos processos de separação e recuperação de biomoléculas.*
- 2. Critérios de seleção de processos de separação e recuperação.*
- 3. Métodos de rutura celular, filtração, centrifugação.*
- 4. Processos de membrana e processos cromatográficos.*
- 5. Métodos de extração, precipitação, cristalização e de secagem.*
- 6. Integração de processos e aumento de escala.*

3.2.5. Syllabus:

- 1. Introduction to the processes of separation and recovery of biomolecules.*
- 2. Selection criteria of separation and recovery processes.*
- 3. Methods of cellular rupture, filtration, centrifugation.*
- 4. Membrane processes and chromatographic processes.*
- 5. Methods of extraction, precipitation, crystallization and drying.*
- 6. Process integration and scaling up.*

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

Todos os pontos dos conteúdos programáticos permitirão obter uma visão global da aplicação de técnicas de separação e recuperação de bioprodutos, assim como as bases teóricas para a elaboração de um esquema de biosseparações, conciliando as diferentes técnicas.

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

All the points of the programmatic contents will allow to obtain an overview of the application of techniques of separation and recovery of bioproducts, as well as the theoretical bases for the elaboration of a bioequipment scheme, conciliating the different techniques.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

PL – Aplicação dos conceitos teóricos a casos práticos concretos.

TP – Discussão e análise dos conteúdos programáticos com resolução de exercícios de aplicação.

OT – Pesquisa e análise de material bibliográfico. Desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

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

Relatórios de trabalhos práticos - 60%

Teste teórico-prático- 40%

Classificação final (CF) : $CF = 0,6 \times CP + 0,4 \times CT$

(CT= classificação final nota mínima de 9,5 valores; CP= classificação final nota mínima de 9,5 valores.)

Alunos com estatuto de trabalhador estudante:

Componente Teórica – avaliação por um teste escrito (40%).

Componente Prática – relatórios escritos discutidos com o docente (60%).

Cada componente de avaliação deverá apresentar nota mínima de 9,5 valores.

Avaliação por Exame:

Realização de exame prático (60%) e de exame teórico (40%).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

PL - Application of theoretical concepts to concrete practical cases.

TP - Discussion and analysis of the programmatic contents with resolution of application exercises.

OT - Research and analysis of bibliographic material. Development of critical capacity and autonomy.

Continuous Assessment: Pursuant to the IPL Graduate and Postgraduate Training Regulations.

Reports of practical work - 60%

Theoretical-practical test- 40%

Final classification (CF): $CF = 0.6 \times CP + 0.4 \times CT$

(CT = final grade minimum mark of 9.5 values; CP = final mark final mark of 9.5 values.)

Students with student worker status:

Theoretical component - evaluation by a written test (40%).

Practical Component - written reports discussed with the teacher (60%).

Each evaluation component must present a minimum mark of 9.5 points.

Exam Rating:

Practical examination (60%) and theoretical examination (40%).

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

As aulas teórico-práticas permitirão a aquisição de conhecimentos teóricos de forma aplicada a casos concretos e que serão colocados em práticas nas aulas laboratoriais.

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

The teaching methodology will allow students to acquire the basic theoretical knowledge on biosseparation techniques applied to case studies and to laboratorial activities.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *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, 1983*
- *Artigos científicos de revisão.*

Mapa III - Biotecnologia Industrial

3.2.1. Unidade curricular:

Biotecnologia Industrial

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

Susana Filipa Jesus Silva (T15; TP10; PL5; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Reconhecimento da importância da biotecnologia à escala industrial na criação de produtos competitivos e de elevado valor acrescentado.*
- 2. Compreensão da importância da diversidade biológica e das estratégias utilizadas a nível industrial para utilizar organismos e/ou organelos celulares nas áreas alimentar, farmacêutica e ambiental.*
- 3. Domínio dos conceitos e ferramentas utilizadas no desenvolvimento e otimização de um bioprocessamento com ênfase na relação entre cinéticas microbianas e seleção e dimensionamento do bioreator.*
- 4. Compreender as várias aplicações de processos fermentativos e enzimáticos à escala industrial.*
- 5. Aplicar balanços mássicos e energéticos ao dimensionamento e otimização de processos biotecnológicos*
- 6. Conhecer e caracterizar diferentes tipos de bioreatores e suas aplicações.*

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

- 1. Recognition of the importance of biotechnology on an industrial scale in the creation of competitive and high added value products.*
- 2. Understanding the importance of biological diversity and the strategies used at the industrial level to use cellular organisms and / or organelles in the food, pharmaceutical and environmental areas.*

3. Domain of the concepts and tools used in the development and optimization of a bioprocess with emphasis on the relation between microbial kinetics and selection and dimensioning of the bioreactor.
4. Understand the various applications of fermentative and enzymatic processes on an industrial scale.
5. Applying mass and energy balances to the design and optimization of biotechnological processes
6. Know and characterize different types of bioreactors and their applications.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Biotecnologia Branca (“White Biotechnology”)
 - 1.1. A diversidade microbiana ao serviço da indústria
 - 1.2. A biotecnologia industrial como área de conhecimento multidisciplinar
2. Bioreatores
 - 2.1. Cinéticas de crescimento microbiano, formação de produto e consumo de substrato
 - 2.2. Geometrias e modos de operação de bioreatores
 - 2.3. Balanços mássicos
 - 2.4. Mistura e agitação
 - 2.5. Transferência de massa e calor
 - 2.6. Scale-up e Scale-down
 - 2.7. Inovação em bioreatores e estudos de caso de produtos da biotecnologia industrial comercialmente significativos

3.2.5. Syllabus:

1. Introduction to White Biotechnology
 - 1.1. Microbial diversity at the service of industry
 - 1.2. Industrial biotechnology as a multidisciplinary area of knowledge
2. Bioreactors
 - 2.1. Microbial growth kinetics, product formation and substrate consumption
 - 2.2. Geometries and modes of operation of bioreactors
 - 2.3. Mass balance
 - 2.4. Mixing and shaking
 - 2.5. Transfer of mass and heat
 - 2.6. Scale-up and Scale-down
 - 2.7. Innovation in bioreactors and case studies of commercially significant industrial biotechnology products

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

Os conteúdos programáticos visam fornecer ao biotecnólogo um reconhecimento da multidisciplinaridade, importância e variedade de áreas de influência da biotecnologia industrial na actualidade. O ênfase dado à selecção e dimensionamento de bioreactores permitirão ao aluno participar activamente no desenvolvimento de um bioprocessos industrial.

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

Syllabus contents will help the biotechnologist to acknowledge the multidisciplinary nature, importance and variety of application of the white biotechnology. The emphasis given on bioreactors will provide the skills needed to select and dimension the bioreactor to be used in a given industrial bioprocess.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Exposição e discussão dos conteúdos programáticos, estudos de caso.

Aulas teórico-práticas e práticas: Resolução de problemas. Atividade laboratorial.

Orientação tutorial: Aplicação e desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos; desenvolvimento das capacidades de análise e autonomia; desenvolvimento da capacidade de pesquisa de informação. Preparação para a elaboração e apresentação de seminários.

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

A classificação final (CF) é calculada do seguinte modo:

$$CF = 0,30 \times \text{Mini-relatório} + 0,40 \times \text{Mini-teste} + 0,30 \times \text{Seminário}$$

Alunos com estatuto de trabalhador estudante:

Mini-teste – 40 %

Mini-relatório – 30 %

Seminário – 30 %

Cada componente de avaliação deverá apresentar nota mínima de 9,5 valores.

Avaliação por Exame:

Avaliação escrita final (≥ 9,5 valores) – 75 %

Seminário (≥ 9,5 valores) – 25 %

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: Presentation and discussion of programmatic contents, case studies.

Theoretical-practical and practical classes: Problem solving. Laboratory activity.

Tutoring: Application and development of acquired knowledge; Development of analysis and autonomy capabilities;

Development of information retrieval capacity. Preparation for the preparation and presentation of seminars.

Continuous Assessment: Pursuant to the IPL Graduate and Postgraduate Training Regulations.

The final grade (CF) is calculated as follows:

CF = 0.30 x Mini report + 0.40 x Mini test + 0.30 x Seminar

Students with student worker status:

Mini test - 40%

Mini report - 30%

Seminar - 30%

Each evaluation component must present a minimum mark of 9.5 points.

Exam Rating:

Final written evaluation (≥ 9.5 points) - 75%

Seminar (≥ 9.5 values) - 25%

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

A análise e discussão de estudos de caso permitirá o aprofundamento dos conhecimentos teóricos apresentados nas aulas teóricas. A realização de problemas simulando situação reais em bioprocessos permitirá a domínio das ferramentas necessárias ao estabelecimento da produção biotecnológica de um produto industrial. A realização de uma apresentação oral irá motivar a pesquisa de informação em tecnologias emergentes na área, sistematização dessa informação e desenvolvimento de espírito crítico.

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

Analysis and discussion of case studies will deepen the theoretical concepts. Presenting an oral communication on emergent food technologies will develop research skills and information systematization.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Lima N, Mota M (2003). *Biotecnologia, Lidel-Edições Técnicas, Lda, Lisboa.*
- Fonseca MM, Teixeira JA (2007). *Reactores Biológicos, Lidel-Edições Técnicas, Lda, Lisboa.*
- Doran PM (1995). *Bioprocess Engineering Principles, Academic Press, UK.*

Mapa III - Laboratórios de Biologia Molecular e Genética

3.2.1. Unidade curricular:

Laboratórios de Biologia Molecular e Genética

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

Américo do Patrocínio Rodrigues (T10; PL30; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão (T5; PL15; OT6)

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

Dominar as técnicas mais comuns de biologia molecular. Conhecer diferentes métodos de extracção e análise de DNA e RNA. Reconhecer e saber utilizar diferentes tipos de vectores em função da aplicação pretendida. Dominar algumas das aplicações da tecnologia de PCR e RT-PCR. Conhecer as principais metodologias utilizadas na produção de OGM e na sua análise, em particular dos utilizados na alimentação. Aplicar algumas técnicas de análise e manipulação de DNA à resolução de problemas concretos.

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

Knowledge of basic molecular biology techniques principles and practice. Use of different methods for DNA and RNA extraction and analysis. Understanding about the nature and selection of DNA cloning vectors according to the intended application. Know how to use de PCR technology and its applications. Knowledge of the main techniques used for the detection of GMO in food.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Noções básicas de biologia molecular*
2. *Tipos de vectores, sua utilização e aplicação*

3. *Extracção e análise de DNA e RNA*
4. *Técnicas básicas de biologia molecular: enzimas de restrição, clonagem em vectores, transcrição reversa, mutagénese de DNA clonado.*
5. *PCR, RT-PCR*
6. *Análise de proteínas e produção de proteínas recombinantes.*
7. *Organismos geneticamente modificados. Análise de alimentos geneticamente modificados*

3.2.5. Syllabus:

1. *Basic concepts of molecular biology*
2. *Vectors types, use and application.*
3. *DNA and RNA extraction and analysis.*
4. *Basic molecular biology techniques: restriction enzymes, cloning into vectors, reverse transcription, cloned DNA mutagenesis.*
5. *PCR, RT-PCR*
6. *Protein analysis and recombinant protein production*
7. *Genetically modified organisms, food analysis for detection of GMO.*

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

Pretende-se que no final desta unidade curricular os alunos tenham desenvolvido competências avançadas na prática laboratorial na área da Biologia Molecular e Genética, assim os conteúdos programáticos estão centrados nas técnicas mais usuais em biologia molecular e sua aplicação prática.

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

This lab provides students with experience in several technologies used in molecular biology. The syllabus focuses on the molecular biology techniques most generally used in this field.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas: exposição, análise e discussão dos conteúdos programáticos*
- *Aulas práticas: aplicação de conceitos adquiridos na componente teórica. Desenvolvimento de competências práticas e de discussão de resultados. Análise e discussão de artigos científicos.*

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua consiste em: Apresentação e discussão de um relatório referente a um dos trabalhos práticos; Apresentação e discussão de um artigo científico; exame.

A avaliação por exame consiste em: exame teórico-prático.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies:

- *Lectures will introduce and discuss the general principles and applications of the most generally used molecular biology techniques.*
- *Practices will give you an opportunity to take a hands-on, experimental approach towards understanding these concepts.*

Evaluation:

Evaluation throughout the semester: Lab report, Scientific paper presentation, exam.

Exam Evaluation: exam

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

As aulas teóricas permitirão conhecer os fundamentos de cada uma das metodologias e técnicas utilizadas. Com o objectivo de valorizar uma formação especialmente vocacionada para o exercício de uma actividade de carácter profissional, é dada particular importância à componente prática.

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

The course is designed to provide a realistic experience of what it is like to work in a molecular biology research lab. In this perspective a hands on approach is favoured.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Brown TA, 2006, *Gene cloning and DNA analysis: an introduction, 5th Ed., Blackwell Publishing, Oxford.*
- Nicholl, D, 2008, *An Introduction to Genetic Engineering, 3rd Ed., Cambridge, Cambridge University Press.*
- Primrose S., Twyman, R. e Old R., 2002, *Principles of Gene Manipulation, 6th ed., Oxford, Backwell Publishers.*
- Sambrook J, MacCallum P and Russell D (2001), *Molecular Cloning: A Laboratory Manual, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY.*
- Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M and Losick R (2007), *Molecular Biology of the Gene, 6th edition, New York, Benjamin Cummings.*

Mapa III - Análise de Dados e Planeamento Experimental

3.2.1. Unidade curricular:

Análise de Dados e Planeamento Experimental

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

Susana Luísa da Custódia Machado Mendes TP20; PL10; OT6

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- *Aprofundar conhecimentos fundamentais em Análise de Dados [O1]*
- *Reconhecer os procedimentos adequados na escolha e aplicação de métodos estatísticos; identificar limitações de aplicabilidade dos métodos [O2]*
- *Reconhecer as tecnologias informáticas adequadas [O3]*
- *Discutir e apresentar propostas de resolução de problemas através do delineamento de experiências [O4]*
- *Análise e interpretação de resultados experimentais, com base em artigos científicos [O5]*
- *Resolução (individual) de problemas de delineamento e interpretação de experiências, para reflexão e desenvolvimento de capacidades individuais [O6]*

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

- *Understand and relate concepts related to descriptive statistics, inferential statistics and experimental design [O1]*
- *Plan, understand and analyze the results of an experimental design to compare populations [O2]*
- *Plan, understand and analyze experimental results of planning based on measures of association [O3]*
- *Understand and analyze statistical methods based on regression [O4]*
- *Find, analyze and interpret a research paper [O5]*
- *Critical analysis of a research paper [O6]*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos de delineamento experimental [C1]

Concepção lógica de experiências: das observações à interpretação de experiências;

Problemas em exp. mal delineadas: falta de replicação, falta de controlos, pseudo-replicação no espaço e no tempo, exp. confundidas, falta de independência.

