

ACEF/1920/1300366 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/13/00366

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar com condições

1.3. Data da decisão.

2014-05-23

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2._Sumário Melhorias.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

Segundo indicação do relatório preliminar da CAE, na sequência da avaliação anterior submetida, a UC de "Estágio" foi introduzida no plano curricular do curso. Após esta alteração, o curso foi acreditado por um período de 6 anos (2015), sem que entretanto tenha sofrido qualquer alteração curricular.

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

As indicated in the preliminary report of the CAE, following the previous assessment submitted, the "Internship" UC was introduced in the course curriculum. After this change, the course was accredited for a period of 6 years (2015), without any changes in the curriculum.

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

Desde o anterior processo de avaliação o edifício de investigação CETEMARES entrou em pleno funcionamento, dando apoio científico a diferentes UC's do curso de Biotecnologia e permitindo aos alunos um maior contacto com o ambiente laboratorial de investigação que aí se desenvolve. Adicionalmente, serve como local de desenvolvimento de diferentes projectos científicos em que os docentes do curso desenvolvem investigação.

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

Since the previous evaluation process, the CETEMARES research building has been fully operational, providing scientific support to different UCs in the Biotechnology course and allowing students to have greater contact with the research laboratory environment that is being developed there. Additionally, it serves as a place for the development of different scientific projects in which the course teachers develop research.

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Na sequência dos trabalhos efetuados no CETEMARES, existem atualmente novas parcerias que têm enriquecido a área da licenciatura.

A consultar: <https://mare.ipleiria.pt/parceiros-2/>

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

Following the work done at CETEMARES, there are currently new partnerships that have enriched the degree area.

Please consult: <https://mare.ipleiria.pt/parceiros-2/>

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Orientados para a investigação aplicada e procura de soluções de problemas concretos da sociedade e empresas, os docentes desenvolvem a sua atividade em ligação com empresas, via investigação, desenvolvimento de projetos e prestação de serviços. Com apoio do CETEMARES, os docentes afetos ao MARE desenvolvem atividades I&D com impacto no tecido económico regional, nacional e internacional. Promovendo a interação e crescente transferência de conhecimento com o tecido empresarial, assumindo compromisso com a inovação, desenvolvendo produtos direcionados para a valorização dos recursos biotecnológicos marinhos disponíveis no mercado nacional e internacional.

O MARE organiza o congresso IMMR cuja elevada qualidade científica origina oportunidades de colaboração com entidades externas e o estreitar de relações com investigadores dos outros polos do MARE, potenciando planos e desenvolvimento de estratégias para novas colaborações internas.

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

Oriented to applied research and the search for solutions to concrete problems of society and companies, the teachers develop their activity in liaison with companies, through research, project development and service delivery. With the support of CETEMARES, MARE teachers develop R&D activities that impact on the regional, national and international economic fabric. Promoting interaction and increasing knowledge transfer with the business community, making a commitment to innovation, developing products aimed at enhancing the marine biotechnological resources available in the national and international markets.

MARE organizes the IMMR congress whose high scientific quality gives rise to opportunities for collaboration with external entities and the strengthening of relations with researchers from other MARE hubs, enhancing plans and developing strategies for new internal collaborations.

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Na submissão do anterior processo de avaliação foi sugerida, no relatório preliminar da CAE (2014), a introdução da UC de "Estágio" no plano curricular. De acordo com este parecer, a mesma UC foi introduzida e informação enviada para a comissão de avaliação da A3ES. Após esta alteração, o parecer da A3ES foi a acreditação do curso por 6 anos lectivos (2015).

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

The submission of the previous evaluation process suggested in the preliminary report of the CAE (2014) the introduction of the "Internship" UC in the curriculum. According to this opinion, the same UC was introduced and information sent to the A3ES Evaluation Committee. Following this change, A3ES's opinion was the course accreditation for 6 academic years (2015).

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Instituto Politécnico De Leiria

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola Superior De Turismo E Tecnologia Do Mar De Peniche

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

Biotechnologia

1.3. Study programme.

Biotechnology

1.4. Grau.

Licenciado

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5._Plano de curso DR.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Biotechnologia

1.6. Main scientific area of the study programme.

Biotechnology

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

524

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

<sem resposta>

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

<sem resposta>

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

180

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):

6 semestres

1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):

6 semesters

1.10. Número máximo de admissões.

35

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.

<sem resposta>

1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

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

1.11. Specific entry requirements.

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

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

Não aplicável.

1.12.1. If other, specify:

Not applicable.

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

ESTM - Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.14. Regulamento Creditacao.pdf](#)

1.15. Observações.

Nada a mencionar.

1.15. Observations.

Nothing to mention.

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.**2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)**

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Estágio / Internship

Projeto / Project

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

Opcional / Optional

Opcional /Optional

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular -****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).**

<sem resposta>

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

<no answer>

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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*	Observações / Observations
Biotecnologia /	BIOTEC	84	0	

Biotechnology			
Química / Chemistry	QUIM	25	0
Biologia / Biology	BIO	24	0
Bioquímica / Biochemistry	BIOQ	19	0
Matemática / Mathematics	MAT	16	0
Física / Physics	FIS	7	0
Gestão / Management	GEST	5	0
(7 Items)		180	0

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

As aulas desenvolvidas com estudos de caso permitem a consolidação de competências e desenvolvimento de espírito crítico nas matérias lecionadas. A discussão de conceitos e tecnologias, usadas na biotecnologia com seres vivos ou seus componentes, permite aos alunos entenderem a especificidade das aplicações nas diferentes áreas e o seu potencial. A realização de apresentações motiva a pesquisa e sistematização de informação, bem como o desenvolvimento de espírito crítico. Os alunos são confrontados com a elaboração de trabalhos integrativos e utilizando recursos laboratoriais e técnicas analíticas disponíveis. A lecionação dos conceitos teóricos e o desenvolvimento laboratorial das técnicas de análise abordadas são metodologias coerentes com os objetivos da aprendizagem das UC's. O trabalho de laboratório em equipa, com distribuição de tarefas e responsabilidades, colocando em prática de forma autónoma, sob supervisão, permite a consolidação dos conhecimentos adquiridos UC's do curso.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

The lessons developed with case studies allow the consolidation of skills and development of critical thinking in the subjects taught. The discussion of concepts and technologies used in biotechnology with living beings or their components allows students to understand the specificity of applications in different areas and their potential. Presentations motivate research and systematization of information, as well as the development of critical thinking. Students are confronted with the development of integrative work and using available laboratory resources and analytical techniques. The teaching of theoretical concepts and the laboratory development of the analysis techniques are methodologies consistent with the learning objectives of the UCs. The laboratory work in a team, with the distribution of tasks and responsibilities, putting into practice autonomously, under supervision, allows the consolidation of the course's acquired knowledge.

2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No final de cada semestre, com o apoio do Conselho Pedagógico da ESTM, são promovidos inquéritos pedagógicos aos alunos onde, um dos pontos avaliados, é a adequação do trabalho necessário para cada uma das UC's da licenciatura. Também no início do semestre lectivo, após a solicitação dos programas das UC's aos docentes, a metodologia de avaliação e a quantidade de trabalho a solicitar aos estudantes é analisada pela comissão técnico-científica do curso, verificando-se a sua adequação.

2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

At the end of each semester, with the support of the ESTM Pedagogical Council, pedagogical surveys are promoted to students where, one of the points evaluated, is the adequacy of the work required for each of the UC's degree. Also at the beginning of the academic semester, after the application of the UC's programs to the teachers, the evaluation methodology and the amount of work to be requested to the students is analyzed by the technical-scientific committee of the course, verifying its adequacy.

2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

As provas escritas permitem avaliar de forma gradual as competências individuais adquiridas e o domínio dos conceitos necessários para que o estudante atinja os objetivos estabelecidos. A existência de diversas formas de avaliação que não provas escritas (apresentações, relatórios, posters,...) permitem igualmente garantir que os objectivos de aprendizagem foram adquiridos ao longo do semestre.

2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

The written tests will allow to gradually evaluate the individual skills acquired and the mastery of the concepts necessary for the student to achieve the established goals. Several forms of assessment other than written tests (presentations, reports, posters, etc.) also ensure that learning objectives were achieved throughout the semester.

2.4. Observações

2.4 Observações.

Nada a acrescentar.

2.4 Observations.

Nothing to add.

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz

Doutorada em Biotecnologia / PhD Biotechnology

Professora Adjunta em regime de Tempo Integral / Adjunct Professor, full-time

Carla Sofia Ramos Tecelão

Doutorada em Engenharia Alimentar / PhD Food Engineering

Professora Adjunta em regime de Tempo Integral / Adjunct Professor, full-time

Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão

Doutorada em Bioquímica / PhD Biochemistry

Professora Adjunta em regime de Tempo Integral / Adjunct Professor, full-time

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Carla Sofia Ramos Tecelão	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Alimentar	100	Ficha submetida
Clélia Paulete Correia Neves Afonso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica (6.2.0)	100	Ficha submetida
Délio Dias Raimundo	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Engenharia Alimentar	30	Ficha submetida
Helena Margarida Guerreiro Galla Gaspar do Nascimento Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Química Especialidade Química Orgânica	30	Ficha submetida
Júlia Fragoso da Fonseca	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		3.4 Ciências Empresariais / Marketing e Comércio Internacional	100	Ficha submetida
Maria José Caramujo Rocha de Carvalho	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Biologia – Biologia Populacional	35	Ficha submetida
Maria José Ribeiro Machado Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências biomédicas	100	Ficha submetida
Raquel Sofia Antunes Vieira	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Matemática (461)	20	Ficha submetida
Raúl José Silvério Bernardino	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Química/Química Orgânica	100	Ficha submetida
Roberto Marçal Gamboa	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Física, agregação e Energia e desenvolvimento sustentável.	100	Ficha submetida
Sílvia Correia Gonçalves Fernandes	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Susana Luísa da Custódia Machado Mendes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Estatística Multivariada	100	Ficha submetida
Teresa Margarida Lopes da Silva Mouga	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Biologia (Sistemática e Morfologia)	100	Ficha submetida
Verónica Manuela Roxo Felício	Professor Adjunto	Doutor		Ciências da Vida	80	Ficha

	ou equivalente		(Bioquímica)		submetida
Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Rui Manuel Maneta Ganhão	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciência e Tecnologia dos Alimentos	100	Ficha submetida
Marco Filipe Loureiro Lemos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Susana Filipa Jesus Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciências Alimentares	100	Ficha submetida
Maria Jorge Gerales Campos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	52401 Biotecnologia e Investigação Biomédica	100	Ficha submetida
Teresa Maria Coelho Baptista	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009) Biologia Marinha	100	Ficha submetida
Maria Paula Batista Lopes Sebastião	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciências Biomédicas (Bioquímica)	100	Ficha submetida
Susana Margarida Macedo Cardoso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Saúde Pública	50	Ficha submetida
Sónia Isabel Vieira Mortágua Pais	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Ciências da Educação	100	Ficha submetida
				2045	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

24

3.4.1.2. Número total de ETI.

20.45

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	18	88.0195599022

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	18.95	92.665036674817

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI)	% em relação ao total de ETI* / %
--	----------------------	-----------------------------------

	/ Staff number in FTE	relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	21	102.68948655257	20.45
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	1	4.8899755501222	20.45

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	18	88.0195599022	20.45
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	1	4.8899755501222	20.45

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

A implementação do ciclo de estudos envolve vários serviços administrativos e o trabalho de vários profissionais, incluindo Serviços Académicos, Gabinete de Apoio à Coordenação, Recursos Humanos, Biblioteca, Serviços Financeiros, Serviços de Ação Social e Gabinete de Estágios, todos adstritos ao presente ciclo de estudos. O Gabinete Apoio à Coordenação funciona como o serviço que coadjuva diretamente a coordenação do ciclo de estudos e a execução/acompanhamento do curso. O processo de divulgação do curso à comunidade exterior é da responsabilidade conjunta dos responsáveis do Gabinete de Imagem e Comunicação e da Coordenação de curso. O apoio aos docentes e aos alunos no domínio dos recursos a mobilizar para a formação é prestado pelos técnicos dos Serviços de Documentação e dos Serviços de Informática. As aulas laboratoriais têm o apoio dos técnicos de laboratório da ESTM, no total de 3 funcionários, 1 dos quais licenciado e os restantes 2 com o grau de Mestre.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

The implementation of the study program involves several administrative departments, including Academic Services, Coordination Support Office, Communications and Image Office (GIC), Human Resources Service, Financial Services, Library, Social Action and Traineeships Office, all attached to this cycle of studies. The Coordination Support Office functions as a service that directly assists the coordination of the course and implementation / monitoring of the course. The process of publishing the course to the outside community is the collective responsibility of officials from the Office of Image Communication and Coordination Course. Support for teachers and students in the area of mobilizing resources for training is provided by staff of the Documentation Services and Computer Services. The laboratory lessons have the support of the lab technicians, a total of 3 ESTM employees, 1 of which licensed and the other 2 with the degree of master.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

3 técnicos superiores com grau de mestre; 6 técnicos superiores com grau de licenciado; 1 técnico de informática com 12º ano; 3 assistentes técnicos com 12º ano e 1 assistente operacional com o 9º ano.

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

3 senior technicians with master's degree; 6 senior technicians with a bachelor; 1 computer technician with a secondary education diploma; 3 technical assistants with a secondary education diploma and 1 operational assistant with a lower secondary education diploma.

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

79

5.1.2. Caracterização por género**5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Feminino / Female	51.9
Masculino / Male	48.1

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.**5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year**

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	35
2º ano curricular	20
3º ano curricular	24
	79

5.2. Procura do ciclo de estudos.**5.2. 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 de candidatos / No. of candidates	100	91	92
N.º de colocados / No. of accepted candidates	22	20	21
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	33	26	26
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	108.4	111.3	128.9
Nota média de entrada / Average entrance mark	127.9	107.1	1260

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes**5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.***Distribuição por regime de ingresso em 2019/20:*

- Regime Geral - 12
- Concursos Especial - diploma TeSP - 5
- Concursos Especial - estudante internacional - 4
- Concursos Especial - estudante M23 - 2
- Protocolo Brasil - 1
- Erasmus - 2

5.3. Eventual additional information characterising the students.*Distribution by admission mode in 2019/20:*

- General admission- 12
- Special admission- TeSP - 5
- Special admission - International Student - 4
- Special admission - M23 Student - 2
- Brazil Protocol - 1
- Erasmus - 2

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	0	6	10
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	0	6	9
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	1
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

Não aplicável.

6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

Not applicable.

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

A avaliação do aproveitamento escolar relativa ao plano de estudos em funcionamento permite concluir que existe um conjunto de áreas científicas, cujos resultados são bastante positivos. Entre elas destacam-se as áreas fundamentais do plano de estudos, com aproveitamento acima dos 80%, nomeadamente as áreas de Biotecnologia (BIOTEC) e Bioquímica (BIOQ). Também as áreas de Biologia (BIOL) e Matemática (MAT) registam valores superiores a 75%; enquanto as áreas de Física (FIS) e Química (QUIM) têm valores de 70%.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

The evaluation of the academic achievement relative to the study plan in operation allows to conclude that there is a set of scientific areas, whose results are quite positive. Among them, we highlight the fundamental areas of the study plan, with utilization above 80%, namely the areas of Biotechnology (BIOTEC) and Biochemistry (BIOQ). Also the areas of Biology (BIOL) and Mathematics (MAT) register values above 75%; while the Physics (FIS) and Chemistry (QUIM) areas have values of 70%.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

Só nos últimos dois anos letivos (2017/2018 e 2018/2019) existiram diplomados neste ciclo de estudos, tendo a coordenação informação de que os mesmos seguiram para estudos posteriores (mestrado e pós-graduações), não existindo portanto dados oficiais (IEFP) sobre o desemprego dos mesmos.

6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

Only in the last two academic years (2017/2018 and 2018/2019) there were graduates in this study cycle, with the coordination that they went on to further studies (masters and postgraduate), and there is no significant official (IEFP) data on unemployment of the same.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Uma vez que não há dados oficiais disponíveis (IEFP), não é possível fazer qualquer análise aos mesmos.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

Since there is no official data available (IEFP), so no analysis can be made on them.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

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

6.2.1. 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	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
MARE - IPLeiria	Excelente	Politécnico de Leiria	18	Ciências do Mar e Ambiente
Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cEe3c)	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	1	Ambiente e Ecologia
CITUR - IPLeiria	Bom	Politécnico de Leiria	3	Empreendedorismo
BioISI - Instituto de Biosistemas e Ciências Integrativas	Bom	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	1	Ciências Biológicas

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/b1b9dcec-5d8e-77a4-9f6a-5dc3f03b1af8>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/b1b9dcec-5d8e-77a4-9f6a-5dc3f03b1af8>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

Projetos:

- AMALIA - *Algae-to-Market Lab IdeAs, Adding value to invasive seaweeds of the Iberian northwest. European Maritime and Fisheries*
- Ocean2Oils: *Integrated approach for seaweeds application as sustainable source of functional compounds for edible oils stabilization and food processing*
- ALGAVALOR – *MicroALGAs: produção integrada e VALORização da biomassa e das suas diversas aplicações;*
- LIMO DO CAIS - *Exploração sustentada dos recursos endógenos de S. Martinho do Porto*
- MARINE INVADERS - *O impacto e mecanismos de sucesso da alga marinha invasora Asparagopsis armata em ambientes costeiros.*
- e-Fishing - *Novas ferramentas moleculares para apoio à gestão das pescas*
- CIM - *Promoting Creativity and Innovation Management in an innovative blended learning and validation programme at the interface between higher education and business.*
- CROSS-ATLANTIC - *Criar oportunidades a partir de polissacarídeos sulfatados isolados de macroalgas para aplicação terapêutica.*
- Be4AQUAHEALTH - *rastreio nacional de patologias de peixes de aquacultura: uma aposta na prevenção.*
- ValorMar - *Valorização Integral dos Recursos Biológicos Marinhos: Potencial, Inovação Tecnológica e Novas Aplicações.*
- POINT4PAC – *Precision oncology and innovative therapies and technologies. 2017-2019.*
- SEAWEEEDFEEDS: *Macroalgas e bem-estar animal, suplementação de rações para peixes marinhos.*
- SmartBioR - *Valorização Inteligente de Recursos Biológicos Marinhos Endógenos num Clima em Mudança”.*
- FishBioSensing - *Dispositivos portáteis baseados em (bio)sensores electroquímicos para a avaliação da segurança e qualidade de produtos da pesca (PT).*
- HomeGreens - *Aquaponia Doméstica: Sistemas de Aquacultura multitrófica integrada (IMTA) / Household Aquaponics: Integrated Multi Trophic Aquaculture (IMTA).*
- MOBFOOD - *Mobilização de Conhecimento Científico e Tecnológico em Resposta aos Desafios do Mercado Agroalimentar POCI-01-0247-FEDER-024524.*
- INTSIN - *Integration of carbon and hormone signaling in plants. PTDC/BIA-PLA/7143/2014. Funding: FCT*
- “ProTEoME - PROteomic Tools to assess Endocrine disruptiOn MEchanisms”.
- Red2discovery - *As macroalgas SPHAEROCOCCUS CORONOPHOLIUS e ASPARAGOPSIS ARMATA como alvos para a descoberta de novos fármacos de origem marinha. PTDC/MAR-BIO/6149/2014.*
- AlgaeCoat: *validação industrial de revestimento comestível para produtos minimamente processados à base de macroalgas comestíveis*
- Algavalue - *Valorização dos subprodutos do processo biotecnológico de produção de esqualeno e DHA pela microalga Aurantiochytrium sp. C456153515-00052029.*
- i.FILM – *Multifunctional Films for Intelligent and Active Applications. 17921.*
- BADGES for quality learning approaches and validation of non-formal learning in cultural/heritage contexts. 2017-1-DE02-KA204-004204.
- VALOREJET - *Aproveitamento de espécies rejeitadas e de baixo valor comercial: valorização de novos produtos com recurso a metodologias inovadoras.*

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

Projects:

- *AMALIA - Algae-to-Market Lab IdeAs, Adding value to invasive seaweeds of the Iberian northwest. European Maritime and Fisheries*
- *Ocean2Oils: Integrated approach for seaweeds application as a sustainable source of functional compounds for edible oils stabilization and food processing*
- *ALGAVALOR - MicroALGAs: integrated production and VALUATION of biomass and its various applications;*
- *LIMO DO CAIS - Sustainable exploitation of endogenous resources of S. Martinho do Porto*
- *MARINE INVADERS - The impact and successful mechanisms of invasive Asparagopsis armata in coastal environments.*
- *e-Fishing - New molecular tools to support fisheries management*
- *CIM - Promoting Creativity and Innovation Management in an innovative blended learning and validation program at the interface between higher education and business.*
- *CROSS-ATLANTIC - Create opportunities from sulfated polysaccharides isolated from macroalgae for therapeutic application.*
- *Be4AQUAHEALTH - National Screening of Aquaculture Fish Pathologies: A bet on prevention.*
- *ValorMar - Integral Valorization of Marine Biological Resources: Potential, Technological Innovation and New Applications.*
- *POINT4PAC - Precision oncology and innovative therapies and technologies. 2017-2019.*
- *SEAWEEEDFEEDS: Macroalgae and animal welfare, supplementation of feed for marine fish.*
- *SmartBioR - Intelligent Valorization of Endogenous Marine Biological Resources in a Changing Climate ”.*
- *FishBioSensing - Portable devices based on electrochemical (bio) sensors for safety and quality assessment of fishery products (PT). .*
- *HomeGreens - Domestic Aquaponics: Integrated Multi-Trophic Aquaculture Systems (IMTA) / Household Aquaponics: Integrated Multi Trophic Aquaculture (IMTA).*
- *MOBFOOD - Mobilization of Scientific and Technological Knowledge in Response to Agri-Food Market Challenges POCI-01-0247-FEDER-024524.*
- *INTSIN - Integration of carbon and hormone signaling in plants. PTDC / BIA-PLA / 7143/2014. Funding: FCT*
- *“PROTEOME - PROteomic Tools to assess Endocrine disruption MEchanisms”.*
- *Red2discovery - The SPHAEROCOCCUS CORONOPHOLIUS and ASPARAGOPSIS ARMATA macroalgae as targets for the discovery of new drugs of marine origin. PTDC / MAR-BIO / 6149/2014.*
- *AlgaeCoat: industrial validation of edible coating for minimally processed edible macroalgae products*
- *Algavalue - Valorization of the byproducts of the biotechnological process of squalene and DHA production by the microalga Aurantiochytrium sp. C456153515-00052029.*
- *i.FILM - Multifunctional Films for Intelligent and Active Applications. 17921.*
- *BADGES for quality learning approaches and validation of non-formal learning in cultural / heritage contexts. 2017-1-DE02-KA204-004204.*
- *VALOREJET - Use of rejected species with low commercial value: valorization of new products using innovative methodologies.*

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

O MARE-IPLeiria tem registado resultados bons ao nível da investigação e no desenvolvimento de parcerias empresariais, tem forte compromisso com a inovação, potencia a partilha de conhecimento com empresas, refletido nas mais de 80 parcerias com empresas, melhorando o impacto regional e nacional da investigação. Projetos nacionais e internacionais, prémios, patentes e vários produtos inovadores relacionados com a valorização dos recursos marinhos disponíveis no mercado nacional e internacional são os resultados da atividade e estratégia da unidade de investigação. Os docentes participam em diversos projetos de I&D nacionais e internacionais, envolvendo universidades portuguesas e grupos de investigação europeus. O MARE-IPLeiria integra redes internacionais: International Association of Fish Inspectors, BLUEBIO ALLIANCE, EuroMarine. https://myipleiria-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/msampaio_ipleiria_pt/EU0cXVqqqQJFr-GRxSYWQ7gB2XkURfSv7wJWGHyz3kYoLw?e=uW2XuI

6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

MARE-Polytechnic of Leiria, has remarkable results in research and also in the development of business partnerships. has a strong commitment to innovation, enhancing knowledge sharing with companies, reflected in more than 80 business partnerships, maximizing the regional and national impact on research. National and international projects worth over 7 million euros, awards, 6 patents and several innovative products aimed at enhancing the marine resources available in the national and international markets are the results of the research unit's activity and strategy. The professors participate in several national and international R&D projects, involving portuguese universities and european research groups. The MARE-Polytechnic of Leiria integrates international networks, International Association of Fish Inspectors, BLUEBIO ALLIANCE, EuroMarine network. https://myipleiria-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/msampaio_ipleiria_pt/EU0cXVqqqQJFr-GRxSYWQ7gB2XkURfSv7wJWGHyz3kYoLw?e=uW2XuI

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes**6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff**

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	25
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	11
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	6
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	37.5
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	21

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).**6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).**

Participante na rede internacional Erasmus +;
EAEC/ERACOM (European Association of Erasmus Coordinators)
EAIE (European Association for International Education)
EURASHE (European Association of Institutions in Higher Education)
GUNI (Global University Network for Innovation)
IAESTE/ APIET (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience)
LEO-NET (Leonardo Network of Academic Mobility)
SPACE (European Network for Business Studies and Languages)
SRHE (Society for Research into Higher Education)
ABED (Associação Brasileira de Educação à Distância)
AIESAD (Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia)
BUSINET (Network for the Development of Business Education Programmes)

6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

Participant in the international programme Erasmus +
EAEC/ERACOM (European Association of Erasmus Coordinators)
EAIE (European Association for International Education)
EURASHE (European Association of Institutions in Higher Education)
GUNI (Global University Network for Innovation)
IAESTE/ APIET (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience)
LEO-NET (Leonardo Network of Academic Mobility)
SPACE (European Network for Business Studies and Languages)
SRHE (Society for Research into Higher Education)
ABED (Associação Brasileira de Educação à Distância)
AIESAD (Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia)
BUSINET (Network for the Development of Business Education Programmes)

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.**6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.**

Reconhecimento crescente do curso.
Elevado número de estudantes internacionais a frequentarem o ciclo de estudos.
Número crescente de estudantes e docentes em mobilidade (recebidos e enviados).

Pretende-se apostar e consolidar em diferentes áreas:

- reforço da cooperação com as entidades parceiras nacionais e internacionais
- desenvolvimento de novos projectos de investigação na área do ciclo de estudos, que reforce a inserção dos alunos na investigação e conduza ao crescimento do núcleo de investigação

Nos anos letivos anteriores foi possível estabelecer Protocolos de Estágio para os estudantes com algumas entidades receptoras:

- Adegas Cooperativas da Vermelha, C.R.L.
- CDRSP - Politécnico de Leiria
- MARE - Politécnico de Leiria
- CNC - Coimbra
- ETAR de Peniche
- INIAV - I.P. - Oeiras
- ITQB-Nova - Oeiras
- Universidade Politécnica de Valência (Espanha)
- Specialty Marine Products and Ventures, S.L. (Espanha)

6.4. Eventual additional information on results.

Increasing recognition of the course.

High number of international students attending the study cycle.

Increasing number of students and teachers in mobility (incoming and outgoing).

It is intended to bet and consolidate in different areas:

- enhanced cooperation with national and international partner entities
- development of new research projects in the area of the study cycle, which will reinforce the inclusion of students in research and lead to the growth of the research nucleus.

In previous years it was possible to establish Internship Protocols for students with some recipient entities:

- Adega Cooperativa da Vermelha, C.R.L.
- CDRSP - Politécnico de Leiria
- MARE - Politécnico de Leiria
- CNC - Coimbra
- ETAR de Peniche
- INIAV - I.P. - Oeiras
- ITQB-Nova - Oeiras
- Universidade Politécnica de Valência (Espanha)
- Specialty Marine Products and Ventures, S.L. (Espanha)

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

https://www.ipleiria.pt/wp-content/uploads/2018/07/MASIGQ_PolitecnicoLeiria_2018.pdf

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

[7.1.2._Relatorio Biotecnologia + Inq Ped.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

Ver secção 7.1

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

See section 7.1

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

Ver secção 7.1

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

See section 7.1

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Ver secção 7.1

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

See section 7.1

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

<sem resposta>

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Ver seção 7.1

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

See section 7.1

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

Ver seção 7.1

7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

See section 7.1

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

Ver seção 7.1

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

See section 7.1

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Elevada qualificação académica do corpo docente constituído exclusivamente por docentes Doutorados e Especialista.*
- *Elevada componente de ensino prático e teórico-prático na estrutura do plano curricular, com elevada interação entre docentes e estudantes e excelente qualidade dos recursos pedagógicos e laboratoriais e equipamentos científicos.*
- *Inserção numa região com forte atividade industrial em setores ligados à biotecnologia, na qual não existe nenhum outro curso de 1º ciclo nesta área científica.*
- *Instalações adequadas ao desenvolvimento das atividades letivas.*
- *Possibilidade de continuação de estudos na ESTM, nomeadamente nos 2º ciclos em Biotecnologia Aplicada e Biotecnologia dos Recursos Marinhos.*
- *Número crescente de candidatos e inscritos.*
- *Presença significativa de estudantes internacionais.*
- *A maioria dos docentes desenvolve investigação na área da Biotecnologia e afins, no MARE-IPLeiria (um dos sete polos constituintes do MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente), sediado em Peniche. O MARE tem a classificação de “Excelente” pela FCT e está integrado em várias redes de investigação a nível nacional e internacional.*
- *Existência de opção de estágio curricular ou de projeto, possibilitando o contacto direto com a indústria ou centros de investigação durante o processo formativo.*
- *Elevadas taxas de sucesso escolar*

8.1.1. Strengths

- *High academic qualification of faculty consisting exclusively of PhD and Specialist teachers.*
- *High component of practical and theoretical-practical teaching in the structure of the curriculum, with high interaction between teachers and students and excellent quality of pedagogical and laboratory resources and scientific equipment.*
- *Insertion in a region with strong industrial activity in sectors related to biotechnology, in which there is no other 1st cycle course in this scientific area.*
- *Adequate facilities for the development of teaching activities.*
- *Possibility of continuing studies at ESTM, namely in the 2nd cycles in Applied Biotechnology and Marine Resources Biotechnology.*
- *Increasing number of candidates and applicants.*
- *Significant presence of international students.*