2. Estudos univariados [C2]

Exp. controladas em laboratório; estudos manipulativos e não manipulativos no terreno que integram variabilidade espacial e temporal em diferentes escalas, utilizando análise de variância ;

Comparações múltiplas;

Análise da potência de um teste e utilização da potência para planear uma exp.;

Correlação e Regressão linear simples e múltipla como técnica descritiva e como técnica inferencial;

Métodos não paramétricos: testes não-paramétricos baseados numa amostra, em duas amostras (indep ou empar) e versões não-paramétricas da ANOVA.

3. Estudos multivariados (ex: padrões de estrutura) [C3]

Técnicas de classificação e ordenação de dados;

4. Relação entre padrões multivariados [C4]

3.2.5. Syllabus:

1. Experimental design concepts [S1]

- Understanding descriptive statistics, inferential statistics and experimental design;

- Replicates and pseudo replicates

2. Univariate studies [S2]

- Experimental design and statistical tests based on one, two or more samples for comparison populations;

- Experimental design and statistical tests based on measures of association, correlation and reliability and regression;

3. Multivariate analysis [S3]

- Classification and ordering techniques;

4. Relation between multivariate patterns [S4]

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

O1 ≡ C1

O2 ≡ C1, C2

O3 ≡ C1, C2, C3, C4

O4 ≡ C1, C2, C3

O5 ≡ C1,C2,C3,C4

O6 ≡ C2,C3,C4

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

O1 ≡ S1

O2 ≡ S1,S2

O3 ≡ S1,S2,S3,S4

O4 ≡ S1,S2,S3

O5 ≡ S1,S2,S3,S4

O6 ≡ S2,S3,S4

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas TP [M1]

* *Exposição e debate .*

* *Análise e interpretação de artigos científicos e discussão em grupo sobre as metodologias estatísticas utilizadas, assim como, dos resultados obtidos.*

Aulas PL [M2]

* *Apresentação/Discussão/Resolução de casos práticos sobre conceitos chave em Biotecnologia;*

* *Preparação prática, escrita e oral de trabalhos com base na pesquisa de casos práticos oriundos da Biotecnologia;*

* *Utilização de aplicações informáticas.*

OT [M3]

* *Orientação na pesquisa e interpretação de artigos/trabalhos relacionados com os métodos estatísticos em estudo;*

* *Orientação prática, escrita e oral de trabalhos com base no(s) caso(s) prático(s) em investigação.*

Avaliação Contínua:

• *Fórmula de cálculo da nota final:*

0.7 x trabalhos/projectos + 0.10 x desempenho em contexto de sala de aula + 0.20 x relatórios.

Épocas Normal e/ou de Recurso

• *Prova escrita (100%);*

• *Classificação final (CF) obtida através da seguinte fórmula: CF = Prova escrita*

CF ≥ 9.50

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-Practical class [M1]

Present and discuss the different subjects and articulate / integrate with real problems; Critical analysis of a research paper.

Laboratory class [M2]

Present and discuss the different subjects and articulate / integrate with real practical case studies; Find, analyze and interpret a research paper; Find and analyze the best methods and techniques for a particular purpose and for a given set of data using statistical software

Tutorial [M3]

Guidelines for the research and interpretation of articles / works related to the statistical methods under study;

Practical, written and oral orientation of works based on the practical cases under research.

Continuous assessment

Final classification (FC) = Practical work (70%) + Performance in classroom (10%) + Practical reports (20%); FC ≥ 9.50

Exam assessment

Evaluation by final exam (100%); FC ≥ 9.50

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

O1,O2,O3,O4,O5,O6 ≡ M1

O3 ≡ M2

O4 ≡ M2

O5 ≡ M3

O6 ≡ M2,M3

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

O1,O2,O3,O4,O5,O6 ≡ M1

O3 ≡ M2

O4 ≡ M2

O5 v M3

O6 ≡ M2,M3

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- Belle, G., Fisher, L., Heagerty, P. & Lumley, T., Biostatistics: A Methodology for the Health Sciences, John Wiley and Sons, 2004*
- Devore, Jay L., Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. International Student Edition. 6ª ed., Thomson Brooks/Cole, 2004*
- Dytham, C., Choosing and Using Statistics: A Biologist's Guide, Blackwell Science, 2nd edition, 2003*
- Mead, R., Crunoe, R. & Hasted, A., Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology, Chapman & Hall, 1993*
- Montgomery, D. C., Design and Analysis of Experiments, John Wiley and Sons, 2001*
- Quinn, G. P. & Keough, M. J., Experimental Design and Data Analysis for Biologists, Cambridge, 2009*
- Rius Díaz, 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, 5ª ed., Prentice Hall Press, Upper Saddles River, 2009*

Mapa III - Bioética

3.2.1. Unidade curricular:

Bioética

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

Inês Brasão (T3;S5;OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino (T2;S5;OT6)

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

- *Conhecer os conceitos básicos e fundamentais da Bioética*
- *Desenvolver habilidades de debate / diálogo e de reflexão / debate, a base da resolução de conflitos morais e bioética, incorporando e respeitando os pontos de vista de outros indivíduos*
- *Desenvolver um espírito crítico e organizar a abordagem aos vários desafios apresentados pela ciência*
- *Conhecer o funcionamento das Comissões de Ética permitindo ao aluno fundamentar e aplicar o método de tomada de decisões para resolução de questões práticas*

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

- *Know the basic and fundamental concepts of Bioethics*
- *Develop skills for debate / dialogue and reflection / debate, the basis of resolution of moral and bioethical conflicts, incorporating and respecting the points of view of other individuals*
- *Develop a critical spirit and organize the approach to the various challenges posed by science*
- *Know the functioning of the Ethics Commissions allowing the student to base and apply the method of decision making to solve practical problems.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios e fundamentos da Bioética. Ética, Moral e Direito.*
2. *Métodos de análise dos problemas éticos.*
3. *Problemas éticos resultantes da evolução da ciência e da tecnologia.*
4. *Ética e Biotecnologia*
 - 4.1 - *Criação e Evolução*
 - 4.2 *Genética, Biologia Molecular e Microbiologia*
 - 4.3 *Clonagem e investigação em células animais*
 - 4.4 *Terapia génica e melhoramento genético*
 - 4.5 *Investigação em seres humanos e ensaios clínicos*
 - 4.6 *Investigação animal*
5. *Ética e Investigação Biomédica. Comissões de Ética*

3.2.5. Syllabus:

1. *Principles and Foundations of Bioethics. Ethics, Morals and Law.*
2. *Methods of analysis of ethical problems.*
3. *Ethical problems resulting from the evolution of science and technology.*
4. *Ethics and Biotechnology*
 - 4.1 - *Creation and Evolution*
 - 4.2 *Genetics, Molecular Biology and Microbiology*
 - 4.3 *Cloning and research in animal cells*
 - 4.4 *Gene therapy and genetic improvement*
 - 4.5 *Research in humans and clinical trials*

4.6 Animal research

5. Ethics and Biomedical Research. Ethics Committees

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

Os objetivos são coerentes com a perspetiva de formação académica, profissional, cidadania e responsabilidade social dos alunos como futuros Mestres nesta área. A abordagem à Bioética permitirá aos alunos desenvolverem a sua responsabilidade profissional e social. O conhecimento adquirido permitirá o aluno atingir os objetivos pretendidos nesta unidade curricular.

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

The objectives are consistent with the perspective of academic training, professional, citizenship and social responsibility of students as future Masters in this area. The approach to Bioethics will enable students to develop their professional and social responsibility. The knowledge acquired will allow the student to achieve the objectives intended in this course unit.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas – desenvolvimento de conceitos básicos em bioética, através da exposição dos fundamentos e de casos de estudo.

Seminários – apresentação de temas, caso de estudo e discussão dos mesmos.

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

Avaliação: Nos termos do Regulamento nº 616/2015, de 10 de setembro, da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Politécnico de Leiria.

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

- Apresentação de seminário (100%)

Necessária a classificação mínima de 9,50 valores.

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

- Prova escrita (100%)

Necessária a classificação final mínima de 9,50 valores.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical classes - development of basic concepts in bioethics, through the exposition of fundamentals and case studies.

Seminars - presentation of topics, case study and discussion of them.

Tutorial orientation - application of knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Continuous Assessment: Pursuant to the IPLeia Graduate and Postgraduate Training Regulations.

- Presentation of seminar (100%)

Required minimum rating of 9.50.

Assessment by Examination: under the terms of the Graduate and Postgraduate Training Regulations of the IPLeia.

- Written test (100%)

Required the minimum final mark of 9.50 points.

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

A metodologia pedagógica da unidade curricular assenta no princípio de articulação entre teoria e prática. Promove-se o debate e a reflexão, considerando também os conhecimentos pessoais e anteriores do aluno, consolidando desta forma os conhecimentos sobre a matéria em questão. A análise e discussão de estudos de caso e a apresentação de diversas aplicações práticas permitem o aprofundamento desses conhecimentos. Em conformidade, a metodologia de ensino possibilita a simulação da vida profissional já que se pretende que o aluno realize pesquisas bibliográficas e realize uma comunicação oral, motivando a pesquisa de informação na área, sistematização dessa informação e desenvolvimento de espírito crítico.

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

The pedagogical methodology of the curricular unit is based on the principle of articulation between theory and practice. It promotes debate and reflection, also considering the personal and previous knowledge of the student, thus consolidating the knowledge about the subject matter. The analysis and discussion of case studies and the presentation of several practical applications allow the deepening of this knowledge. Accordingly, the teaching methodology allows the simulation of professional life since the student is expected to carry out bibliographic research and perform oral communication, motivating the research of information in the area.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Luís ARCHER, Jorge BISCAIA, Walter OSSWALD, Bioética, Lisboa, Verbo, 1996

Luís ARCHER, Jorge BISCAIA, Walter OSSWALD, Michel RENAUD, Novos desafios à bioética, Porto, Porto Editora, 2001.

Cadernos de Bioética (Revista do «Centro de Estudos de Bioética»), (Coimbra, Gráfica de Coimbra) desde 1990

Maria do Céu PATRÃO NEVES (Coord.), Comissões de Ética. Das bases teóricas à actividade quotidiana, Coimbra, Gráfica de Coimbra, 2002.

Veatch R. The Basics of Bioethics. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

Avaliação ética de ensaios clínicos. In "Comissões de Ética" etc., pp. 165-178, Coimbra 2002.

Ética do investigador, ética da ciência. Communio, 20:207-211, 2003.

Stem cells, still in search of their future. In "Bioethics. Frontiers and new challenges", Lisboa, Principia 2006 (pp157-162).

J. Biscaia, W. Osswald – Bioética em Portugal: história e perspectivas (in L. Pessini, C. de P. Bauchifontaine, Bioética na Iberoamérica, São Paulo, Ed. Loyola, 2007 (pp. 277, 289).

Mapa III - Bioinformática

3.2.1. Unidade curricular:

Bioinformática

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

Américo do Patrocínio Rodrigues (TP15; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- *Conhecer a mais-valia que a bioinformática trouxe no tratamento de dados genómicos.*
- *Identificar a multidisciplinaridade da bioinformática, nomeadamente a contribuição da Biologia, Estatística, Informática e Engenharia Genética.*
- *Reconhecer os diversos problemas da Genómica Funcional e as ferramentas computacionais que ajudam na sua resolução.*
- *Familiarização com os conceitos base da bioinformática e biologia computacional. Conhecimento e capacidade de seleccionar as bases de dados adequadas. Utilização de ferramentas de bioinformática na resolução de problemas concretos.*

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

- *Know the added value that bioinformatics has brought in the treatment of genomic data.*
- *Identify the multidisciplinary nature of bioinformatics, namely the contribution of Biology, Statistics, Informatics and Genetic Engineering.*
- *Recognize the various problems of Functional Genomics and the computational tools that help in their resolution.*
- *Familiarization with the basic concepts of bioinformatics and computational biology. Knowledge and ability to select the appropriate databases. Use of bioinformatics tools in solving concrete problems.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Genómica e à Bioinformática*
2. *Impacto da bioinformática e da genómica funcional na Biologia*
3. *Bases de dados de genomas, proteomas, transcriptomas e metabolomas*
4. *Genómica e integração de dados*
5. *Genómica comparativa, genómica funcional e perfis de expressão global*
6. *Transcriptoma e microarrays de ADN*
7. *Proteoma e análise da expressão proteómica*
8. *Metabolómica.*
9. *Avaliação e validação de previsões computacionais*
10. *Identificação e acesso a redes biológicas*

3.2.5. Syllabus:

1. *Introduction to Genomics and Bioinformatics*
2. *Impact of Bioinformatics and Functional Genomics in Biology*
3. *Databases of genomes, proteomes, transcriptomes and metabolomas*
4. *Genomics and data integration*
5. *Comparative genomics, functional genomics and global expression profiles*
6. *Transcriptome and DNA microarrays*
7. *Proteome and proteomic expression analysis*

8. *Metabolomics.*

9. *Evaluation and validation of computational forecasts*

10. *Identification and access to biological networks*

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

-Inicialmente serão introduzidos os conceitos relacionados com a Bioinformática, de forma a dotar os alunos dos conhecimentos básicos à análise e resolução de problemas associadas com esta disciplina.

-Gradualmente serão apresentadas ferramentas informáticas de tratamento de diferentes tipos de dados biológicos, dotando os alunos das capacidades de manipulação das mesmas e das informações a elas inerentes.

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

-Initially there will be introduced the concepts related to bioinformatics and genomics, to provide students with basic knowledge to analyze and solve problems associated with these disciplines.

-Gradually tools will be presented for treatment of different types of biological data, giving students the capacity for handling them and the information inherent in them

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

TP- Discussão e análise dos conteúdos programáticos; resolução de exercícios utilizando plataformas informáticas; utilização de bases de dados relacionadas com a biologia molecular.

OT- aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha e discussão de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

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

Teste teórico prático (com uma ponderação para a nota final de 50%).

Trabalho projecto (com uma ponderação para a nota final de 50%)

A classificação em cada uma das componentes não poderá ser inferior a 9.5 valores

Avaliação por Exame:

Exame teórico-prático prático (com uma ponderação para a nota final de 50%).