- *Most of the teachers carry out research in the area of Biotechnology and the like at MARE-IPLeiria (one of the seven constituent poles of MARE - Center for Marine and Environmental Sciences), based in Peniche. MARE is rated "Excellent" by FCT and is part of several national and international research networks.*
- *Existence of option of internship or project, allowing direct contact with industry or research centers during the training process.*
- *High school success rates*

8.1.2. Pontos fracos

- *Localização geográfica periférica da ESTM, afastada de grandes núcleos urbanos, o que obriga a maior esforço na captação de alunos.*
- *A conotação parcialmente negativa associada ao ensino politécnico na sociedade Portuguesa obriga a um maior esforço na divulgação da qualidade deste curso.*
- *Inserção da escola numa comunidade pequena onde a cultura científica ainda não está totalmente acessível à maioria dos cidadãos.*
- *Corpo docente jovem, com níveis de publicação científica ainda inferiores a algumas das intuições de ensino superior universitário*
- *Estágio curricular de curta duração, 200h, no 6º semestre. As entidades externas são mais recetivas a estágios de maior duração, 3 a 6 meses preferencialmente.*
- *Diffícil articulação das UC's de 6º semestre com o estágio curricular.*
- *Diferenças na formação prévia dos estudantes, nomeadamente estudantes internacionais em UC's base do curso.*
- *Abandono ocasional de estudantes por razões financeiras.*

8.1.2. Weaknesses

- *Peripheral geographical location of ESTM, away from large urban centers, which requires greater effort in attracting students.*
- *The partially negative connotation associated with polytechnic education in Portuguese society requires a greater effort to disseminate the quality of this course.*
- *Inserting the school in a small community where scientific culture is not yet fully accessible to most citizens.*
- *Young faculty, with scientific publication levels still below some of university higher education intuitions*
- *Short curricular internship, 200h, in the 6th semester. External entities are more receptive to longer stages, preferably 3 to 6 months.*
- *Difficult articulation of 6th semester UCs with the curricular internship.*
- *Differences in student background, notably international students in course base courses.*
- *Occasional dropout of students for financial reason.*

8.1.3. Oportunidades

- *Verificam-se a nível nacional necessidades de formação de 1º ciclo na área da biotecnologia para as quais a ESTM-IPL apresenta suficiente capacidade de resposta;*
- *Necessidades resultantes do recente dinamismo do tecido económico da região e do país. O investimento em atividades de I&D, a criação e registo de patentes e a dinamização de empresas na área da Biotecnologia é um fator chave para o desenvolvimento do País*
- *Contributo para o aumento da competitividade e inovação das empresas portuguesas, através da prestação de serviços técnicos e da formação de quadros qualificados na área da Biotecnologia, fator chave para o desenvolvimento do País.*
- *Enquadramento na Estratégia 2020 da UE, na Estratégia de Desenvolvimento Regional da região Centro 2020 e na Estratégia Nacional para o Mar (Blue Biotech)*
- *Capacidade de atrair estudantes internacionais e de programas de mobilidade.*
- *Contribuir para o aumento da competitividade e qualidade dos laboratórios e empresas de cariz biotecnológico dada a ligação estreita da ESTM-Politécnico de Leiria com PMES de diferentes sectores, dispostas a implementar processos com base biotecnológica*
- *Docentes integrados em projetos de investigação e em redes nacionais e internacionais.*
- *Desenvolvimento integrado e concertado da área da biotecnologia na ESTM-IPLeiria considerando os estudantes de 1º e 2º ciclos envolvidos. A ligação aos recursos marinhos é uma particularidade, e mais-valia, do curso relativamente a outras formações na área.*

8.1.3. Opportunities

- *There are national needs for first cycle biotechnology training for which ESTM-IPL has sufficient responsiveness;*
- *Needs resulting from the recent dynamism of the economic fabric of the region and the country. Investment in R&D activities, patent creation and registration and the promotion of companies in the area of biotechnology is a key factor for the development of the country.*
- *Contribution to the increase of competitiveness and innovation of Portuguese companies, through the provision of technical services and training of qualified staff in the area of Biotechnology, a key factor for the development of the country.*
- *Framework in the EU 2020 Strategy, the Center 2020 Regional Development Strategy and the National Sea Strategy (Blue Biotech)*
- *Ability to attract international students and mobility programs.*
- *Contribute to increasing the competitiveness and quality of laboratories and biotechnology companies given the close connection of ESTM-Polytechnic of Leiria with SMEs from different sectors, willing to implement processes based on biotechnology.*
- *Teachers integrated in research projects and in national and international networks.*
- *Integrated and concerted development of the biotechnology area at ESTM-IPLeiria considering the 1st and 2nd cycle*

students involved. Linking to marine resources is a particularity, and added value, of the course compared to other formations in the area.

8.1.4. Constrangimentos

- *Conjuntura económica nacional desfavorável, que pode levar ao decréscimo do número de candidatos*
- *Volatilidade do mercado de trabalho pode desencorajar mesmo aqueles candidatos com vocação clara para esta área científica*
- *Competição - elevada oferta formativa existente na área da biotecnologia a nível nacional (8 licenciaturas a nível nacional com a mesma denominação e outras ofertas próximas).*
- *Alterações do sistema de ensino superior nacional com novas ofertas formativas e reestruturações nas vias de acesso e novas ofertas formativas (cursos TeSP, por exemplo)*
- *Demografia - Diminuição do número de candidatos ao ensino superior*
- *Retração do financiamento público no Ensino Superior, decorrente da falta de investimento público no Ensino Superior*

8.1.4. Threats

- *Unfavorable national economic environment, which may lead to a decrease in the number of candidates*
- *Labor market volatility can discourage even those with a clear vocation*
- *Competition - high level of training available in biotechnology at national level (8 undergraduate courses of the same name and other nearby offerings).*
- *Changes in the national higher education system with new training offerings and restructuring of access roads and new training offerings (eg TeSP courses)*
- *Demographics - Decrease in the number of higher education applicants*
- *Retraction of public funding in Higher Education, due to the lack of public investment in Higher Education*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

1. *Garantir um reduzido número de alunos em cada turno nas práticas laboratoriais*
2. *Aumento da duração do Estágio Curricular.*
3. *Aumentar o envolvimento de estudantes em atividades de investigação*
4. *Existência de infraestrutura de apoio a estudantes internacionais*
5. *Diminuir e organizar o serviço docente de forma mais eficiente, de modo a promover as condições indispensáveis a uma investigação de qualidade*

8.2.1. Improvement measure

1. *Ensure a small number of students in each shift in laboratory practices*
2. *Increasing the duration of the Curricular Internship.*
3. *Increase student involvement in research activities*
4. *Existence of international student support infrastructure*
5. *Decrease and organize the teaching service more efficiently in order to promote the conditions necessary for quality research*

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

1. *Alta – No ano letivo seguinte à aprovação, pela A3ES, do plano de estudos proposto*
2. *Alta – No ano letivo seguinte à aprovação, pela A3ES, do plano de estudos proposto*
3. *Média – No prazo de 3 anos*
4. *Média – No prazo de 5 anos*
5. *Média – No prazo de 3 anos*

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

1. *High - In the academic year following the approval by A3ES of the proposed syllabus*
2. *High - In the academic year following the approval by A3ES of the proposed syllabus*
3. *Medium - Within 3 years*
4. *Medium - Within 5 years*
5. *Medium - Within 3 years*

8.1.3. Indicadores de implementação

1. *Existência de turnos de 15 alunos para aulas PL.*
2. *Número de estágios concluídos num contexto de duração alargada.*
3. *Número de alunos com bolsas de investigação atribuídas e incluídos em comunicações científicas*
4. *Contabilização do número de candidatos internacionais*
5. *Diminuição e concentração da carga horária semanal de serviço letivo do docente.*

8.1.3. Implementation indicator(s)

1. There are 15 student shifts for PL classes.
2. Number of internships completed in a context of extended duration.
3. Number of students with research grants awarded and included in scientific communications
4. Accounting for the number of international applicants
5. Decrease and concentration of the teacher's weekly workload

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

A proposta de reestruturação visa a melhoria do plano curricular tendo em consideração os seguintes aspectos:

- O plano em funcionamento data de 2014, com trabalho interno de elaboração desenvolvido em 2013.
- A oferta formativa actual na área das tecnologias do Politécnico de Leiria, e da ESTM em particular, é distinta da verificada em 2013.
- Há uma melhor percepção das expectativas dos estudantes relativamente ao curso e futuras áreas de formação e de trabalho.
- Nos 5 anos de funcionamento foram detectados pontos fracos na estrutura curricular com algumas sobreposições ou omissões de conteúdos, e com o posicionamento inadequado de algumas UC's no plano.
- A distribuição das horas de contacto não é adequada ao melhor funcionamento semestral das UC's.
- As 200h atribuídas ao Estágio Curricular são factor limitante para as entidades receptoras.
- Há 9 licenciaturas em Biotecnologia a nível nacional em Universidades e Politécnicos, com ofertas geograficamente próximas do distrito de Leiria.

A proposta mantém o essencial do plano existente com alterações na organização do plano e uniformização da carga horária e ECTS. O plano proposto segue os pressupostos:

- Organização do plano: 3 semestre com UC's generalistas onde são leccionados todos os conceitos teóricos e técnicas laboratoriais base + 2 semestres apenas com UC's das diferentes áreas da Biotecnologia + 1 semestre de concretização e aplicação de conhecimentos com forte componente prática.
- Unidades curriculares correspondentes a 6 ECTS; funcionamento das aulas T e TP em 15 semanas e aulas PL em 13 semanas.
- Introdução de UC's Laboratórios de Biotecnologia I e II, inteiramente laboratoriais e complementares de UC's leccionadas na área da Química geral, Orgânica e Analítica (Lab Biotec I), e nas áreas da Biologia, Biodiversidade, Histologia, Bioquímica e Biologia Molecular (Lab Biotec II).
- Introdução de UC's de Bioprocessos I e II com conceitos de fundamentos industriais e fenómenos de transferência (Lab Biotec I), e de bioreactores, biocatálise, biorefinarias (Lab Biotec II).
- Introdução de UC's de Biotecnologia Marinha I e II como factor diferenciador de outras propostas existentes a nível nacional, beneficiando da especificidade da ESTM nesta área.
- Opção Estágio Curricular/Projecto de 300h
- As primeiras 7 semanas do 6º semestre são ocupadas com um projecto laboratorial de grupo e com uma UC onde serão leccionados vários tópicos ainda não abordados (Empreendedorismo, Comunicação em ciência, Bioética, Propriedade intelectual,...).