Trabalho projecto (com uma ponderação para a nota final de 50%). Os alunos deverão contactar previamente o docente para definir o tema e data de entrega.

A classificação em cada uma das componentes não poderá ser inferior a 9.5 valores

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

TP- Discussion and analysis of program content; Resolution of exercises using computer platforms; Use of databases related to molecular biology.

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

Continuous Assessment: Pursuant to the IPL Graduate and Postgraduate Training Regulations.

Theoretical practical test (with a weighting for the final grade of 50%).

Work project (with a weighting for the final grade of 50%)

The classification in each of the components can not be less than 9.5 values

Exam Rating:

Practical theoretical-practical exam (with a weighting for the final mark of 50%).

Project work (with a weighting for the final grade of 50%). Students should contact the teacher in advance to define the theme and date of delivery.

The classification in each of the components can not be less than 9.5 values

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

-As aulas decorrerão em sala de informática, permitindo que se recorra a aplicações computacionais adequadas à resolução das temáticas abordadas.

-A componente expositiva das aulas é essencial para a aquisição de conceitos básicos associados à Bioinformática.

-A resolução de casos práticos permitirá a aquisição de competências reais relacionadas com as problemáticas da genómica e proteómica a nível prático

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

-The classes will take place in the computer room, allowing you to refer to computer applications appropriate to addressing the issues addressed.

-The theoretical component of the classes is essential for the acquisition of basic concepts related to the Functional Genomics and Bioinformatics.

-The resolution of practical cases will allow the acquisition of skills related to real problems of genomics and proteomics at the practical level

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Deonier R, S Tavaré, and Michael S. Waterman. Computational Genome Analysis An Introduction (2005), Springer Verlag.*
- *Durbin R, S. Eddy, A. Krogh, and G. Mitchison. Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids (1998), Cambridge University Press.*
- *Mount DW. Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis (2004), 2nd Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press.*
- *Lesk AM, Introdução à bioinformática (2008). Artmed Editora.*
- *Hartl, D. L., Jones, E. W. Genetics: Analysis of Genes And Genomes (2000), 5th ed., Jones and Bartlett.*
- *Kanehisa, M. Post-genome Informatics (2000). Oxford University Press.*

Mapa III - Empreendedorismo

3.2.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo

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

Nuno Miguel Castanheira Almeida (TP30; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

*Promover uma cultura de constante inovação na indústria biotecnológica;
Identificar novas áreas de negócio ou projetos empresariais especificamente de base biotecnológica, reconhecendo os principais obstáculos ao desenvolvimento do empreendedorismo e avaliando o impacto de potenciais políticas públicas suscetíveis de os ultrapassar.*

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

*Promote a culture of constant innovation in the biotechnology industry;
Identify new biotechnology-based business areas or business projects, recognizing the main obstacles to the development of entrepreneurship and evaluating the impact of potential public policies that may overcome them.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Primeira Parte

- 1. O pensamento empreendedor*
- 2. Como lidar com a incerteza e com o risco dos mercados*
- 3. Criatividade, inovação e competitividade*

Segunda parte

- 4. A importância da propriedade intelectual na biotecnologia*
- 5. Legislação e constituição de empresas de base biotecnológica*
- 6. Obtenção de financiamento*

Terceira parte

- 7. Diversidade e oportunidades de negócios em biotecnologia*
- 8. Marketing e relações públicas*
- 9. Posicionamento estratégico*
- 10. A importância do plano de negócios*

3.2.5. Syllabus:

First part

- 1. Entrepreneurial thinking*
- 2. How to deal with market uncertainty and risk*
- 3. Creativity, innovation and competitiveness*

Second part

- 4. The importance of intellectual property in biotechnology*
- 5. Legislation and constitution of biotechnology-based companies*
- 6. Obtaining financing*

Third part

- 7. Diversity and business opportunities in biotechnology*
- 8. Marketing and Public Relations*
- 9. Strategic positioning*
- 10. The importance of the business plan*

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

Para que os mestrandos tenham uma perspetiva real do bioempreendedorismo serão convidados a desenvolver as suas ideias de negócio com vista à diferenciação estratégica abordada nos conceitos teóricos e almejada pela indústria.

Identificar a partir da análise de casos concretos quer de sucesso quer de insucesso, os principais desafios práticos no lançamento de um start-up.

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

In order for the masters to have a real perspective of bio-entrepreneurship, they will be invited to develop their business ideas with a view to the strategic differentiation addressed in theoretical and industry-oriented concepts.

Identify from the analysis of concrete cases of success or failure, the main practical challenges in launching a start-up.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Ensino teórico-prático, tendencialmente vocacionado para o contexto real das empresas.

Autónoma:

Análise de informações complementares que permitam uma melhor análise dos casos expostos em ambiente letivo complementado com enquadramentos reais e atuais.

Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos; pesquisa e recolha de informação relevante relacionada com a unidade curricular; desenvolvimento da capacidade crítica e autónoma.

Avaliação: Nos termos do Regulamento nº 616/2015, de 10 de setembro, da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Politécnico de Leiria.

Avaliação Periódica: 70% - Apresentação e discussão de trabalho de grupo + 30% - Trabalho escrito individual

Avaliação por Exame: 70% - Apresentação e discussão de trabalho individual + 30% - Trabalho escrito individual

• A nota final deve ser ≥ 10 valores, sendo exigida a nota mínima de 9,50 valores para cada uma das componentes acima mencionadas.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presential:

Teaching theory and practice, tending towards the real context of companies.

Autonomous:

Analysis of complementary information that allows a better analysis of the cases exposed in a school environment complemented with real and current frameworks.

Application of theoretical and practical knowledge; Research and collection of relevant information related to the curricular unit; Development of critical and autonomous capacity.

Assessment: Under the rules from Regulation No. 616/2015, of September 10, of the Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Polytechnic of Leiria.

Periodic Evaluation: 70% - Presentation and discussion of group work + 30% - Individual written work

Exam Evaluation: 70% - Presentation and discussion of individual work + 30% - Individual written work

• The final grade must be ≥ 10 values, requiring a minimum grade of 9.50 points for each of the above mentioned components.

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

Sendo um dos objetivos de aprendizagem a promoção da inovação na indústria biotecnológica será imperativo que a metodologia de ensino esteja alicerçada num contexto teórico-prático e enquadrado com o contexto real das empresas no que concerne à inovação. Adicionalmente é dada a possibilidade aos estudantes para desenvolverem uma capacidade crítica para que autonomamente consigam desenvolver soluções para desafios reais.

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

As one of the learning objectives is the promotion of innovation in the biotechnology industry it will be imperative that the teaching methodology is based on a theoretical-practical context and framed with the real context of the companies regarding innovation. In addition, students are given the opportunity to develop a critical capacity so that they can independently develop solutions to real challenges.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Berend, I. (2013), Case Studies on Modern European Economy: Entrepreneurship, Inventions, and Institutions, Routledge; 1 edition

Hine, D. e Kapeleris, J. (2008), Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, An International Perspective: Concepts, Theories and Cases, Edward Elgar Publishing.

Hisrich, R.; Peters, M. e Shepherd, D. (2012), Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 9 edition.

Salgaller, M. (2010), Biotechnology Entrepreneurship From Science to Solutions, Logos Press; 1st edition.

Shimasaki, C. (2014), Biotechnology Entrepreneurship: Starting, Managing, and Leading Biotech Companies; Academic Press.

Vorley, T. e Williams, N. (2017), Entrepreneurship and Institutions: The Causes and Consequences of Institutional Asymmetry, ISBN-13: 978-1783486908.

Mapa III - Biomarcadores**3.2.1. Unidade curricular:***Biomarcadores***3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Marco Filipe Loureiro Lemos (T28; TP5; PL10; S2; OT6)***3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O1- Identificar bioindicadores, biomarcadores e biossensores**O2- Conhecer a importância da biomonitorização**Identificar:**O3- usos da genómica e a proteómica; O4- e compreender as vias metabólicas associadas às respostas dos organismos a alterações do meio; O5- metabolitos e moléculas que poderão ser biomarcadores; O6- o melhor biomarcador que se adequa ao estudo**Compreender:**O7- as implicações moleculares na construção de biossensores; O8- a utilização de biomarcadores para efeitos de avaliação do modo de acção e/ou de implicações ao nível do organismo ou população; O9- de que modo os diferentes níveis de organização biológica se poderão interligar; O10- a complexidade do paradigma: resposta rápida vs. relevância**Desenvolver:**O11- autonomia e sentido crítico dos alunos; O12- capacidade de análise, interpretação e exposição de diversas temáticas**O13- Participar em actividades interpessoais e de grupo***3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***O1- Identify bioindicators, biomarkers and biosensors**O2- Know the importance of biomonitoring**Identify:**O3- uses of genomics and proteomics; And to understand the metabolic pathways associated with organisms responses to environmental changes; Metabolites and molecules that may be biomarkers; O6- the best biomarker that suits the study**Understand:**O7- the molecular implications in the construction of biosensors; O8 - the use of biomarkers for the purpose of assessing the mode of action and / or implications at the level of the body or population; O9- how different levels of biological organization can interconnect; O10- the complexity of the paradigm: rapid response vs. relevance**Develop:**O11- autonomy and critical sense of the students; O12- ability to analyze, interpret and present various themes**O13- Participate in interpersonal and group activities***3.2.5. Conteúdos programáticos:***C1. Introdução aos biomarcadores, bioindicadores e biossensores**1.1 Aplicações para biomarcadores**1.2 Classificação dos biomarcadores**1.3 Vantagens e limitações do uso de biomarcadores**C2. Tecnologias “ómicas”**2.1 Introdução à genómica e proteómica**2.2 Aplicações da genómica em biotecnologia**2.3 Aplicações da proteómica em biotecnologia**C3. Biomarcadores enzimáticos**3.1 Biomarcadores de neurotoxicidade**3.2 Biomarcadores de stress oxidativo**3.3 Biomarcadores de destoxificação**3.3 Biomarcadores de genotoxicidade**3.4 Biomarcadores energéticos**C4. Ligação entre níveis de organização biológica**4.1 Relevância no uso de biomarcadores**4.2 Utilização de biomarcadores para avaliar modos de acção*

4.3 Biomarcadores na avaliação de risco ambiental

C5. Aplicação biotecnológicas na construção de biossensores

3.2.5. Syllabus:

C1. Introduction to biomarkers, bioindicators and biosensors

1.1 Applications for biomarkers

1.2 Classification of biomarkers

1.3 Advantages and limitations of the use of biomarkers

C2. "Aomic" technologies

2.1 Introduction to genomics and proteomics

2.2 Applications of genomics in biotechnology

2.3 Applications of proteomics in biotechnology

C3. Enzyme Biomarkers

3.1 Neurotoxicity biomarkers

3.2 Biomarkers of oxidative stress

3.3 Detoxification biomarkers

3.3 Biomarkers of genotoxicity

3.4 Energy biomarkers

C4. Link between levels of biological organization

4.1 Relevance in the use of biomarkers

4.2 Use of biomarkers to evaluate modes of action

4.3 Biomarkers in environmental risk assessment

C5. Biotechnology application in the construction of biosensors

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

A abordagem à classificação dos diferentes biomarcadores e suas diversas aplicações permitirá ao aluno perceber o potencial desta ferramenta. De seguida serão expostas ao aluno as diferentes vias metabólicas envolvidas na definição de diversos tipos de modo de acção e moléculas envolvidas – permitindo munir o aluno do conhecimento necessário para a aplicação caso a caso desta ferramenta. Ao se exemplificar a relevância e modo de avaliar mecanismos de acção, o aluno conseguirá perceber a importante interligação entre os diversos níveis de organização biológica e melhor avaliar este paradigma: resposta rápida vs. relevância. O conhecimento adquirido permitirá o aluno desenvolver e adaptar ferramentas com aplicações biotecnológicas variadas.

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

The approach to the classification of different biomarkers and their applications will allow to the student understand the potential of these tools. Furthermore, the different metabolic pathways, involved in several modes of action will be taught to the student, allowing him to attain the knowledge necessary to the use of this tool. Exemplifying the relevance and ways of determining action mechanisms, the student will allow understanding the major connection between the several biological levels of organization and therefore better evaluate this paradigm: fast response vs. relevance. The knowledge that is attained will allow the student to develop and adapt tools with several biotechnological applications.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1. Aulas teóricas - exposição, análise e discussão dos conteúdos programáticos

M2. Aulas Teórico-práticas – desenvolvimento de conceitos e aquisição de competências através da exposição teórica dos conteúdos programáticos, casos de estudo, apresentações orais, discussão de trabalhos científicos e dos trabalhos efectuados pelos alunos

M3. Seminários – Apresentação e defesa de trabalhos desenvolvidos pelos alunos, relativamente aos temas (artigos) propostos pelo docente

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

Avaliação Contínua: Apresentação oral de artigos (Av1); Apresentação individual de um projecto final escrito (Av2)

Classificação final (CF) – $CF = 0.4 Av1 + 0.6 Av2$

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

Avaliação por exame:

- Prova escrita (100%)

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

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1. Theoretical classes - exposition, analysis and discussion of the programmatic contents

M2. Theoretical-practical classes - development of concepts and acquisition of competences through theoretical exposition of syllabus contents, case studies, oral presentations, discussion of scientific works and the work done by the students

M3. Seminars - Presentation and defense of works developed by the students, regarding the themes (articles) proposed by the teacher

In accordance with the "General Regulations for Graduate and Postgraduate Training at the Polytechnic Institute of Leiria".

Continuous Assessment: Oral presentation of articles (Av1); Individual presentation of a final written project (Av2)

Final classification (CF) - $CF = 0.4 Av1 + 0.6 Av2$

To obtain approval, the student must have a grade of 9.50 or higher.

Evaluation by examination:

- Written test (100%)

To obtain approval, the student must have a grade of 9.50 or higher.

3.2.8. 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 e discussão de artigos científicos e casos de estudo. Após isto, os alunos serão confrontados com um desafio a desenvolver na componente teórica, pela aplicação de metodologias de quantificação de enzimas (biomarcadores) envolvidas na resposta a stress por parte de organismos invertebrados a compostos com modos de acção já conhecidos. Esta aplicação dos biomarcadores e exemplificação do modo de acção dos stressores definidos será então utilizada para um projecto de pesquisa e desenvolvimento de um biossensor com aplicações no campo clínico ou ambiental. No final da unidade curricular este projecto será apresentado oralmente, e discutido em aula

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

First, the theoretical concepts and acquisition of competences will be developed through the theoretical exposition of the programmatic contents and discussion of scientific articles and case studies. After this, students will be faced with a challenge to be developed in the theoretical component, by the application of enzyme quantification methodologies (biomarkers) involved in the stress response by invertebrate organisms to compounds with known modes of action. This application of the biomarkers and exemplification of the mode of action of the defined stressors will then be used for a research project and development of a biosensor with applications in the clinical or environmental field. At the end of the curricular unit this project will be presented orally, and discussed in class

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Principles of Ecotoxicology, Third Edition, C. H. Walker, S.P. Hopkin, R.M. Sibly, and D.B. Peakall (2005), Taylor & Francis, London, UK

Bioindicators and Biomarkers of Environmental Pollution and Risk Assessment, Kaiser Jamil (2001), Science Publishers, USA

Biomarkers: In Medicine, Drug Discovery, and Environmental Health, Vishal S. Vaidya, Joseph V. Bonventre (2010), Willey Publisher, UK

Advanced Environmental Monitoring, Kim, Young J.; Platt, Ulrich (2008), Springer Publisher, USA

Mapa III - Microbiologia Aplicada

3.2.1. Unidade curricular:

Microbiologia Aplicada

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

Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão (T20; PL15; S3; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria José Ribeiro Machado Rodrigues (T10; PL9; S3; OT6)

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

- Entender e explicar o conceito de microbiologia aplicada;*
- Reconhecer a diversidade microbiana;*
- Conhecer o metabolismo microbiano;*
- Executar deteções/enumerações, isolamento e manutenção de microrganismos;*
- Conhecer as principais abordagens utilizadas na caracterização de microrganismos*
- Conhecer os fundamentos, aplicações e limitações de diversas metodologias convencionais e alternativas;*
- Conhecer os fundamentos dos métodos instrumentais de análise microbiológica e de biologia molecular;*
- Comparar e interpretar resultados analíticos de diferentes métodos instrumentais;*
- Reconhecer a necessidade de acompanhar a evolução tecnológica dos métodos de análise;*
- Sugerir a metodologia mais adequada a cada caso analítico;*
- Desenvolver competências de pesquisa bibliográfica, planificação experimental, concretização de um plano*

experimental, efetuar análise crítica aos resultados experimentais e capacidades para comunicação escrita e oral de trabalhos de índole científica.

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

- *Understand and explain the concept of applied microbiology;*
- *Recognize microbial diversity;*
- *Know the microbial metabolism;*
- *Perform detection / enumeration, isolation and maintenance of microorganisms;*
- *To know the main approaches used in the characterization of microorganisms*
- *To know the fundamentals, applications and limitations of several conventional and alternative methodologies;*
- *To know the fundamentals of instrumental methods of microbiological analysis and molecular biology;*
- *Compare and interpret analytical results of different instrumental methods;*
- *Recognize the need to monitor the technological evolution of the methods of analysis;*
- *Suggest the most appropriate methodology for each analytical case;*
- *To develop skills in bibliographic research, experimental planning, implementation of an experimental plan, critical analysis of experimental results and skills for written and oral communication of scientific work.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos de Microbiologia*
 - 1.1. *Conceito de Microbiologia aplicada*
 - 1.2. *Metabolismo microbiano*
 - 1.3. *Biodiversidade e taxonomia*
 - 1.4. *Nutrição, crescimento e controlo*
 - 1.5. *Cinéticas do crescimento e morte*
 - 1.6. *Esporos*
 - 1.7. *Importância do stress*
 - *“Stress” sub-ótimo*
 - *“Stress” sub-letal*
2. *Cultura e caracterização de microrganismos*
 - 2.1. *Desenho de meios de cultura*
 - 2.2. *Caraterização microbiana*
3. *Avaliação da qualidade e segurança microbiológica*
 - 3.1. *Indicadores*
 - 3.2. *Patogenicidade*
 - 3.3. *Metodologias de deteção e enumeração convencionais*
 - *Diretas e indiretas*
 - *Recuperação do stress*
4. *Metodologias alternativas*
 - 4.1. *Tecnologia de substrato definido*
 - 4.2. *Determinações de biomassa*
 - *Citometria de fluxo*
 - *Coulter counter*
 - *Espectrofotometria*
 - *Bioluminescência*
 - *Impedância, condutância e capacitância*
5. *Técnicas imunológicas*

3.2.5. Syllabus:

1. *Fundamentals of Microbiology*
 - 1.1. *Concept of Applied Microbiology*
 - 1.2. *Microbial metabolism*
 - 1.3. *Biodiversity and Taxonomy*
 - 1.4. *Nutrition, growth and control*
 - 1.5. *Kinetics of growth and death*
 - 1.6. *Spores*
 - 1.7. *Importance of stress*
 - *Sub-optimal "Stress"*
 - *Sub-lethal stress*
2. *Culture and Characterization of Microorganisms*
 - 2.1. *Design of culture media*
 - 2.2. *Microbial characterization*
3. *Microbiological quality and safety assessment*
 - 3.1. *Indicators*
 - 3.2. *Pathogenicity*
 - 3.3. *Conventional detection and enumeration methodologies*
 - *Direct and indirect*
 - *Recovery from stress*

4. Alternative methodologies

4.1. Substrate Technology Set

4.2. Determinations of biomass

- Flow cytometry
- Coulter counter
- Spectrophotometry
- Bioluminescence
- Impedance, conductance and capacitance

5. Immunological techniques

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

Os objetivos são coerentes com a perspetiva de formação académica, profissional, cidadania e responsabilidade social dos alunos como futuros Mestres nesta área. Os conteúdos são suficientes para atender aos principais problemas de necessidade de conhecimento sobre esta área por parte dos alunos.

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

The objectives are consistent with the perspective of academic training, professional, citizenship and social responsibility of students as future Masters in this area. The contents are sufficient to meet the main problems of students' need for knowledge about this area.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Apresentação, análise e discussão dos conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório: Desenvolvimento de competências práticas na preparação e realização de um estudo científico aplicado a diferentes áreas da microbiologia.

Orientação tutória: Pesquisa e análise de material bibliográfico. Desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

Preparação para a elaboração e apresentação do seminário e de um relatório

Avaliação: Nos termos do Regulamento nº 616/2015, de 10 de setembro, da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Politécnico de Leiria.

Avaliação contínua

1 – Componente teórica (CT): Contribuição de 50% na nota final. teste escrito (90%) + 10% avaliação de desempenho

2 – Componente prática (CP): Contribuição de 50% na nota final relatório (40%)+ seminário (30%) + mini-teste prático (30%)

Avaliação por exame

Teórico: Prova escrita (50%)

Prático: Realização de uma das atividades práticas (50%)

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: Presentation, analysis and discussion of the programmatic contents.

Laboratory practices: Development of practical skills in the preparation and execution of a scientific study applied to different areas of microbiology.

Tutoring: Research and analysis of bibliographic material. Development of critical capacity and autonomy. Preparation for the preparation and presentation of the seminar and a report

Assessment: Under the rules from Regulation No. 616/2015, of September 10, of the Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Polytechnic of Leiria.

Continuous evaluation

1 - Theoretical component (CT): Contribution of 50% in the final grade.

Written test (90%) + 10% performance evaluation

2 - Practical component (CP): Contribution of 50% in the final grade

Report (40%) + seminar (30%) + practical mini-test (30%)

Assessment by examination

Theoretical: Written exam (50%)

Practical: One of the practical activities (50%)

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

A resolução de exercícios de aplicação após a lecionação dos conceitos teóricos (aulas Teóricas) e o desenvolvimento laboratorial das técnicas de microbiologia/biologia molecular (aulas práticas de laboratório) são metodologias coerentes com os objetivos da aprendizagem da unidade curricular de Microbiologia Aplicada.

A metodologia pedagógica da unidade curricular assenta sobretudo no princípio de articulação entre teoria e prática, numa perspetiva de “aprender fazendo”. Promove-se o debate e a reflexão, considerando também os conhecimentos pessoais e anteriores do aluno, consolidando desta forma os conhecimentos sobre a matéria em questão. Para além disto, a metodologia pretende incutir uma formação de índole profissional. Em conformidade, a metodologia de ensino possibilita a simulação da vida profissional já que se pretende que o aluno realize pesquisas bibliográficas, planifique um trabalho, execute a preparação dos materiais, realize o trabalho, apresente e discuta uma comunicação oral em ambiente de anfiteatro, tal e qual como se de um congresso se tratasse.

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

The resolution of application exercises after lecturing the theoretical concepts (theoretical classes) and laboratory development of microbiology / molecular biology techniques (laboratory practical classes) are methodologies consistent with the learning objectives of the curricular unit of Applied Microbiology.

The pedagogical methodology of the curricular unit is based mainly on the principle of articulation between theory and practice, in a perspective of "learning by doing". It promotes debate and reflection, also considering the personal and previous knowledge of the student, thus consolidating knowledge about the subject matter. In addition, the methodology aims to instill training of a professional nature. Accordingly, the teaching methodology allows the simulation of the professional life since the student is expected to carry out bibliographic research, plan a work, perform the preparation of the materials, perform the work, present and discuss oral communication in an amphitheater environment, such as if it were a congress.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- ANEJA, K.R., PRANAY, J., RAMAN, A., *A Textbook Of Basic And Applied Microbiology, New Age International (P) Ltd., Publishers, 2008.*
- GLAZER, A.N., NIKAIDO, H., *Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology, 2nd Edition, Cambridge University Press, 2007.*
- RAY, B., *Fundamental Food Microbiology, 3rd edition, CRC Press, 2004.*
- SKOOG, D.A., HOLLER, F.J., NIEMAN, T.A., *Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishers, 1998*

Mapa III - Seminário em Biotecnologia**3.2.1. Unidade curricular:**

Seminário em Biotecnologia

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

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz (TP5; S2.5; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Susana Filipa Jesus Silva (TP5; S2.5; OT6)

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

- *Desenvolver capacidades de reflexão crítica e de argumentação sobre diferentes temas da Biotecnologia.*
- *Colocar problemas transversais às diferentes áreas da Biotecnologia e procurar a sua resolução em respostas obtidas por outros investigadores.*
- *Aprofundar a formação numa área específica, no âmbito da Biotecnologia.*

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

- *To develop capacities of critical reflection and of argumentation on different subjects of the Biotechnology.*
- *Place cross-cutting problems in the different areas of Biotechnology and seek their resolution in responses obtained by other researchers.*
- *To deepen training in a specific area within the scope of Biotechnology.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- *Seminários sobre temas atuais da Biotecnologia apresentados por investigadores de diferentes áreas.*
- *Aprofundamento de tópicos na área específica da Biotecnologia, proporcionando aos estudantes uma iniciação ao trabalho de investigação.*

3.2.5. Syllabus:

- *Seminars on current Biotechnology topics presented by researchers from different areas.*
- *Deepening of topics in the specific area of Biotechnology, providing students with an initiation into research work.*

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

- *Os objetivos são concordantes com a formação académica e profissional no sector biotecnológico.*
- *Os conteúdos que se pretendem visar nos diferentes seminários visam elucidar os estudantes relativamente aos principais problemas e conhecimentos desta área multidisciplinar e de vasta aplicabilidade.*

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

- *The objectives are consistent with academic and professional training in the biotechnology sector.*
- *The contents intended to be aimed at the different seminars aim to elucidate the students regarding the main problems*

and knowledge of this multidisciplinary area and of wide applicability.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

- *Análise e comentário de artigos de Biotecnologia*
- *Apresentação de seminários.*

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

- *(25%) Trabalho escrito individual de exploração de um dos tópicos estudados*
- *(70%) Apresentação e discussão em grupo de um seminário*
- *(5%) Participação ao longo dos seminários.*

Avaliação por exame:

- *(30%) Trabalho escrita de exploração de um dos tópicos estudados*
- *(70%) Apresentação de um seminário*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presential:

- *Analysis and commentary on Biotechnology articles*
- *Presentation of seminars.*

Continuous Assessment: Pursuant to the IPL Graduate and Postgraduate Training Regulations.

- *(25%) Individual written work exploring one of the topics studied*
- *(70%) Presentation and group discussion of a seminar*
- *(5%) Participation throughout the seminars.*

Evaluation by examination:

- *(30%) Writing work exploring one of the topics studied*
- *(70%) Presentation of a seminar*

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

- *Uma vez que se pretende que os alunos desenvolvam capacidades de crítica e argumentação, a lecionação em seminários promoverá estas aptidões.*
- *A apresentação de um seminário por parte do aluno irá igualmente desenvolver a sua capacidade de interpretação e contextualização de artigos de Biotecnologia.*
- *Esta forma de lecionação cultivará todas as metodologias associadas ao trabalho de investigação.*

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

- *Since students are expected to develop critical and argumentative skills, seminary teaching will promote these skills.*
- *The presentation of a seminar by the student will also develop their ability to interpret and contextualize Biotechnology articles.*
- *This form of teaching will cultivate all the methodologies associated with the research work.*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Toda a bibliografia relevante no âmbito da Biotecnologia.*
- *Artigos científicos publicados (últimos três anos) ou textos sobre temas de investigação em Biotecnologia.*

- *All relevant bibliography in the scope of Biotechnology.*
- *Published scientific papers (last three years) or texts on research topics in Biotechnology.*

Mapa III - Aplicações Alimentares

3.2.1. Unidade curricular:

Aplicações Alimentares

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

Susana Filipa Jesus Silva (T15; TP10; PL5; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- Compreensão de fundamentos de processamento e preservação de alimentos
- Compreensão das tendências actuais de consumo na área alimentar
- Identificação de compostos biotecnológicos com aplicação alimentar
- Aplicação de tecnologias tipicamente utilizadas na extracção e aplicação de ingredientes de origem biotecnológica em produtos alimentares e na avaliação do seu impacto na qualidade do alimento.

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

- Understanding food preservation and processing fundamentals
- Understanding and identifying present food consumption trends
- Application of Technologies typically used in extracting and incorporating biotechnological food ingredients and in the characterization of its impact on food quality

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos de tecnologia alimentar
2. Inovação e tendências no sector alimentar
3. Ingredientes alimentares de origem biotecnológica
4. Introdução ao desenvolvimento de novos produtos
5. Higiene e segurança alimentar

3.2.5. Syllabus:

1. Fundamentals of food technology
2. Trends and innovation in food industry
3. Food Ingredients of biotechnological origin
4. Fundamentals of new product development
5. Food Safety

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

Os conteúdos programáticos visam fornecer ao biotecnólogo que venha a participar activamente na área alimentar uma visão mais aprofundada das tecnologias empregues no processamento e preservação de alimentos, dando especial ênfase a tendências actuais de consumo, exemplos de fontes biotecnológicas de ingredientes alimentares e aspectos práticos da indústria alimentar (nomeadamente noções de desenvolvimento de novos produtos e higiene e segurança alimentar).