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The restructuring proposal aims to improve the curriculum taking into account the following aspects:

- The plan in operation dates from 2014, with internal drafting work carried out in 2013.
- The current training offer in the area of technology of the Polytechnic of Leiria, and of ESTM in particular, is distinct from that observed in 2013.
- There is a better perception of students' expectations regarding the course and future areas of training and work.
- In the 5 years of operation were detected weaknesses in the curriculum structure with some overlaps or omissions of content, and the inadequate positioning of some UC's in the plan.
- The distribution of contact hours is not adequate for the best semiannual operation of the UCs.
- The 200h assigned to the Curricular Internship is a limiting factor for the receiving entities.
- There are 9 Biotechnology degrees at national level in Universities and Polytechnics, with offers geographically close to the district of Leiria.

The proposal retains the bulk of the existing plan with changes to plan organization and uniform workload and ECTS.

The proposed plan follows the assumptions:

- Plan organization: 3 semester with generalist UCs where all theoretical concepts and basic laboratory techniques are taught + 2 semesters only with UCs from different areas of Biotechnology + 1 semester of implementation and application of knowledge with strong practical component.
- Curricular units corresponding to 6 ECTS; operation of T and TP classes in 15 weeks and PL classes in 13 weeks.
- Introduction of UCs Biotechnology Laboratories I and II, entirely laboratory and complementary to UCs taught in the area of General, Organic and Analytical Chemistry (Biotech Labs I), and in the areas of Biology, Biodiversity, Histology, Biochemistry and Molecular Biology (Biotech Labs II).
- Introduction of UC's of Bioprocesses I and II with concepts of industrial fundamentals and transfer phenomena (Biotech Labs I), and bioreactors, biocatalysis, biorefineries (Biotech Labs II).
- Introduction of Marine Biotechnology UCs I and II as a differentiating factor from other existing proposals at national level, benefiting from ESTM's specificity in this area.
- Option Curricular Internship / 300h Project

- The first 7 weeks of the 6th semester are occupied with a group laboratory project and a UC where several topics not yet covered will be taught (Entrepreneurship, Communication in Science, Bioethics, Intellectual Property, ...).

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2. não aplicável

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

não aplicável

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

not applicable

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Biociências / Biotechnology	BIOTEC	87	15	
Biologia / Biology	BIOL	18	0	
Bioquímica / Biochemistry	BIOQ	18	0	
Matemática / Mathematics	MAT	18	0	
Química / Chemistry	QUIM	12	0	
Física / Physics	FIS	6	0	
Tecnologia Processos Químicos / Technology Chemical Processes	TPQ	6	0	
(7 Items)		165	15	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1º semestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st semester

9.3.3 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 (5)
Matemática / Mathematics	MAT	SEM	162	TP60/OT4	6
Física Aplicada / Applied Physics	FIS	SEM	162	T30/TP22,5/PL7,5/OT4	6
Química / Chemistry	QUIM	SEM	162	T30/TP22,5/PL7,5/OT4	6
Biologia Geral / General Biology	BIOL	SEM	162	T30/TP22,5/PL7,5/OT4	6
Laboratórios de Biociências I / Laboratories of Biotechnology I	QUIM	SEM	162	PL60/OT4	6
(5 Items)					

9.3. Plano de estudos - - 2º semestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd semester

9.3.3 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)
Métodos Numéricos e Computação / Numerical Methods and Computation	MAT	SEM	162	TP37,5/PL22,5/OT4	6	
Bioquímica I / Biochemistry I	BIOQ	SEM	162	T22,5/TP5/PL32,5/OT4	6	
Bioprocessos I / Bioprocesses I	QUIM	SEM	162	TP60/OT4	6	
Microbiologia I / Microbiology I	BIOL	SEM	162	T22,5/TP5/PL32,5/OT4	6	
Laboratórios de Biotecnologia II / Laboratories of Biotechnology II	BIOTEC	SEM	162	PL60 / OT4	6	

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 3º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

3rd semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biologia Molecular / Molecular Biology	BIOQ	SEM	162	T22,5/TP5/PL32,5/OT4	6	
Bioestatística / Biostatistics	MAT	SEM	162	TP22,5/PL37,5/OT4	6	
Bioquímica II / Biochemistry II	BIOQ	SEM	162	T22,5/TP5/PL32,5/OT4	6	
Bioprocessos II / Bioprocesses II	BIOTEC	SEM	162	TP37,5/PL22,5/OT4	6	
Microbiologia II / Microbiology II	BIOTEC	SEM	162	T22,5/TP5/PL32,5/OT4	6	

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 4º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

4º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

4th semester

9.3.3 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)
Engenharia Genética / Genetic Engineering	BIOTEC	SEM	162	T22,5/PL37,5/OT4	6	
Biotecnologia Ambiental / Environmental Biotechnology	BIOTEC	SEM	162	T22,5/PL37,5/OT4	6	
Biotecnologia Alimentar / Food Biotechnology	BIOTEC	SEM	162	T22,5/PL37,5/OT4	6	
Biotecnologia Farmacêutica / Pharmaceutical Biotechnology	BIOTEC	SEM	162	T22,5/PL37,5/OT4	6	
Biotecnologia Marinha I / Marine Biotechnology I	BIOTEC	SEM	162	T37,5/PL22,5/OT4	6	
(5 Items)						

9.3. Plano de estudos - - 5º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

5º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

5th semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioinformática / Bioinformatics	BIOTEC	SEM	162	TP22,5/PL37,5/OT4	6	
Imunologia e Biomedicina / Immunology and Biomedicine	BIOTEC	SEM	162	T37,5/PL22,5/OT4	6	
Tecnologia de Células Animais / Animal Cell Technology	BIOTEC	SEM	162	T22,5/PL37,5/OT4	6	
Tecnologia de Células Vegetais / Plant Cell Technology	BIOTEC	SEM	162	T22,5/PL37,5/OT4	6	
Biotecnologia Marinha II / Marine Biotechnology II	BIOTEC	SEM	162	T22,5/PL37,5/OT4	6	
(5 Items)						

9.3. Plano de estudos - - 6º semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

6º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

6th semester

9.3.3 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)
Biotecnologia em Sociedade / Biotechnology in Society	BIOTEC	SEM	162	TP60/OT4	6	
Projeto Interdisciplinar / Interdisciplinary Project	BIOTEC	SEM	243	PL90/OT4	9	
Projeto / Project	BIOTEC	SEM	405	E300	15	Opcional / Optional
Estágio / Internship	BIOTEC	SEM	405	E300	15	Opcional / Optional

(4 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Bioestatística****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Bioestatística

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biostatistics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE 7 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Susana Luísa da Custódia Machado Mendes

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

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

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Development of the ability to identify the logical components in the research process within the framework of scientific area of the course;*
- *Developing the ability to design, analyze and interpret experiments using univariate and bivariate analysis techniques;*
- *Developing a critical mind to discuss the appropriateness of an experiment to a particular problem and the interpretation of experimental results;*
- *Development of language skills in English through reading scientific articles, computer skills in data analysis and skills in information and communication technologies;*
- *Development of the ability to work in a team.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

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

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Statistics and Biostatistics.*
2. *Descriptive Statistics*
3. *Random Variables*
4. *Statistical Inference*
5. *Correlation and Regression*

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

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

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

- *Participation in group discussions, in the classroom;*
- *Preparation, presentation and discussion of work (individual / group) problem solving through the design of experiments and analysis and interpretation of experimental results.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Exposição e debate de conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório:

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

Orientação tutorial:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: Exposition and debate of syllabus.

Laboratory Practices:

- *Presentation / Discussion / Resolution of case studies on key concepts in Biostatistics.*
- *Preparation of research case studies of the scientific area of the course.*
- *Use of computer applications.*

Tutorial orientation:

- *Guidance in research and interpretation of articles / works inherent to the statistical methods under study.*

- *Orientation of work based on the case (s) in research.*

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

- *Aplicação da matéria teórica a casos práticos, com utilização de software apropriado;*
- *Discussão e apresentação de propostas de resolução de problemas através do delineamento de experiências (trabalhos em grupo);*
- *Análise e interpretação de resultados experimentais, com base em artigos científicos (trabalhos em grupo);*
- *Resolução (individual) de problemas de delineamento e interpretação de experiências, para reflexão e desenvolvimento de capacidades individuais.*

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

- *Application of theoretical material to practical cases, using appropriate software;*
- *Discussion and presentation of problem solving proposals by outlining experiences (group work);*
- *Analysis and interpretation of experimental results, based on scientific articles (group work);*
- *(Individual) resolution of problems of design and interpretation of experiences, for reflection and development of individual skills.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Dytham, C., Choosing and Using Statistics: A Biologist's Guide, Blackwell Science, 2nd edition, 2003;*
- *Laureano, R M. S., Testes de Hipóteses com o SPSS – O Meu Manual de Consulta Rápida, Edições Sílabo, 2011;*
- *Macedo, A, Gonçalves, N, Estatística Precisa-se! – Conceitos e técnicas aplicadas às ciências da saúde, Edições Sílabo, 2011;*
- *Moreira, A C., Macedo, P, Costa, M C. L. & Moutinho, V., Exercícios de Estatística – Com Recurso ao SPSS, Edições Sílabo, 2011;*
- *Pinto, R, Introdução à Análise de Dados – Com Recurso ao SPSS, Edições Sílabo, 2011;*
- *Quinn, G. P. & Keough, M. J., Experimental Design and Data Analysis for Biologists, Cambridge, 2009;*
- *Rius D, F. & Barón López, F. J., Bioestatística, São Paulo: Thomson Learning, 2007;*
- *Underwood, A. J., Experiments in Ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance, Cambridge University Press, 1997;*
- *Zar, J. H., Biostatistical Analysis, 5th ed., Prentice Hall Press, Upper Saddle River, 2010.*

Anexo II - Bioinformática

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioinformática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Bioinformatics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristovão

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

O1. Perceber o papel vital da bioinformática na área de bioquímica e biologia molecular..