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

Syllabus contents will give the biotechnologist with an active part in the food industry a deeper understanding of the Technologies used in food production and preservation, with a special emphasis on food trends, biotechnological ingredients and practical aspects of the food industry.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino:

Aulas teóricas: exposição e discussão dos conteúdos programáticos, estudos de caso

Aulas teórico-práticas e práticas: aplicação dos conceitos teóricos a casos concretos. Pesquisa de dados. Actividade laboratorial.

Orientação tutória: Pesquisa e análise de material bibliográfico. Desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

Preparação para a elaboração e apresentação de seminários

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua consiste em: nos termos do Regulamento de Formação Graduada e Pós-Graduada do IPL.

•Relatório de (resumo, apresentação e discussão de resultados) de trabalhos prático

•Exposição e discussão de estudos de caso nas aulas

•Apresentação de seminário (poster e apresentação oral)

A avaliação por exame consiste em: Realização de seminário e de exame teórico.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methodologies:

Theoretical: presentation and discussion of course contents

Theoretical and practical: case studies, laboratorial activity

Tutorials: Data research; report and presentation preparation; development of orientated work.

Evaluation:

Evaluation throughout the semester:

One short report on a practical activity

Classroom activities

Seminar (presentation)

*Exam Evaluation: Seminar and written exam***3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A discussão de conceitos e tecnologias tipicamente utilizadas no processamento de alimentos permitirá aos alunos compreenderem a especificidade da aplicação da biotecnologia à indústria alimentar. A análise e discussão de estudos de caso permitirá o aprofundamento desses conhecimentos. A realização de uma apresentação oral irá motivar a pesquisa de informação em tecnologia emergentes na área, sistematização dessa informação e desenvolvimento de espírito crítico.

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

Analysis and discussion of case studies will deepen the theoretical concepts. Presenting an oral communication on emergent food technologies will develop research skills and information systematization.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- New Ingredients in Food Processing*, Linden, G.; Lorient, D., Woodhead Publishing, 1999
- Functional foods: Concept to product*; Glenn R. Gibson and Christine M. Williams, CRC, 2000
- Edible Films and Coatings for Food Applications*, Milda E. Embuscado and Kerry C. Huber, Springer, 2009
- Developing new food products for a changing marketplace*, Aaron L Brody, John B. Lord, CRC Press, 2000
- Food Safety Handbook*, Ronald H. Schmidt and Gary E. Rodrick, Woley Interscience, 2003

Mapa III - Biotecnologia Alimentar Avançada**3.2.1. Unidade curricular:**

Biotecnologia Alimentar Avançada

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

Clélia Paulete Correia Neves Afonso (T15; PL25; S5; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- *Reconhecer a importância da Biotecnologia Alimentar, o seu enquadramento e a sua importância na indústria alimentar nomeadamente a nível da inovação e desenvolvimento.*
- *Compreender a importância dos microrganismos com aplicação na indústria alimentar e conhecer a sua diversidade e versatilidade a nível metabólico.*
- *Reconhecer sistemas biológicos com interesse para a indústria alimentar.*
- *Identificar os microrganismos e a tecnologia necessária aos processos biotecnológicos na área alimentar.*
- *Compreender e conhecer a aplicação de aditivos e enzimas na indústria alimentar.*
- *Conhecer as tecnologias de produção de organismos geneticamente modificados e seus aspetos controversos.*
- *Participar em atividades interpessoais e de grupo, respeitando regras e critérios de atuação, de convivência e de trabalho em vários contextos. Desenvolver a autonomia e sentido crítico dos estudantes.*

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

- *Recognize the importance of food biotechnology, its environment and its importance in the food industry, particularly in terms of innovation and development.*
- *Understand the importance of microorganisms with application in the food industry and know their diversity and versatility at the metabolic level.*
- *Recognize biological systems of interest to the food industry.*
- *Identify the microorganisms and technology necessary for biotechnological processes in the food area.*
- *Understand and know the application of additives and enzymes in the food industry.*
- *Know the production technologies of genetically modified organisms and their controversial aspects.*
- *Participate in interpersonal and group activities, respecting rules and criteria of action, coexistence and work in various contexts. Develop students' autonomy and critical sense*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *A Biotecnologia e seu papel no sector alimentar.*
2. *Aspetos controversos do uso de tecnologia de DNA recombinante na indústria alimentar. Plantas transgênicas e microrganismos recombinantes. Vantagens e perigos ambientais e para o consumidor.*
3. *Produção microbiana de alimentos e ingredientes alimentares.*
4. *Melhoramentos biotecnológicos no processo de fabrico de alimentos: estudos de caso.*

5. Produção microbiana industrial de aminoácidos. Regulação metabólica e produção microbiana industrial de ácido cítrico e glutâmico.

6. Enzimas imobilizadas. Métodos de imobilização. Papel das enzimas na indústria alimentar, critérios de escolha de enzimas, enzimas recombinantes.

3.2.5. Syllabus:

1. Biotechnology and its role in the food sector.

2. Controversial aspects of the use of recombinant DNA technology in the food industry. Transgenic plants and recombinant microorganisms. Environmental and consumer benefits and hazards.

3. Microbial production of food and food ingredients.

4. Biotechnological improvements in the food manufacturing process: case studies.

5. Industrial microbial production of amino acids. Metabolic regulation and industrial microbial production of citric and glutamic acid.

6. Immobilized enzymes. Methods of immobilization. Role of enzymes in the food industry, enzyme selection criteria, recombinant enzymes.

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

Os objetivos são coerentes com a perspetiva de formação académica, profissional, cidadania e responsabilidade social dos alunos como futuros Mestres nesta área. Os conteúdos são suficientes para atender aos principais problemas de necessidade de conhecimento sobre esta área por parte dos alunos.

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

The objectives are consistent with the perspective of academic, vocational, citizenship and social responsibility of students as future masters in this area. The contents are sufficient to address the main problems need to know about this area by the students.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas – desenvolvimento de conceitos e aquisição de competências através da exposição de conteúdos programáticos, casos de estudo, apresentações orais, discussão de trabalhos científicos e dos trabalhos efetuados pelos alunos; Seminários – apresentação de trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

Avaliação: Nos termos do Regulamento nº 616/2015, de 10 de setembro, da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Politécnico de Leiria.

Avaliação Periódica nos termos regulamentares.

-Elaboração de relatórios; Apresentações orais; Teste escrito

Avaliação por Exame:

-Realização de trabalho escrito e de exame teórico.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures and theoretical and practical - the development of concepts and skills through exposure to the syllabus, case studies, oral presentations, discussion of scientific work and the work done by students; Seminars - presentation of works created by students.

Assessment: Under the rules from Regulation No. 616/2015, of September 10, of the Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - Polytechnic of Leiria.

Periodic Assessment: Under the Rules.

- Reports; Oral presentations; Written test

Evaluation by Exam:

Realization of written work and theoretical examination

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

A metodologia pedagógica da unidade curricular assenta no princípio de articulação entre teoria e prática, numa perspetiva de “aprender fazendo”. Promove-se o debate e a reflexão, considerando também os conhecimentos pessoais e anteriores do aluno, consolidando desta forma os conhecimentos sobre a matéria em questão. Para além disto, a metodologia pretende inculcar uma formação de índole profissional. Em conformidade, a metodologia de ensino possibilita a simulação da vida profissional já que se pretende que o aluno realize pesquisas bibliográficas, prepare um relatório científico à semelhança dos relatórios profissionais ou faça uma apresentação oral.

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

The educational methodology of the course based on the principle of linking theory and practice in a 'learning by doing. It promotes discussion and reflection, considering also the personal knowledge and from the student, thus consolidating knowledge on the matter. In addition, the methodology seeks to inculcate a training of a professional nature.

Accordingly, the teaching methodology allows the simulation of life as it is intended that students perform library research, prepare a scientific report like the professional reports or make an oral presentation.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- ZORN H., CZERMAC P. (2014) *Biotechnology of Food and Feed Additives*, Springer (ISBN 978-3662437605)
- TEIXEIRA J.A., VICENTE A.A. (2013) *Engineering aspects of food Biotechnology*, CRC Press (ISBN 978-1439895450)
- MCNEIL B., ARCHER D., GIAVASIS I., HARVEY L. (2013) *Microbial production of food ingredients, enzymes and nutraceuticals*, Woodhead Publishing (ISBN 978-0857093431)
- JOSHI V.K., SINGH R.S. (2012) *Food Biotechnology*, 1st ed., IK International Publishing House (ISBN 978-9381141496)

Mapa III - Aplicações Farmacêuticas

3.2.1. Unidade curricular:

Aplicações Farmacêuticas

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

Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino (T15; PL12; S3; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Adquirir competências na área das Ciências Farmacêuticas e Biomedicina.

Identificar a vasta diversidade biológica como um potencial em termos de descoberta de novas drogas terapêuticas

Conhecer tratamentos biotecnológicos para o cancro, doenças infecciosas, doenças neuro-degenerativas, etc.

Dominar conceitos teóricos em áreas multidisciplinares, que permitam a perceção, interpretação e resolução de problemas relacionados com a Biotecnologia na área farmacêutica

Desenvolver a capacidade de análise, interpretação e exposição de diversas temáticas

Dominar os conhecimentos da Biotecnologia necessários à integração de cursos de 3º ciclo (Doutoramento).

Planear projetos empreendedores, capazes de serem adotados e financiados por uma empresa ou entidade financiadora.

Participar em atividades interpessoais e de grupo, respeitando regras e critérios de atuação, de convivência e de trabalho em vários contextos

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

Acquire skills in the area of Pharmaceutical Sciences and Biomedicine.

Identify the vast biological diversity as a potential in terms of discovery of new therapeutic drugs

Acquire skills of biotechnological treatments for cancer, infectious diseases, neurodegenerative diseases, etc.

Acquire theoretical concepts in multidisciplinary areas that allow the perception, interpretation and resolution of problems related to Biotechnology in the pharmaceutical area.

To develop the ability to analyze, interpret and present various themes

Master the knowledge of Biotechnology required for the integration of 3rd cycle courses (PhD).

Plan entrepreneurial projects, capable of being adopted and financed by a company or financing entity.

Participate in interpersonal and group activities, respecting rules and criteria of action, coexistence and work in various contexts.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos e tecnologias fundamentais na área da Biotecnologia Farmacêutica: Introdução aos produtos farmacêuticos, biofarmacêuticos e biotecnologia. Farmacocinética e farmacodinâmica das drogas biotecnológicas.

2. Desenvolvimento de processos de produção industrial de drogas: Descoberta de biofarmacêuticos e sua caracterização; produção industrial; Análise do produto final; Estudos pré-clínicos, clínicos e toxicológicos; Agências reguladoras e patenteamento.

3. Linhas de investigação fundamentais na Biotecnologia Clínica e Farmacêutica: Interferão; Interleucinas e fatores de necrose tumoral; Fatores de crescimento; Hormonas terapêuticas; Produtos sanguíneos recombinantes e enzimas terapêuticas; Anticorpos, vacinas e adjuvantes; Terapêuticas baseadas em ácidos nucleicos e células.

4. Perspetivas futuras, considerações económicas.

3.2.5. Syllabus:

1. Key concepts and technologies in the area of Pharmaceutical Biotechnology: Introduction to pharmaceuticals, biopharmaceuticals and biotechnology. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of biotech drugs.

2. Development of industrial drug production processes: Discovery of biopharmaceuticals and their characterization; industrial production; Analysis of the final product; Preclinical, clinical and toxicological studies; Regulatory agencies and patenting.

3. Key Research Lines in Clinical and Pharmaceutical Biotechnology: Interferon; Interleukins and tumor necrosis factors; Growth factors; Therapeutic hormones; Recombinant blood products and therapeutic enzymes; Antibodies, vaccines and adjuvants; Therapeutics based on nucleic acids and cells.

4. Future perspectives, economic considerations.

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

Os objetivos são coerentes com a perspetiva de formação académica, profissional, cidadania e responsabilidade social dos alunos como futuros Mestres nesta área. A abordagem à área farmacêutica e suas diversas aplicações permitirá ao aluno perceber o potencial das ferramentas associadas a esta área. De seguida serão expostas ao aluno 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.

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

The objectives are consistent with the perspective of academic training, professional, citizenship and social responsibility of students as future Masters in this area. The approach to the pharmaceutical area and its diverse applications will allow the student to realize the potential of the tools associated with this area. Next, the student will be exposed to different case studies, allowing the student to provide the necessary knowledge for a better understanding of the role and potential of applying biotechnology in the area. The knowledge acquired will allow the student to achieve the objectives.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

T – Análise e discussão dos conteúdos. Exposição e discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas das aulas práticas. Estudos de caso.

PL – Desenvol. de competências práticas na Biotecnologia farmacêutica. Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas PL.

S - elaboração de seminários sobre desenvolvimento de terapêuticas por via biotecnológica.

OT – Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos.

Avaliação Contínua: nos termos do Regul. de Formação Graduada e Pós-Graduada do IPLeiria.

CT- Teste escrito . Aprovação com classific mínima de 9.50 valores. A CT tem um peso de 60% na nota final da disciplina.

CP e S- avaliação de desempenho, participação e assiduidade às aulas (10%), apresentação de seminário (90%).

Aprovação na CP com classific mínima de 9.50. A CP tem um peso de 40% na nota final da disciplina.

CF = 0.6CT + 0.4CP CF – classif final CT – classif compon teórica CP – classif compo. prática.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

T - Analysis and discussion of contents. Exposition and discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques of practical classes. Case study.

PL- Develop. Practical skills in pharmaceutical biotechnology. Discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in PL.

S - preparation of seminars on the development of biotechnological therapies.

OT - Application of theoretical and practical knowledge.

Continuous evaluation: in accordance with Regulation. Graduate and Post-Graduate Training at IPLeiria.

TC- Written test. Approval with a minimum grade of 9.50. The TC has a weight of 60% in the final grade of the discipline.

PC and S- performance evaluation, participation and attendance at classes (10%), seminar presentation (90%).

Approval at PC with a minimum grade of 9.50. The PC has a weight of 40% in the final grade of the discipline.

FC = 0.6TC + 0.4PC

FC - final classification CT - theoretical CP - practice.

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

A metodologia pedagógica da unidade curricular assenta no princípio de articulação entre teoria e prática, numa perspetiva de "aprender fazendo". Promove-se o debate e a reflexão, considerando também os conhecimentos pessoais e anteriores do aluno, consolidando desta forma os conhecimentos sobre a matéria em questão. A análise e discussão de estudos de caso e a apresentação de diversas aplicações práticas permitem o aprofundamento desses conhecimentos. Em conformidade, a metodologia de ensino possibilita a simulação da vida profissional já que se pretende que o aluno realize pesquisas bibliográficas, prepare um relatório científico e realize uma comunicação oral, motivando a pesquisa de informação na área, sistematização dessa informação e desenvolvimento de espírito crítico.

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

The pedagogical methodology of the curricular unit is based on the principle of articulation between theory and practice, in a perspective of "learning by doing". It promotes debate and reflection, also considering the personal and previous knowledge of the student, thus consolidating the knowledge about the subject matter. The analysis and discussion of case studies and the presentation of several practical applications allow the deepening of this knowledge. Accordingly, the teaching methodology allows the simulation of professional life since the student is expected to carry out bibliographic research, prepare a scientific report and perform oral communication, motivating the research of information in the area.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications*. Crommelin, Daan J. A., Sindelar, Robert D., Meibohm, Bernd (Eds.), Springer, 2013.
- Kayser O, Muller RH; *Pharmaceutical Biotechnology: Drug discovery and clinical applications*, Wiley-VCH Verlag, 2004
- Walsh G; *Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications*, Wiley, 2007
- Ho R JY, Gibaldi M; *Biotechnology and Biopharmaceuticals: transforming proteins and genes into drugs*, Wiley-Liss, 2003
- Nogueira Prista, I.; Correia Alves, A.; Morgado, R.; Sousa Lobo, J.; *Tecnologia Farmaceutica, Vol.I, 6a Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2003.*
- Nogueira Prista, I.; Correia Alves, A.; Morgado, R.; Sousa Lobo, J.; *Tecnologia Farmaceutica, Vol.II, 5a Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2006.*
- Nogueira Prista, I.; Correia Alves, A.; Morgado, R.; *Tecnologia Farmaceutica, Vol.III, 4a Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1996.*

Mapa III - Cultura de Células e Tecidos

3.2.1. Unidade curricular:

Cultura de Células e Tecidos

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

Clélia Paulete Correia Neves Afonso (T15; PL10; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Américo do Patrocínio Rodrigues (T10; PL10; OT6)

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

- *Compreender e conhecer as potencialidades e aplicações das técnicas de cultura de células e tecidos.*
- *Ter uma perspetiva abrangente das técnicas e metodologias da cultura de células e tecidos animais e vegetais.*
- *Compreender os requisitos base necessários ao estabelecimento e manutenção de culturas de células e tecidos animais e vegetais;*
- *Ter capacidade de, através dos conhecimentos adquiridos, identificar problemas, resolvendo-os através de uma abordagem prática/laboratorial recorrendo a modelos celulares.*

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

- *Understand and know the potentialities and applications of cell and tissue culture techniques.*
- *To have a comprehensive perspective of the techniques and methodologies of the culture of animal and vegetable cells and tissues.*
- *Understand the basic requirements necessary for the establishment and maintenance of animal and plant cell and tissue cultures;*
- *To be able, through the acquired knowledge, to identify problems, solving them through a practical / laboratory approach using cellular models.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

P1 - 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. Células estaminais. Células multirresistentes a fármacos: modelo utilizado para testar novos fármacos. Modelos animais para indução de tecidos tumorais.

P2 -Cultura de células e tecidos vegetais: Meios de cultura em cultura de células vegetais; importância e mecanismo molecular das fito-hormonas; Micropropagação; Indução de calli e regeneração de raízes e caules a partir de calli; Embriogénese somática e gamética; Cultura de células em suspensão; Protoplastos: tecnologia e aplicações; Produção de metabolitos secundários. Cultura de algas com elevado potencial biotecnológico.

3.2.5. Syllabus:

P1 - Culture of animal cells and tissues: Animal cell biology: metabolism; accession; proliferation; differentiation. Primary culture, subcultures and cell lines. Equipment and culture media. Cryopreservation of animal cells. Experimental methods: cell viability; Cell proliferation; Apoptosis. Tissue engineering. Stem cells. Multidrug-resistant cells: model used to test new drugs. Animal models for induction of tumor tissues.

P2 -Culture of plant cells and tissues: Culture media in plant cell culture; Importance and molecular mechanism of phytohormones; Micropropagation; Induction of calli and regeneration of roots and stems from calli; Somatic and gametetic embryogenesis; Culture of cells in suspension; Protoplasts: technology and applications; Production of secondary metabolites. Culture of algae with high biotechnological potential.

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

A abordagem à cultura de células e tecidos e suas diversas aplicações permitirá ao aluno perceber o potencial desta ferramenta. Serão realizadas diversas atividades práticas, permitindo fornecer ao aluno o conhecimento necessário para a melhor compreensão do papel e potencial de aplicação destas técnicas. O conhecimento adquirido permitirá ao aluno atingir os objetivos pretendidos nesta unidade curricular.

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

The approach to cell and tissue culture and its diverse applications will allow the student to realize the potential of this tool. Several practical activities will be carried out, allowing to provide the student with the necessary knowledge for a better understanding of the role and potential of applying these techniques. The knowledge acquired will allow the student to achieve the objectives intended in this course unit.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Análise e discussão dos conteúdos.

Aulas Práticas Laboratório – Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas.

Orientação Tutoria – Aplicação de conceitos teóricos e práticos, recolha de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia.

Avaliação: Nos termos do Regulamento n.º 616/2015 - Reg. de Avaliação do Aproveitamento dos Estudantes da ESTM do IPEiria, publicado no DR, 2.ª série — N.º 177 — 10 de set de 2015.

Avaliação periódica: De acordo com o Regulamento n.º 616/2015, é obrigatória a presença dos estudantes nas aulas em que se realizem elementos de avaliação, assim como em 75% das aulas práticas.

Realização de 2 trabalhos (trabalho prático realizado + artigo científico) com apresentação e discussão pública.

Aprovação com nota mínima final de 9,50 valores.

Avaliação Exame: Exame teórico e prático. Aprovação com nota final mínima de 9,50 valores.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: Analysis and discussion of contents.

Practical classes Laboratory - Discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in the practical classes. Development of practical skills.

Guidance Tutorial - Application of theoretical and practical concepts, information gathering, development of critical capacity and autonomy.

Assessment: In accordance with the Regulation No. 616/2015 - Evaluation of Student Achievement of ESTL of IPEiria, published in the DR, 2nd series - No. 177 - September 10, 2015.

Periodic evaluation: In accordance with Regulation 616/2015, students are required to attend classes in which assessment elements are carried out, as well as 75% of practical classes.

Realization of 2 works (practical work accomplished + scientific article) with presentation and public discussion.

Approval with a final grade of 9.50.

Assessment Exam: Theoretical and practical exam. Approval with a minimum final mark of 9.50 points.

3.2.8. 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 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 e vegetais.

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

The discussion of concepts and technologies typically used in cell and tissue culture will allow students to understand the specificity of this area and the enormous associated potential. The realization of several practical applications allows the deepening of this knowledge and the practical learning of techniques highly specialized in the culture of animal and vegetable cells and tissues.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

Ceccherini-Neli L. and Matteoli B. (2012) Biomedical Tissue Culture – InTech-Open Access (DOI: 10.5772/3071)

Freshney I. (2010) Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, 6th Edition, Wiley-Liss.

Masters (2000) Animal Cell Culture - A practical Approach. 3rd Ed. Oxford Univ. Press, New York.

Neumann K, Kumar A and Imani J (2009) Plant Cell and Tissue Culture - A Tool in Biotechnology: Basics and Application (Principles and Practice) Springer Verlag, Berlin

Vasil I and Thorpe A (editors) (2010) Plant Cell and Tissue Culture, Kluwer, Dordrecht.

Caillaud Marie-Cécile (Ed), (2015) Plant Cell Division: Methods and Protocols, Humana Press

Smith R.H. (2012) Plant tissue culture: Techniques and experiments, Academic Press, 3rd edition.

Davey M.R., Anthony P. (2010) Plant Cell Culture: Essential methods, Wiley

Canhoto, J.M. (2010) Biotecnologia Vegetal, da clonagem de plantas à transformação vegetal. Imprensa de Universidade de Coimbra.

Mapa III - Microbiologia Ambiental e Biorremediação**3.2.1. Unidade curricular:**

Microbiologia Ambiental e Biorremediação

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

Maria José Ribeiro Machado Rodrigues (T8; TP3; PL5; S1; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Marco Filipe Loureiro Lemos (T5; TP2; PL5; S1; OT6)

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

- *Reconhecer os conceitos fundamentais em microbiologia e a vasta aplicabilidade e oportunidade de inovação associada à área ambiental;*
- *Conhecer os grandes grupos de microrganismos em diferentes ambientes;*
- *Conhecer os principais problemas ambientais;*
- *Conhecer e abordar numa perspectiva biotecnológica os processos de tratamento de poluição existente e processos de biorremediação;*
- *Identificar os potenciais focos de problemas de contaminação;*
- *Dominar as principais legislações de referência para o ambiente;*
- *Compreender os mecanismos de degradação dos principais grupos de contaminantes;*
- *Adquirir noções fundamentais das tecnologias disponíveis para tratamento de poluição;*
- *Identificar as potencialidades dos microrganismos e plantas nos processos de biorremediação;*
- *Compreender os custos, benefícios, duração e desvantagens das diferentes técnicas;*
- *Planear e identificar processos de biorremediação adequados.*
- *Desenvolver a autonomia e sentido crítico dos alunos*

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

- *Recognize the basic concepts of microbiology and their applicability to environmental research;*
- *Know the major microorganism's groups in different environments;*
- *Know the main environmental problems;*
- *Know the processes of pollution treatment and bioremediation processes from a biotechnological point of view;*
- *Identify the main sources of contamination;*
- *Know the reference environmental legislations;*
- *Understand the mechanisms of the main pollutants degradation;*
- *Learn the basis of the main technologies available for pollution treatment;*
- *Identify the potential of microorganisms and plants in bioremediation processes;*
- *Understand the costs, benefits, duration and disadvantages of the different bioremediation techniques;*
- *Know how to design and identify adequate bioremediation processes.*
- *Develop student autonomy and critical sense*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à microbiologia ambiental*
- 2. Diversidade dos ciclos biogeoquímicos*
- 3. Interações e comunidades microbianas*
 - 3.1. Comunidades microbianas aquáticas*
 - 3.2. Comunidades microbianas terrestres*
 - 3.3. Comunidades microbianas do ar*
 - 3.4. Ambientes extremos*
- 4. Qualidade microbiológica das águas*
 - 4.1. Legislação*
- 5. Biorremediação microbiana*
- 6. Fito-biorremediação*
- 7. Restauro de ecossistemas*

3.2.5. Syllabus:

- 1. Introduction to environmental microbiology*
- 2. Diversity of biogeochemical cycles*
- 3. Interactions and microbial communities*
 - 3.1. Aquatic microbial community*
 - 3.2. Terrestrial microbial community*
 - 3.3. Airborne microbial community*
 - 3.4. Extreme environments*
- 4. Water microbiologic quality*
 - 4.1. Legislation*

- 5. *Microbial bioremediation*
- 6. *Phyto-bioremediation*
- 7. *Ecosystem restoration*

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

A abordagem aos conceitos básicos de microbiologia e o conhecimento sobre os principais grupos microbianos nos diversos ambiente terrestre permitirá ao aluno perceber o potencial do uso de microrganismos em biotecnologia. Adicionalmente será exposto ao aluno a composição típica das comunidades microbianas, o que lhe permitirá apreender as razões para a utilização de parâmetros específicos na legislação que regula a qualidade das águas. O conhecimento adquirido permitirá o aluno desenvolver e adaptar ferramentas com aplicações biotecnológicas variadas com base em microrganismos.

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

The approach to the basic concepts of microbiology and the knowledge about the major microbial phylogenetic groups in the several terrestrial environments will allow the student to understand the potential of using microorganisms in biotechnology. Additionally, the student will be taught the basic microbial community composition, allowing him to understand the reasons to the choice of specific parameters on the legislation that rules water quality. The knowledge that is attained will allow the student to develop and adapt tools with several biotechnological applications based on microorganisms.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

• *Aulas teóricas e teórico-práticas – desenvolvimento de conceitos e aquisição de competências através da exposição dos conteúdos programáticos, casos de estudo, apresentações orais, discussão de trabalhos científicos e dos trabalhos efectuados pelos alunos;*
Seminários – Apresentação e defesa de trabalhos desenvolvidos pelos alunos, relativamente aos temas (artigos) propostos pelo docente;

Processo de Avaliação:

A avaliação contínua consiste em:

- *Participação e assiduidade*
- *Apresentações orais de artigos*
- *Apresentação de um projecto final escrito*

A avaliação por exame consiste em:

- *Apresentação de um projecto final escrito*
- *Prova oral, onde serão colocadas questões relacionadas com os assuntos abordados nas aulas, no qual o aluno terá de ser capaz de resolver problemas, planejar e executar as tarefas que lhe forem propostas*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

• *Theoretical classes:*

Theoretical-practical classes – development of concepts and acquisition of knowledge by the theoretical exposition of program contents, study cases, oral presentation, and discussion of scientific papers by students;

Seminaries – Presentation and discussion of the projects carried out by students;

• *Accompanied study:*

Knowledge application, data recollection, autonomy and critical sense development.

Evaluation:

Continuous evaluation:

- *Participation and assiduity*
- *Oral presentation of scientific papers*
- *Presentation of a written final project*

Final exam:

- *Presentation of a written project*
- *Oral test: questions regarding class topics. Students must be able to solve problems and demonstrate the capacity to plan and execute the tasks that will be proposed.*

3.2.8. 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 e discussão de artigos científicos e casos de estudo. Após isto, os alunos serão confrontados com um desafio a desenvolver na componente prática, pela aplicação de organismos resistentes com potencial de biodegradação (microrganismos e plantas) colhidos de locais a propor pelos alunos após desafio específico de um poluente escolhido pelo docente. Esta aplicação de metodologias de cultivo de tolerantes/resistentes e aplicação em cenários de contaminação serão então utilizados para um projecto final de pesquisa e para a proposta de um trabalho para aplicação biotecnológica destes organismos. No final este projecto será apresentado oralmente, e discutido em aula.