O2. Conhecimento e capacidade de seleccionar as bases de dados adequadas.

O3. Conhecimento do potencial das diferentes metodologias e ferramentas de bioinformática e saber aplicá-las de forma eficaz a diferentes situações.

O4. Utilização de ferramentas de bioinformática na resolução de problemas concretos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

O1 Understand the vital role of bioinformatics in the area of biochemistry and molecular biology.

O2 Knowledge and ability to select the appropriate databases.

Knowledge of the potential of different bioinformatics methodologies and tools and how to apply them effectively to different situations.

O4. Use of bioinformatics tools in solving concrete problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

P1. Bases de dados biológicos.

P2. Introdução aos algoritmos em bioinformática.

P3. Alinhamento de sequências, alinhamento simples, alinhamento múltiplo.

P4. Filogenia

P4. Predição de motivos e estrutura de proteínas.

P5. Predição de genes e anotação genómica.

P6. Análise da expressão genética

9.4.5. Syllabus:

Q1. Biological databases.

P2. Introduction to algorithms in bioinformatics.

P3. Sequence alignment, simple alignment, multiple alignment.

Q4. Phylogeny

Q4. Motif prediction and protein structure.

P5. Gene prediction and genomic annotation.

P6. Gene expression analysis

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

O1: P1,P2,P3,P4,P5, P6.

O2: P1,P2, P4, P6

O3: P1,P2,P3,P4,P5,P6

O4: P1,P2,P3,P4,P5,P6

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

O1: P1,P2,P3,P4,P5, P6.

O2: P1,P2, P4, P6

O3: P1,P2,P3,P4,P5,P6

O4: P1,P2,P3,P4,P5,P6

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

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

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

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

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

Genome sequencing of various organisms, transcriptomics and other experimental approaches generate huge amounts of data available across multiple databases (P1) requiring complex computer processing (P2). The developed, open-access bioinformatics tools allow an in silico approach to the structure and function of genes and proteins (P3, P4, P5) as well as gene expression levels (P6) with wide implications in different areas since molecular biology to evolutionary biology.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

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

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

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

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

Anexo II - Biologia Geral

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biologia Geral

9.4.1.1. Title of curricular unit:

General Biology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOL

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Teresa Margarida Lopes da Silva Mouga

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Sílvia Correia Gonçalves Fernandes

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

Conhecer os conceitos teóricos na Biologia que permitam a perceção, interpretação e resolução de problemas relacionados com a temática;

*Conseguir distinguir, classificar e caracterizar os diferentes tipos de organelos celulares, a sua estrutura e função;
 Identificar os diferentes modos de transporte celular através da membrana plasmática;
 Conhecer os mecanismos de comunicação celular;
 Reconhecer os principais componentes da diversidade de organismos.
 Caracterização dos diferentes taxa de organismos.
 Implicações para a utilização e conservação da diversidade biológica.
 Conhecer as técnicas instrumentais de laboratório no domínio da Biologia Celular prática, em particular o domínio do microscópio ótico e a interpretação de imagens. Desenvolvimento das técnicas básicas aplicadas à biodiversidade
 Ter capacidade para integrar, aplicar e expor os conhecimentos adquiridos;
 Saber expor conceitos científicos, através de comunicações públicas e redigir relatórios científicos.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Know the theoretical concepts in Biology that allow the perception, interpretation and resolution of problems related to the theme;
 To be able to distinguish, classify and characterize the different types of cellular organelles, their structure and function;
 Identify the different modes of cell transport across the plasma membrane;
 Know the mechanisms of cellular communication;
 Recognize the main components of the diversity of organisms.
 Characterization of the different rate of organisms.
 Implications for the use and conservation of biological diversity.
 Know the laboratory instrumental techniques in the field of practical Cell Biology, in particular the field of optical microscope and the interpretation of images. Development of basic techniques applied to biodiversity
 Be able to integrate, apply and expose the acquired knowledge;
 Know how to expose scientific concepts through public communications and write scientific reports.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. A Química da vida
2. A célula
- 2.1. Teoria celular e Organização celular
- 2.2. Organelos e o núcleo
- 2.3. Estrutura e função da membrana Comunicação celular.
3. Caracterização da Diversidade Biológica
4. Diversidade ecológica e biogeografia
5. Padrões gerais de variação da diversidade biológica

9.4.5. Syllabus:

1. The Chemistry of Life
2. The cell
- 2.1. Cell Theory and Cell Organization
- 2.2. Organelles and the nucleus
- 2.3. Membrane Structure and Function Cellular communication.
3. Characterization of Biological Diversity
4. Ecological diversity and biogeography
5. General patterns of variation in biological diversity

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

A definição destes conteúdos programáticos permitirão:

- Compreender da complexidade e diversidade das formas de vida (objetivo a)
- Distinguir dos vários tipos de biomoléculas e descrever das diferentes estruturas celulares, nomeadamente, mitocôndrias, membrana celular, sistema endomembranar, ribossomas, núcleo, assim como as respetivas funções (objetivo a e b).
- Caracterizar os diferentes mecanismos de transporte de substâncias através da membrana celular: difusão, osmose, difusão facilitada, transporte ativo primário e secundário (objetivo a e c).
- Distinguir as várias formas de transporte transmembranar (objetivo a e d).
- Distinguir os processos de comunicação celular (objetivo a e e).
- Desenvolver das técnicas básicas de laboratório aplicadas à biologia (objetivos f, g e i).
- Desenvolver competências transversais, como a oralidade, a escrita científica e o trabalho em equipa, em laboratório e em sala de aula (objetivos g, h e i).

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

The definition of these syllabus will allow:

- Understand the complexity and diversity of life forms (objective a)
- Distinguish from the various types of biomolecules and describe different cell structures, namely mitochondria, cell membrane, endomembrane system, ribosomes, nucleus, as well as their functions (objective a and b).
- Characterize the different mechanisms of substance transport across the cell membrane: diffusion, osmosis, facilitated diffusion, primary and secondary active transport (objective a and c).
- Distinguish the various forms of transmembrane transport (objective a and d).
- Distinguish the processes of cellular communication (objective a and e).
- Develop basic laboratory techniques applied to biology (objectives f, g and i).

- *Develop cross-cutting skills such as orality, scientific writing and teamwork, in the laboratory and in the classroom (objectives g, h and i).*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas - Exposição e discussão dos conteúdos programáticos.

Práticas de laboratório – Utilização de forma eficiente do microscópio e elaboração de relatórios práticos.

Desenvolvimento de competências práticas de observação, identificação e reprodução esquemática de organelos celulares. Identificação de hidratos de carbono, lípidos e proteínas por testes bioquímicos clássicos. Demonstração prática dos fenómenos de difusão e osmose. Observação microscópica e caracterização de organismos vivos.

Orientação tutorial – aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia, preparação do relatório, realização de exercícios.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures - Exposition and discussion of syllabus

Laboratory Practices - Efficient use of the microscope and practical reporting. Development of practical skills for observation, identification and schematic reproduction of cellular organelles. Identification of carbohydrates, lipids and proteins by classical biochemical tests. Practical demonstration of diffusion and osmosis phenomena.

Microscopic observation and characterization of living organisms.

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

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

O desenvolvimento das metodologias de ensino definidas permitirá aprofundar os conceitos teóricos e as competências práticas definidas.

- *O objetivo a., b., c., d. e e. obtém-se a partir das aulas teóricas e observação direta, por microscopia e à lupa, de organismos nas aulas práticas;*
- *O objetivo f. obtém-se através do desenvolvimento das aulas práticas de laboratório;*
- *O objetivo g. obtém-se através do desenvolvimento dos testes teóricos;*
- *O objetivo h. desenvolve-se durante toda a unidade curricular, através da discussão de conteúdos, desenvolvimento dos testes, redação do relatório, realização de exercícios e desenvolvimento das aulas práticas.*
- *O objetivo i. obtém-se através do desenvolvimento do relatório científico*

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

The development of the defined teaching methodologies will allow to deepen the theoretical concepts and the defined practical competences.

- *The objective a., B., C., D. and is. They are obtained from theoretical classes and direct observation, by microscopy and magnifying glass, of organisms in practical classes;*
- *The goal f. it is obtained through the development of laboratory practical classes;*
- *The goal g. it is obtained through the development of theoretical tests;*
- *The goal h. It is developed throughout the course, through discussion of content, development of tests, writing of the report, exercises and development of practical classes.*
- *The goal i. This is achieved through the development of the scientific report.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia de base:

- *Alberts, B., et al.. 2008. Molecular Biology of the Cell, 5th edition, Garland Science, USA – (4ª edição disponível online em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mboc4>)*
- *Azevedo, C. & C. E. Sunkel. 2012. Biologia molecular e celular. 5ª edição. Lidel, Lisboa.*
- *Reece, Jane B., and Neil A. Campbell. 2014. Campbell biology. 10ª edição. Boston: Benjamin Cummings / Willey, J.M.,*
- *Sherwood, L.M., Woolverton, C.J., 2008, Prescott, Harley, Klein's Microbiology, 7ª edição, Mc-Graw Hill, N.Y.*
- *Campbell, N.A., Reece CE, J.B., Mitchel, L.G., 2014, Biology, 10th edition, Menlo Park, Benjamin Cummings, U.S.A.;*
- *Smith, T.M., Smith, R.L., 2015. Elements of Ecology. 9th edition, Benjamin Cummings.*

Anexo II - Biologia Molecular

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biologia Molecular

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Molecular Biology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOQUIM**9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE 7 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

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

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- O1 - Distinguish and characterize the different types of nucleic acids.*
- O2 - Describe the main mechanisms involved in replication, recombination and repair of genetic material.*
- O3 - Understand the mechanisms of DNA transcription and mRNA translation.*
- O4 - Understand the general mechanisms of regulation of gene expression.*
- O5 - Master laboratory techniques and develop simple experimental protocols applied to molecular biology.*
- O6 - Understand and apply Molecular Biology techniques to molecular characterization studies.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

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

9.4.5. Syllabus:

- P1. DNA and RNA structure. Chromosomes, chromatin and nucleosome.*
- P2. DNA Replication*
- P3. Mutations and DNA repair mechanisms.*
- P4. Genetic recombination.*
- P5. RNA transcription and processing.*
- P6. MRNA translation.*
- P7. Regulation of gene expression*

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

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

O5 – P1, P2, P3
O6 – P1, P2, P3, P6

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

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

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

M1 - Theoretical classes: Presentation, analysis and discussion of syllabus
M2 - Laboratory Practice: Execution, analysis and discussion of basic molecular biology techniques.
M3 - Tutorials: Discussion and analysis of syllabus

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

Molecular techniques are today an essential tool in the field of biology and biotechnology as they are. They are increasingly claiming to be a fast and effective methodology in the most varied aspects of these sciences. Most of these methodologies presuppose knowledge of the structure of DNA and / or RNA (P1), how it is replicated (P2) and expressed in cells (P5, P6 and P7). Also the appearance of alterations to the genetic information (P3 and P4) are useful in the most diverse techniques used in the laboratory.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Watson J, Baker T, Bell S, Gann A, Levine M e Losick R (2012), *Molecular Biology of the Gene*, 7th edition, Cold Spring Harbor, New York.
- Krebs J, Goldstein E e Kilpatrick S (2012), *Lewin's Genes XI*, Jones & Bartlett Publishers, Sudbury.
- Berg J; Tymoczko J; Stryer L (2012), *Biochemistry*, 7th edition, W.H. Freeman and Company Inc., New York.
- Lodish H, Berk A, Kaiser C, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott M (2012), *Molecular Cell Biology*, 7th edition, W.H. Freeman and Company Inc., New York.

Anexo II - Bioprocessos I

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioprocessos I

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Bioprocesses I

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUIM

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Susana Filipa de Jesus Silva***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Carla Sofia Ramos Tecelão***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

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

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- A. Understand the properties of matter and determining systems in the design of an industrial process.*
- B. Understand the interaction of processes in the production of a biotechnology product*
- C. Establish mass and energy balances in industrial processes*
- D. Understand fluid, heat and mass transport phenomena*
- E. Understand the importance of good manufacturing practice*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Introdução aos processos industriais*
- 2 - Conceito de sistema, propriedades intensivas e extensivas*
- 3. Lei da conservação de massa*
- 4. Balanços mássicos*
- 5. Termodinâmica*
- 6 - Balanços energéticos*
- 7 - Fundamentos de mecânica de fluidos*
- 8 - Fundamentos de transferência de calor e de massa.*
- 9- Fluxogramas de processos biotecnológicos*
- 10 –Rendimentos*
- 11 – Estudos de caso em Biotecnologia.*

9.4.5. Syllabus:

- 1 - Introduction to industrial processes*
- 2 - System concept, intensive and extensive properties*
- 3. Mass Conservation Law*
- 4. Mass Balances*
- 5. Thermodynamics*
- 6 - Energy Balances*
- 7 - Fundamentals of fluid mechanics*
- 8 - Fundamentals of heat and mass transfer.*
- 9- Biotechnological Process Flowcharts*
- 10 –Income*
- 11 - Case Studies in Biotechnology.*

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

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

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

The syllabus 1.1 to 1.3 allows the achievement of objective A, the competences associated with objective B are acquired through content 2. Objective C is achieved in the development and practice of content 1.4 to 1.7 and objective E through content 1.8, 1.9 and 1.10.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

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

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Theoretical-practical classes - Exposition and discussion of syllabus. Case study analysis. Resolution of exercises.

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

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

The written tests will allow to gradually evaluate the acquired individual skills and mastery of the concepts necessary for the student to achieve the established objectives. The activities in classes focused on case studies will allow the consolidation of skills and the development of critical thinking in the subjects taught.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Felder, R.M.; Rousseau, R. W. (2015)- Elementary Principles of Chemical Processes, Wiley, 4th Edition

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

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

Anexo II - Bioprocessos II

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioprocessos II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Bioprocesses II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Carla Sofia Ramos Tecelão

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Susana Filipa de Jesus Silva

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

Pretende-se que os estudantes sejam capazes de:

- O1. Reconhecer o bioreator como parte integrante e fundamental de um bioprocessos;*
- O2. Dominar conceitos e mecanismos essenciais para a operação e dimensionamento do bioreator, em particular, a cinética do processo microbiano, geometrias-tipo e modos de operação, balanços mássicos e entálpicos bem como processos de mistura;*
- O3. Selecionar o tipo de bioreator e modo de operação adequados a um determinado processo;*
- O4. Identificar operações unitárias de biosseparação a aplicar no downstream processing de um determinado produto;*
- O5. Dar uma visão abrangente da biocatálise em várias áreas de aplicação;*
- O6. Conhecer os conceitos subjacentes à catálise enzimática e de biocatalisadores celulares; livres e imobilizados, em meios convencionais e não-convencionais.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students are expected to be able to:

- O1 Recognize the bioreactor as an integral and fundamental part of a bioprocess;*
- O2 Master concepts and mechanisms essential for bioreactor operation and sizing, in particular microbial process kinetics, type geometries and modes of operation, mass and enthalpy balances as well as mixing processes;*
- O3. Select the bioreactor type and operating mode appropriate for a given process;*
- O4. Identify bioseparation unit operations to be applied in the downstream processing of a given product;*
- O5. Give a comprehensive overview of biocatalysis in various application areas;*
- O6. Know the concepts underlying the enzymatic catalysis and cellular biocatalysts; free and immobilized in conventional and unconventional media.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Enquadramento: A Biotecnologia e a Engenharia Bioprocessual*
- 2. Bioreatores*
 - 2.1. Estequiometria e cinética dos processos microbianos*
 - 2.2. Geometrias-tipo e modos de operação em bioreatores;*
 - 2.3. Mistura e Agitação; Transferência de massa, de calor e esterilização*
 - 2.4. Scale up e Scale down*
- 3. Processos de Biosseparação*
- 4. Biocatálise*
 - 4.1. Cinética enzimática*
 - 4.2. Enzimas e biocatalisadores celulares e Métodos de imobilização.*
 - 4.3. Biocatálise em meios não-convencionais.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Background: Biotechnology and Bioprocess Engineering*
- 2. Bioreactors*
 - 2.1. Stoichiometry and kinetics of microbial processes*
 - 2.2. Type geometries and modes of operation in bioreactors;*
 - 2.3. Mixing and Shaking; Mass transfer, heat transfer and sterilization*
 - 2.4. Scale up and Scale down*
- 3. Bioseparation Processes*
- 4. Biocatalysis*
 - 4.1. Enzymatic Kinetics*
 - 4.2. Cellular enzymes and biocatalysts and immobilization methods.*
 - 4.3. Biocatalysis in unconventional media.*

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

Os conteúdos programáticos permitirão a aquisição de conhecimentos base de bioreatores e de biocatálise e a sua aplicação na área da biotecnologia.

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

The syllabus will allow the acquisition of basic knowledge of bioreactors and biocatalysis and its application in the field of biotechnology.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: Resolução de exercícios de aplicação sobre os conteúdos programáticos lecionados; apresentação escrita e oral de um trabalho com base em artigos científicos.

Aulas Laboratoriais: Desenvolvimento de trabalho experimental

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes: Resolution of application exercises on the syllabus taught; written and oral presentation of a paper based on scientific articles.

Laboratory classes: Development of experimental work

Tutorial guidance: Research and analysis of bibliographic material. Development of critical capacity and autonomy.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

The written tests will allow to gradually evaluate the acquired individual skills and mastery of the concepts necessary for the student to achieve the established objectives. The activities in classes focused on case studies will allow the consolidation of skills and the development of critical thinking in the subjects taught.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Bioprocess Engineering Principles, Doran, P.M., Academic Press, UK, (2nd ed.) 2012.*
- *Reatores Biológicos – Fundamentos e Aplicações, Fonseca, M.M, Teixeira, J.A, Lidel, 2007*
- *Biocatalysts and Enzyme Technology, Buchholz K., Kasche V., Bornscheuer U.T., Wiley-Blackwell;(2nd ed.), 2012*
- *Biocatalysis, A.S. Bommarius, B.R. Riebel, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim, 2004.*

Anexo II - Bioquímica I

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioquímica I

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biochemistry I

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOQ

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

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

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Acquire own language of Biochemistry.*
2. *Develop capacity for analysis and understanding of the molecular properties of the main classes of biomolecules: proteins, nucleic acids, lipids and carbohydrates.*
3. *Understand the functional importance of enzymes for the existence of life.*
4. *Develop theoretical and laboratory capacity to measure and interpret enzymatic activities.*
5. *Laboratory reproduction of several protocols that allow the identification and characterization of the main classes of biomolecules.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução - Conceito e âmbito da Bioquímica.*
2. *Química das macromoléculas.*
3. *Proteínas*
4. *Ácidos nucleicos*
5. *Enzimas*
6. *Glícidos*
7. *Lípidos*
8. *Vitaminas*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction - Concept and scope of biochemistry.*
2. *Macromolecule chemistry.*
3. *Proteins*
4. *Nucleic acids*
5. *Enzymes*
6. *Glycerides*
7. *Lipids*
8. *Vitamins*

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

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

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

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

The syllabus was developed aiming to acquire the following skills:

- *Acquire theoretical and practical knowledge to understand the relationship between the chemical structure of cellular components and their biological function.*
- *Develop skills that allow the elaboration of public communications and laboratory replication of experimental protocols.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas teóricas: Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

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

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

Autónoma:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Theoretical classes: Analysis and discussion of the syllabus.

Laboratory practical classes: Application of experimental protocols in the field of biochemistry.

Tutorial Orientation: Information research, development of critical capacity and autonomy.