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

Firstly the basic theoretical concepts will be attained by the theoretical exposition of unit contents as well as by the discussion of scientific papers and study cases. Afterwards, students will be given an opportunity to use resistant organisms (microorganisms and plants) able to degrade toxicant compounds. The local of organism collection will be chosen by the students. The use of cultivation of microorganisms resistant/tolerant to toxicants, and their application in a contamination scenario, will be used for a research project regarding the biotechnological application of these organisms. At the end of this unit, this research project will be orally presented and discussed in the class.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:

- *Biodegradation and Bioremediation*, M. Alexander (1999), Academic Press, New York
- *Bioremediation: Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup* (2005), ASM Press, Washington, DC. Taylor & Francis, London, UK
- *Principles of Ecotoxicology, Third Edition*, C. H. Walker, S.P. Hopkin, R.M. Sibly, and D.B. Peakall (2005),
- *Environmental Microbiology* (2000), Raina M. Maier, Ian L. Pepper. Academic Press, UK

Mapa III - Compostos Bioactivos e Biopolímeros Marinhos**3.2.1. Unidade curricular:**

Compostos Bioactivos e Biopolímeros Marinhos

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

Sérgio Miguel Franco Martins Leandro (T15; PL6; TC1.5; OT6)

3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Rui Filipe Pinto Pedrosa (T15; PL6; TC1.5; OT6)

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

- 1. Reconhecer a importância do meio marinho como fonte de biopolímeros, compostos bioactivos e recursos genéticos (O1)*
- 2. Distinguir biomateriais e materiais biológicos (O2)*
- 3. Descrever a variedade de compostos obtidos a partir de recursos marinhos e respectivas propriedades (O3)*
- 4. Reconhecer a importância dos biopolímeros e compostos bioactivos ao nível da biomedicina e farmacêutica (O4)*
- 5. Executar protocolos de extracção e quantificação de compostos marinhos com elevada bioactividade (O5)*

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

- O1 – To recognize the importance of marine habitat as a source of bioactive compounds, biopolymers and genetic resources*
- O2 – To distinguish biomaterials from biological materials*
- O3 – To describe the diversity of compounds obtained from marine resources and its functional properties*
- O4 – To understand the importance of bioactive compounds and marine biopolymers on medicine and pharmaceutical industry.*
- O5 - To do laboratorial procedures for extraction and quantification of marine compounds with high bioactivity*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Habitat marinho e recursos*
- 2. Biomateriais e materiais biológicos*
- 3. Proteínas*
- 4. Ácidos gordos poli-insaturados*
- 5. Subprodutos do processamento de recursos marinhos*
- 6. Compostos bioactivos*
- 7. Recursos genéticos marinhos*

3.2.5. Syllabus:

- 1. Marine habitat and resources*
- 2. Biomaterials and biological materials*
- 3. Proteins*
- 4. Polyunsaturated fatty-acids*
- 5. Seafood processing wastes*
- 6. Bioactive compounds*
- 7. Marine genetic resources*

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

- 1 – O1
- 2 – O2
- 3 – O3, O4, O5
- 4 – O3, O4, O5
- 5 – O3, O4, O5
- 6 – O3, O4, O5
- 7 – O1, O4

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

- 1 – O1
- 2 – O2
- 3 – O3, O4, O5
- 4 – O3, O4, O5
- 5 – O3, O4, O5
- 6 – O3, O4, O5
- 7 – O1, O4

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

- *Discussão e análise dos conteúdos programáticos (Aulas teóricas)*
- *Recolha de organismos e isolamento de biopolímeros e compostos bioativos (Trabalho de campo, Aulas práticas laboratoriais)*

*Processo de Avaliação:**A avaliação contínua consiste em:**Teórica - Apresentação de uma monografia relativa a um dos temas dos conteúdos programáticos**Prática – Desenvolvimento de um trabalho prático e respectivo relatório**A avaliação por exame consiste em:**Prova escrita relativa aos conteúdos programáticos teóricos e práticos.***3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):***Teaching methodologies:*

- *Discussion and critical analysis of course topics*
- *Collection of marine organisms, extraction and purification of bioactive compounds and biopolymers*

*Evaluation:**Evaluation throughout the semester: Elaboration of a small dissertation about one of the syllabus topics and a laboratorial experiment related to the extraction and purification of bioactive compounds and biopolymers.**Exam Evaluation: Written exam (theoretical and practical contents)***3.2.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- O1 – O4 = Discussão e análise dos conteúdos programáticos (Aulas teóricas)*
- O3 = Recolha de organismos e isolamento de biopolímeros e compostos bioativos (Trabalho de campo, Aulas práticas laboratoriais)*

3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:*O1 - O4 = Discussion and critical analysis of course topics**O3 = Collection of marine organisms, isolation and purification of bioactive compounds and biopolymers***3.2.9. Bibliografia de consulta / existência obrigatória:**

- *Bhakuni D.S., Rawat D.S. (2005) Bioactive marine natural products. Springer, New York.*
- *Ehrlich, H (2010) Biological Materials of Marine Origin: Invertebrates. Springer, London.*
- *Tringale C. (2001) Bioactive compounds from natural sources. Taylor & Francis, New York.*
- *Venugopal V. (2009) Marine Products for Healthcare: Functional and Bioactive Nutraceutical Compounds from the Ocean. Taylor & Francis, New York.*
- *Kim S.K., Mendis E. (2006) Bioactive compounds from marine processing byproducts – A review. Food Research International 39: 383-393*
- *Leary D., Vierros M., Hamon, G., Arico, S., Monagle C. (2009) Marine genetic resources: A review of scientific and commercial interest. Marine Policy 33: 183-194*

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

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
Américo do Patrocínio Rodrigues	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Carla Sofia Ramos Tecelão	Doutor	Engenharia Alimentar	100	Ficha submetida
Clélia Paulete Correia Neves Afonso	Doutor	Engenharia Agronómica – Biotecnologia Vegetal	100	Ficha submetida
Marco Filipe Loureiro Lemos	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Maria José Ribeiro Machado Rodrigues	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Rui Filipe Pinto Pedrosa	Doutor	Biologia Humana	100	Ficha submetida
Susana Filipa Jesus Silva	Doutor	Biociências Alimentares	100	Ficha submetida
Susana Luísa da Custódia Machado Mendes	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Castanheira Almeida	Doutor	Business Administration - Marketing	100	Ficha submetida
Sérgio Miguel Franco Martins Leandro	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Inês Paulo Cordeiro Brasão	Doutor	Sociologia e Economia Histórica	100	Ficha submetida
			1400	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagens são sobre o nº total de docentes ETI)

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	13	92,86

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	13	92,86

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	9	64,29
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de		

estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE): 0 0

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	13	92,86
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

Ao nível da avaliação de desempenho, constituem procedimentos de recolha de informação da atuação dos docentes: a aplicação dos questionários pedagógicos semestrais feitos aos estudantes, onde é avaliado o corpo docente; a aplicação dos questionários pedagógicos semestrais à equipa docente e ao responsável da equipa docente; a receção de reclamações dos estudantes pelo coordenador de curso; os dados académicos sobre o desempenho dos estudantes, acessíveis no sistema de informação do curso; os relatórios de atividades dos docentes, que são apreciados pelo Conselho Técnico-Científico. A análise desta informação é feita no relatório do responsável de cada unidade curricular, onde é proposto um plano de atuação de melhoria dos resultados; no relatório anual de curso, da responsabilidade do coordenador de curso e da comissão científico-pedagógica de curso e sujeito a apreciação do Conselho para a Avaliação e Qualidade, onde são analisados os resultados académicos, os questionários pedagógicos a docentes e estudantes e onde são propostas medidas de melhoria; através da identificação de docentes com resultados a melhorar; na informação do coordenador de curso ao Diretor da UO sobre situações que sejam suscetíveis de reserva (art.º 77 dos Estatutos do IPL); através da apreciação dos relatórios de atividades e de desempenho

dos docentes. A avaliação de desempenho do pessoal docente processa-se também nos termos do Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico, através do Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes do Instituto Politécnico de Leiria, Despacho n.º 11288/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 167, de 30 de agosto. Constituem procedimentos de permanente atualização e promoção dos resultados da atuação do pessoal docente: a possibilidade de formação contínua, nomeadamente a promovida pela Unidade de Ensino a Distância do IPL, assim como os programas de qualificação do corpo docente.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The institute has several tools for assessing lecturers' work. Among them are: the students', lecturers', and subject leaders' surveys; the students' claims; the academic information on students' performance; and the lecturers' activity reports, which are examined by the Technical and Scientific Board. This information is considered in many ways: the report produced by each subject's leader, which includes measures for improving results; the annual degree programme evaluation report, which is prepared by the course coordinator and the scientific and pedagogical commission, and is then submitted to the Assessment and Quality Council, and where academic results, and students' and lecturers' surveys are analysed, and where improvement measures are suggested; the identification of the lecturers who must improve their results; the information provided by the course coordinator to the school's Director about specific situations (article 77 of the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria); and the lecturers' activity reports. The assessment of the performance of the academic staff is also established in the law governing the career of polytechnic higher education lecturers (Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico), under the regulation on the assessment of lecturers' performance of IPL (Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes do Instituto Politécnico de Leiria) – Despacho no. 11288/2013, published in Diário da República, 2nd series, no. 167, dated August 30th. Continuous training, namely the training provided by the Distance Learning Unit (UED) of the Polytechnic Institute of Leiria, and academic staff qualification programmes are two of many procedures for a permanent updating and promotion of the performance of the academic staff

5. Atividades de formação e investigação

Mapa V - 5.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

5.1. Mapa V 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
MARE- IFLeiaira	Excelente	FFC/FC/UL	

Perguntas 5.2 e 5.3

5.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/6fe2cf93-a1de-3845-65b3-584696552b14>

5.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

Vales I&DT com as empresas:

*Calé, Lda-QREN;
PIMPÃO, Lda.– QREN;
LICÓBIDOS, LDA– QREN
Rações Zêzere, SA.– QREN;
Omnifish, SA.– QREN.*

Projectos:

*2016/19 Algavalue. Projeto I&DT em Co-promoção, SI I&DT;
2016/19 POINT4PAC. PAC promovido pelo COMPETE 2020;
2016/17 StreAM cukes. Cooperações bilaterais FCT e DAAD (Alemanha);
2016/19 ProTEoME. FCT (PTDC/AAG-MAA/1302/2014);
2016/17 AlgaeCoat. Projeto de Co-promoção demonstrador, SI I&DT;
2015/16 MarinEye. EEA grants (PT02-0037);
2015/16 BIOMETORE. EEA grants (PT02-0018);
2016/19 i.Film. Projeto I&DT em Co-promoção, SI I&DT;
2016/19 Jellyfisheries. FCT (PTDC/MAR-BIO/0440/2014);
2016/19 Integração da sinalização hormonal e de energia em plantas. FCT (PTDC/BIA-PLA/7143/2014);
2016/19 Red2Discovery. FCT (P2020-PTDC/MAR-BIO/6149/2014);
2016/19 Aquatropolis. Projeto I&DT em Co-promoção, SI I&DT.*

5.3. 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:

I&DT with the companies:

*Calé, Lda-QREN;
PIMPÃO, Lda.– QREN;
LICÓBIDOS, LDA– QREN
Rações Zêzere, SA.– QREN;
Omnifish, SA.– QREN.*

Projects:

*2016/19 Algavalue. I&DT Project in Co-promotion, SI I&DT;
2016/19 POINT4PAC. PAC promoted by COMPETE 2020;
2016/17 StreAM cukes. Bilateral cooperation FCT and DAAD (Germany);
2016/19 ProTEoME. FCT (PTDC/AAG-MAA/1302/2014);
2016/17 AlgaeCoat. Project in Co-promotion Demonstrator, SI I&DT;
2015/16 MarinEye. EEA grants (PT02-0037);
2015/16 BIOMETORE. EEA grants (PT02-0018);
2016/19 i.Film. I&DT Project in Co-promotion, SI I&DT;
2016/19 Jellyfisheries. FCT (PTDC/MAR-BIO/0440/2014);
2016/19 Integration of hormonal and energy signaling in plants. FCT (PTDC/BIA-PLA/7143/2014);
2016/19 Red2Discovery. FCT (P2020-PTDC/MAR-BIO/6149/2014);
2016/19 Aquatropolis. I&DT Project in Co-promotion, SI I&DT.*

6. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

6.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

Nos últimos anos o MARE-IPLeia desenvolveu numerosos projetos com empresas, bem como vales I&D com PMEs; assim foram obtidas 2 patentes e 3 marcas registadas. A qualidade da investigação tem sido reconhecida pela atribuição de prémios e distinções internacionais. Anualmente decorre o curso avançado "Biomarkers" onde diversos estudantes de mestrado e doutoramento de outras instituições participam.

Através do MARE-IPLeia, os docentes têm dado o seu contributo de diferentes modos: publicação de artigos científicos em revistas internacionais; publicação de livros e capítulos de livros; participação em congressos internacionais com apresentação de trabalhos científicos; organização de congressos internacionais; estabelecimento de protocolos de colaboração com empresas da área da biotecnologia, aquacultura e consultadoria ambiental; colaboração com instituições locais e nacionais; dinamização de projetos de educação ambiental e científica.

6.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

During the last years, MARE-IPLeia developed numerous research projects and several "vales ID&T" with SMEs; as a result 2 patents and 3 trademarks were obtained. The quality of the work developed has been recognized through awards and international distinctions. Annually takes place the advanced course "Biomarkers" featuring many masters and doctoral students from other institutions.

Through MARE-IPLeia, academic staff have given their contribution in different ways: publication of scientific articles in international journals, publication of books and book chapters, participation in conferences with international presentation of scientific papers, organization of international congresses (IRMM), establishment of collaboration agreements with companies in the area of biotechnology, aquaculture and environmental consultancy, collaboration with local and national institutions, promotion of projects for environmental and science education.

7. Estágios e/ou Formação em Serviço

7.1. e 7.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VI - Protocolos de Cooperação

Mapa VI -

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[7.1.2._Protocolo Estágio Curricular_2 ° CICLO_MINUTA2.pdf](#)

Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes

7.2. Mapa VII. 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>

7.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

7.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

A ESTM possui na sua organização um Gabinete de Estágios, com pessoal não-docente afecto ao mesmo, por forma a garantir que todo o trabalho de acompanhamento corra sem entraves. Aos alunos que optem por realizar Estágio, em vez de Projecto/Dissertação, é atribuído um docente orientador, que faz a ponte entre o trabalho desenvolvido em empresa e a instituição de ensino. É também neste Gabinete de Estágios, na pessoa do seu coordenador, que são elaborados os protocolos com a empresa receptora do aluno da ESTM.

7.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

ESTM has in its organization an Internship Office, with non-teaching personnel assigned to it, in order to ensure that all follow-up work runs smoothly. Students who choose to do Internship, instead of Project / Dissertation, are assigned an advisory teacher, which bridges the work developed in the company and the educational institution. It is also in this Office of Internships, in the person of its coordinator, that the protocols are developed with the host company of the ESTM student.

7.4. Orientadores cooperantes

Mapa VIII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

7.4.1 Mapa VIII. 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 estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):
<sem resposta>

Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map IX. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study programmes)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional Qualifications (1)	Nº de anos de serviço / No of working years
Stefaan Werbrouck	Ghent University (Associated Faculty of Applied Bioscience Engineering)	Professor	PhD	18
Lisete Celestina Perpétua Fernandes	Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa / Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia (LMB – BioFig)	Prof Adjunto / investigador	PhD	10
Isabel Pires	Hull University, UK	Lecturer in Biomedical Sciences	PhD	6
Célia Cabral	Universidade de Coimbra	Investigador em Pós-Doutoramento	PhD	6

8. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

8.1. Caracterização dos estudantes

8.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade

8.1.1.1. Por Género

8.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	10
Feminino / Female	90

8.1.1.2. Por Idade

8.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	67
24-27 anos / 24-27 years	33
28 e mais anos / 28 years and more	0

8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)

8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	0
2º ano curricular do 2º ciclo	0
	0

8.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

8.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	0	0	0
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	0	0	0
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	0	0	0
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	3	3	0

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

Os alunos que ingressam o mestrado de BA são na sua maioria jovens que concluíram a licenciatura de Biologia Marinha e Biotecnologia, ramo Biotecnologia, na ESTM. Têm particular interesse na área da Biotecnologia e encontram-se próximos da sua área de residência. Encontram-se por vezes já incluídos em pequenos projectos de investigação desenvolvidos pelo MARE-IPLeiria, pelo que acabam por optar no 2ºano do 2ºciclo pelo desenvolvimento de "Projecto/Dissertação" e não pela vertente "Estágio".

Com a abertura do mestrado em língua inglesa, pretende-se aumentar o número de candidatas, sobretudo tentar captar alunos internacionais.

8.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

The students who enter the masters of AB are mostly young people who have completed the degree of Marine Biology and Biotechnology, Biotechnology branch, at ESTM. They are of particular interest in the area of Biotechnology and are close to their area of residence. They are sometimes included in small research projects developed by MARE-IPLeiria, so they end up opting in the 2nd year of the 2nd cycle for the development of "Project / Dissertation" and not for the "Internship" possibility.

With the opening of the master's degree in English, it is intended to increase the number of candidates, above all to try to attract international students.

9. Resultados académicos e internacionalização do ensino

9.1. Resultados Académicos

9.1.1. Eficiência formativa.

9.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	0	3	0
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	3	0

N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates
in more than N+2 years 0

0

0

Perguntas 9.1.2. a 9.1.3.

9.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

No único ano em que a componente lectiva do mestrado em BA funcionou, todos os alunos que se apresentaram à avaliação contínua obtiveram aprovação (taxa de sucesso 100%), independentemente da unidade curricular. Quando, tendo faltado à avaliação contínua, se apresentaram a avaliação por exame (época normal), também foi obtida sempre aprovação por parte dos alunos (taxa de sucesso 100%), mais uma vez sem que haja distinção entre unidades curriculares. Fazendo um estudo mais pormenorizado, verifica-se que as UC's onde a nota média é mais elevada são da área científica BT ou BQ, seguidas de GES e ME. Em 69% das UC's a aprovação foi obtida por avaliação contínua, havendo necessidade de em apenas 31% das UC's (4 UC's) ocorrer avaliação por exame, porque alguns alunos não se terem apresentado à avaliação contínua.

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

In the only year in which the teaching component of the master in BA functioned, all the students who presented themselves to the continuous evaluation obtained approval (100% success rate), independently of the curricular unit. When, due to the lack of continuous assessment, the evaluation was done by exam, students' approval was also obtained (success rate 100%), again without any distinction between curricular units. A more detailed study shows that the UCs where the average grade is highest is from the scientific area BT or BQ, followed by GES and ME. In 69% of the UC's, approval was obtained by continuous evaluation, and only 31% of the UCs (4 UCs) were required to be evaluated by exam because some students did not present themselves to the continuous assessment.

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

Os resultados do sucesso escolar são referidos no relatório elaborado por cada docente no final do semestre onde o docente analisa o sucesso escolar da sua UC assim como possíveis alterações a implementar. Esta informação e a que advém dos serviços académicos são referidas no relatório anual do curso, apresentado ao Conselho Técnico-Científico, ao Conselho Pedagógico e ao Conselho de Avaliação e Qualidade do IPL. O Coordenador e o CTC são os elementos que mais intervêm na definição de ações destinadas à melhoria do sucesso escolar e da real aquisição de competências por parte dos estudantes. A Coordenação de Curso mantém, assim, um contacto próximo e constante com o desempenho dos alunos e dos docentes nas diferentes UCs, havendo um tratamento personalizado e casuístico em relação ao assunto, promovendo reuniões, tanto com os docentes como com os alunos. As reuniões regulares realizadas pela CCP são uma ferramenta essencial para a aferição dos referidos processos.

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

The results of the academic success are mentioned in the report prepared by each teacher at the end of the semester where the teacher reviews the academic success of the taught subject as well as possible changes to be implemented. This information and the one that comes from academic services are referred to in the annual report, which is presented to the technical and scientific board, pedagogical board and then to the assessment and quality board of the IPL. The coordinator and CTC are the most important elements for the definition of actions aiming to improve educational attainment and real skills by students. The course's coordination keeps a close and constant contact with the performance of students and of teachers in the different subjects, dealing with the different issues in a personalized and casuistry way, holding meetings, both with teachers and with students. The regular meetings held by the CCP are an essential tool for the assessment of these processes.

9.1.4. Empregabilidade.

9.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	56
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	11
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	67

9.2. Internacionalização do ensino

9.2.1. Nível de internacionalização (dados relativos ao ciclo de estudos) / Internationalisation level (Study programme data)

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	22
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

10. Análise SWOT do ciclo de estudos

10.1. Pontos fortes:

Plano de estudos equilibrado e resultante de um trabalho aprofundado e consistente;
Inicia-se com Ucs estruturais as quais são progressivamente substituídas por UCs específicas da área;
Existência de uma forte componente de diferenciação relativamente a outros cursos, nomeadamente no número de UCs na área de Bioquímica e Engenharia Química;
Existência de uma Unidade de Investigação reconhecida pela FCT (MARE-IPLeiria), com áreas de investigação ligadas à Biotecnologia, nomeadamente à biotecnologia dos recursos marinhos, que participa de forma ativa em redes internacionais (Campus do Mar, SeafoodPlus and ISEKI Food Association) e que está orientada para a investigação e para a realização de trabalhos ligados à comunidade;
Ampla articulação com a oferta formativa de 1º ciclo na área da Biotecnologia e Biologia Marinha e Biotecnologia.

10.1. Strengths:

Balanced study plan resulting from a thorough and consistent work;
Begins with structural courses which are progressively replaced by more specific courses;
Existence of a high degree of differentiation in relation to other courses in Biochemistry and Chemical Engineering;
Existence of a Research Unit for Marine Resources, which has biotechnology research lines and is recognized by the FCT, with research lines connected to biotechnology applications of marine resources and participating actively in international networks such as the Campus do Mar, SeafoodPlus and ISEKI Food Association;
Extensive coordination and consistency with the 1st cycle training offer in the field of Biotechnology and Marine Biology and Biotechnology.

10.2. Pontos fracos:

Inadequada associação do ensino superior politécnico a uma menor capacidade técnico-científica, relativamente ao ensino superior universitário;
Instituição de ensino inserida numa comunidade pequena onde a cultura científica não está acessível à maioria dos cidadãos;
Abandono ocasional de estudantes por razões financeiras;
Fraca capacidade de atrair os estudantes internacionais.

10.2. Weaknesses:

Improper association of the polytechnic system to a lower technical and scientific skills relating to university system;
The institution is located in a small community where scientific culture is not accessible to most of the population;
Occasional dropout of students for financial reasons;
Weak capacity to attract international students.

10.3. Oportunidades:

Contribuir para o aumento da competitividade e qualidade dos laboratórios e empresas de cariz biotecnológico portuguesas, através da prestação de serviços técnicos de consultoria;
Ligação estreita da ESTM-IPL com PMES de diferentes sectores, dispostas a implementar processos com base biotecnológica;
Integração dos docentes em redes internacionais, proporcionando o estabelecimento de cooperação internacional;
Potencial local e regional em torno do setor da biotecnologia marinha e alimentar;
Desenvolvimento de maior número de projetos de investigação aplicada, na ESTM.

10.3. Opportunities:

To contribute to an increasing competitiveness and quality of Portuguese laboratories and companies in the Biotechnology area, through technical consulting;
Collaboration between IPL-ESTM with SMES of different areas, willing to implement processes with biotechnology base;

*Participation in international networks, promoting the international cooperation;
Local and regional potential for marine and food biotechnology.
Increasing the number of applied research projects, within ESTM activities.*

10.4. Constrangimentos:

*Aumento da competitividade entre instituições de ensino superior (politécnico e universitário);
Redução do número de candidatos jovens ao ensino superior (demografia);
Conjuntura económica nacional altamente desfavorável;
Reduzida acessibilidade a Peniche através de transportes públicos;
Dificuldade de articulação, por parte dos trabalhadores-estudantes, entre a unidade curricular de projeto/dissertação (2º ano) e a vida profissional.*

10.4. Threats:

*Increased competition between higher education institutions (university and polytechnic);
Reduction in the number of young candidates to higher education (demographics);
Economic and financial constraints due to the current situation, which prevents students from moving towards a 2nd cycle;
Reduced accessibility to Peniche by public transport;
Difficulty of articulation, by workers-students, 2nd year curricular unit and professional life.*

11. Proposta de ações de melhoria

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- Divulgação dos projectos de investigação, na áreas envolventes da Biotecnologia, em curso no MARE-IPLeiria, ou com início previsto para o início do ano lectivo, antes da escolha de temas de dissertação ou trabalho de projecto por parte dos alunos.

11.1.1. Improvement measure

- Dissemination of research projects, in the areas surrounding Biotecnology, underway at MARE-IPLeiria, or with a start scheduled for the beginning of the academic year, before the choice of dissertation themes or project work by the students.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*Alta.
1 ano.*

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

*High.
1 year.*

11.1.3. Indicadores de implementação

% de dissertações ou trabalhos de projeto no âmbito de projectos de investigação ou I&D do MARE-IPLeiria.

11.1.3. Implementation indicators

% of dissertations or project work in MARE-IPLeiria research or R&D projects.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- Organizar entre coordenação e comissão de curso, com o apoio do MARE-IPLeiria, o reforço de parcerias internacionais com organizações de ensino e investigação ligadas à área do curso.

11.1.1. Improvement measure

- To organize, between coordination and course committee, with the support of MARE-IPLeiria, the reinforcement of international partnerships with teaching and research organizations related to the course area.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta.

Desenvolvimento de projetos conjuntos: três anos.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High.

Development of joint projects: three years.

11.1.3. Indicadores de implementação

Considera-se como meta o estabelecimento de 2 parcerias num conjunto de 3 anos.

11.1.3. Implementation indicators

The goal is to establish 2 partnerships in a 3 year set.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- Promover a mobilidade internacional dos docentes e incentivar a utilização de programas de mobilidade pelos estudantes.

11.1.1. Improvement measure

- Promote the international mobility of teachers and encourage the use of mobility programs by students.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Média.

3 anos.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High.

3 years.

11.1.3. Indicadores de implementação

Aumento dos índices de mobilidade de docentes e alunos.

11.1.3. Implementation indicators

Increased mobility rates of teachers and students.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- Proporcionar a participação dos alunos de mestrado em workshops, vocacionados para o apoio nas metodologias de estudo e gestão do tempo.

11.1.1. Improvement measure

- Provide the participation of students of master's degree in workshops, oriented to the support in the methodologies of study and time management.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Média.

1 ano.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Medium.

1 year.

11.1.3. Indicadores de implementação

Criação de workshops na área pretendida.

11.1.3. Implementation indicators

Creation of workshops in the desired area.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- Maior interação com entidades empresariais e institucionais, via envolvimento dessas entidades nas atividades de investigação, e participação ativa dos atores regionais nos seminários e aulas abertas.

11.1.1. Improvement measure

- Greater interaction with business and institutional entities, through the involvement of these entities in research activities, and the active participation of regional actors in seminars and open classes.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Média.

2 anos.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Medium.

2 years.

11.1.3. Indicadores de implementação

Aumento do número de estágios, protocolos, aulas abertas, articulação com o tecido empresarial.

11.1.3. Implementation indicators

Increase in the number of internships, protocols, open classes, articulation with the business network.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

*- Maior divulgação da participação no Campus do Mar e no seu programa doutoral (DO**MAR*), o que potencia a possibilidade de continuação de estudos de 3º ciclo.*

11.1.1. Improvement measure

*- Greater dissemination of the participation in Campus do Mar and its doctoral program (DO * MAR), which enhances the possibility of continuing studies of 3rd cycle.*

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Média.

2 anos.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Medium.

2 years.

11.1.3. Indicadores de implementação

Número de alunos que após o término do mestrado se candidatam ao programa doutoral.

11.1.3. Implementation indicators

Number of students who, after finishing their masters, apply for the doctoral program.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- Promoção ativa da rede Alumni do IPL.

11.1.1. Improvement measure

- Active promotion of the IPL Alumni network.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Média.

1 ano.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Medium.

1 year.

11.1.3. Indicadores de implementação

Número de antigos estudantes inscritos na rede Alumni.

11.1.3. Implementation indicators

Number of former students enrolled in the Alumni network.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

- Abertura do mestrado em língua inglesa, com elevada divulgação do mesmo, por forma a cativar alunos internacionais.

11.1.1. Improvement measure

- Opening of the master's degree in English, with high dissemination of the same, in order to captivate international students.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta - ações já em curso.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High - actions already in progress.

11.1.3. Indicadores de implementação

Número de alunos estrangeiros inscritos no mestrado.

11.1.3. Implementation indicators

Number of foreign students enrolled in the master's degree.