Autonomous:

Resolution of application exercises. Preparation of scientific reports. Bibliographic research.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

This course aims to develop the ability to analyze and understand

Molecular properties of the main classes of biomolecules: proteins, nucleic acids, lipids and carbohydrates that will serve as theoretical foundations for the experimental methods of analysis of the main biomolecules. Thus, the teaching of theoretical concepts (Theoretical classes) and the laboratory development of the analysis techniques approached (practical laboratory classes) are methodologies consistent with the learning objectives of the course of Biochemistry I.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Berg J.M., Tymoczko J.L. and Stryer L. (2012). *Biochemistry*. 7th Edition, W.H. Freeman and Company, Inc., New York.
- Nelson D.L., Cox M.M. (2008). *Lehninger - Principles of Biochemistry*. 5th Edition, W.H. Freeman and Company, New York.
- Halpern M.J. (2008). *Bioquímica*. Lidel, Lisboa.
- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. and Walter P. (2002). *Molecular Biology of the Cell*. 4rd Edition, Garland Science, New York.
- Campos L.S. (2002). *Entender a Bioquímica*. 3ª Edição, Escolar Editora, Lisboa.
- Hipólito-Reis C., Alçada M.N., Azevedo I (2002). *Práticas de Bioquímica para as Ciências da Saúde*. Lidel, Lisboa.

Anexo II - Bioquímica II

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioquímica II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biochemistry II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOQ

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Maria Paula Batista Lopes Sebastião***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*O1 - Perceber que as principais vias metabólicas são transversais a todos os organismos vivos.**O2 - Desenvolver capacidade de análise e compreensão das principais vias metabólicas celulares dos organismos.**O3 – Compreender os mecanismos de regulação das vias metabólicas, nomeadamente a nível da sinalização intracelular.**O4 – Desenvolver e interpretar atividade laboratorial associada com ao metabolismo.**C1 - Capacidade de análise de interpretação das principais vias metabólicas celulares dos organismos, bem como dos mecanismos de regulação associados.**C2 - Compreender a relação entre a estrutura química dos componentes celulares e a sua função metabólica.**C3 - Reproduzir laboratorialmente protocolos que permitam a avaliação de processos metabólicos**C4 – Efetuar comunicações públicas.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***O1 - Realize that the main metabolic pathways are transverse to all living organisms.**O2 - Develop capacity for analysis and understanding of the main cellular metabolic pathways of organisms.**O3 - Understand the mechanisms of regulation of metabolic pathways, namely at the level of intracellular signaling.**O4 - Develop and interpret laboratory activity associated with metabolism.**C1 - Ability to interpret interpretation of the main cellular metabolic pathways of organisms, as well as the associated regulatory mechanisms.**C2 - Understand the relationship between the chemical structure of cellular components and their metabolic function.**C3 - Laboratory reproduction of protocols that allow the evaluation of metabolic processes**C4 - Make public communications.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução ao metabolismo**2. Metabolismo glicídico**2.1. Regulação do metabolismo glicídico**3. Ciclo do ácido cítrico e ciclo do glioxilato**3.1. Regulação do metabolismo do ciclo do ácido cítrico e do ciclo do glioxilato**4. Fosforilação oxidativa**4.1. Regulação da fosforilação oxidativa.**5. Fotossíntese**6. Metabolismo dos ácidos gordos**6.1. Regulação do metabolismo dos ácidos gordos**7. Metabolismo das proteínas***9.4.5. Syllabus:***1. Introduction to metabolism**2. Glycid metabolism**2.1. Regulation of glycemic metabolism**3. Citric acid cycle and glyoxylate cycle**3.1. Regulation of citric acid cycle and glyoxylate cycle metabolism**4. Oxidative phosphorylation**4.1. Regulation of oxidative phosphorylation.**5. Photosynthesis**6. Fatty acid metabolism**6.1. Regulation of fatty acid metabolism**7. Protein Metabolism***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Os conteúdos programáticos têm por base as principais vias metabólicas dos organismos vivos. Para além dos processos metabólicos per se será dado particular ênfase à regulação dos mesmos. Por outro lado, serão realizados*

trabalhos laboratoriais relacionados com as vias metabólicas estudadas. Deste modo, os conteúdos programáticos têm uma relação direta com todos os objetivos propostos para a UC.

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

The syllabus is based on the main metabolic pathways of living organisms. In addition to the metabolic processes per se, particular emphasis will be placed on their regulation. On the other hand, laboratory work will be performed related to the metabolic pathways studied. Thus, the syllabus has a direct relationship with all the objectives proposed for the UC.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

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

Práticas de laboratório (M2): Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à atividade laboratorial, nomeadamente na execução de protocolos que permitam a avaliação dos processos metabólicos.

Tutorias (M3): Aplicação de conceitos teóricos e práticos, recolha de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia. Preparação de relatórios, de seminários e da comunicação oral de resultados laboratoriais.

Autónoma:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Theoretical classes (M1): Analysis and discussion of syllabus.

Laboratory Practice (M2): Discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in practical classes. Development of practical skills regarding laboratory activity, namely in the execution of protocols that allow the evaluation of metabolic processes.

Tutorials (M3): Application of theoretical and practical concepts, information gathering, capacity building criticism and autonomy. Preparation of reports, seminars and oral communication of laboratory results.

Autonomous:

Resolution of application exercises. Preparation of scientific reports. Bibliographic research.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

O1 – M1, M2, M3

O2 – M1, M2

O3 – M1, M3

O4 – M2

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

O1 – M1, M2, M3

O2 – M1, M2

O3 – M1, M3

O4 – M2

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

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

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

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

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

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

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

Anexo II - Biotecnologia Alimentar

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biotecnologia Alimentar

9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Food Biotechnology***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIOTEC***9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE / 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria Manuel Gil de Figueiredo Leitão Silva***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Rui Manuel Maneta Ganhão***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Reconhecer a importância da biotecnologia na inovação e desenvolvimento da indústria alimentar.**O1 - Compreender a importância dos microrganismos com aplicação na indústria alimentar.**O2- Produzir à escala laboratorial alimentos fermentados.**O3 - Delinear/aplicar diferentes metodologias para avaliar a qualidade sensorial de alimentos**O4 - Compreender e conhecer a aplicação de aditivos e enzimas na indústria alimentar.**O5 - Conhecer as tecnologias de produção de organismos geneticamente modificados**O6 - Analisar, interpretar e sistematizar resultados práticos que permitam a realização de comunicações orais ou escritas**de qualidade técnica e científica;**O7 - Desenvolver competências pessoais e profissionais que permitam liderar ou integrar equipas de trabalho.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Recognize the importance of biotechnology in the innovation and development of the food industry.**O1 - Understand the importance of microorganisms with application in the food industry.**O2- Produce on a laboratory scale fermented foods.**O3 - Outline / apply different methodologies to evaluate the sensory quality of foods**O4 - Understand and know the application of additives and enzymes in the food industry.**O5 - Know the production technologies of genetically modified organisms**O6 - Analyze, interpret and systematize practical results that allow oral or written communications. of technical and scientific quality;**O7 - Develop personal and professional skills to lead or integrate work teams.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Conceitos introdutórios de Biotecnologia Alimentar. Evolução da Biotecnologia na indústria alimentar**2. Microrganismos envolvidos nas fermentações alimentares.**3. Processos fermentativos dos alimentos**3.2 Utilização de leveduras**3.3 Utilização de bactérias**4. Análise sensorial**5. Alimentos funcionais**6. Aplicação e produção de enzimas na indústria alimentar.**8. Tecnologias de produção e aplicação de organismos geneticamente modificados (OGM).***9.4.5. Syllabus:**

1. *Introductory Concepts of Food Biotechnology. Evolution of Biotechnology in the Food Industry*
2. *Microorganisms involved in food fermentations.*
3. *Fermentative Food Processes*
- 3.2 *Use of yeast*
- 3.3 *Use of bacteria*
4. *Sensory Analysis*
5. *Functional Foods*
6. *Application and production of enzymes in the food industry.*
8. *Technologies for the production and application of genetically modified organisms (GMOs).*

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

Os conteúdos programáticos associados às metodologias pedagógicas permitem cumprir com todos os objetivos gerais, específicos e transversais. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.

1 – O1 a O8; 2 – O1 a O8; 3 – O1 a O8; 4 - O1 a O8; 5 - O1 a O8; 6 - O1 a O8; 7 - O1 a O8; 8 - O1 a O8

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

The syllabus associated with the pedagogical methodologies allows to fulfill all the general, specific and transversal objectives. The following is the correspondence between the syllabus adopted and the objectives of the course.

1 - O1 to O8; 2 - O1 to O8; 3 - O1 to O8; 4 - O1 to O8; 5 - O1 to O8; 6 - O1 to O8; 7 - O1 to O8; 8 - O1 to O8

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

M1- Aulas teóricas: Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

M2 - Aulas práticas de laboratório: Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas

aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à fermentação de produtos alimentares e aplicação de enzimas alimentares a processos industriais à escala laboratorial.

M3 - Orientação tutorial: aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento

de capacidade crítica e autonomia

Autónoma:

Acompanhamento semanal das aulas teóricas. Estudo autónomo de preparação para os 2 testes teóricos.

Preparação dos relatórios práticos – recolha de informação, escrita científica.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

M1- Theoretical classes: Analysis and discussion of syllabus.

M2 - Laboratory practical classes: Discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in

practical classes. Development of practical skills regarding food fermentation and

application of food enzymes to industrial processes on a laboratory scale.

M3 - Tutorial guidance: application of theoretical and practical knowledge, collection of relevant information, development

of critical capacity and autonomy

Autonomous:

Weekly monitoring of theoretical classes. Autonomous study of preparation for the 2 theoretical tests.

Preparation of practical reports - information gathering, scientific writing.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.

ME1 - O1 a O8

ME2 - O1 a O8

ME - O1 a O8

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

The teaching methodologies adopted involve an active participation of students in the learning process. The following is the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.

ME1 - O1 to O8

ME2 - O1 to O8

ME - O1 to O8

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Genetically modified animals for use in research and biotechnology*, L.M. Chaible et al, *Genetics and Molecular Research* 9 (3): 1469-82, 2010.
- Kalidas Shetty, Gopinadhan Paliyath, Robert E. Levin, "Food Biotechnology", Second Edition, Edited by Anthony Pometto, CRC press, 2006
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., Carr, B. T., *Sensory Evaluation Techniques*, Fourth Edition, CRC Press, 2007.
- Perry Johnson-Green, (2002) *Introduction to Food Biotechnology*, CRC Press, CRC Series in Contemporary Food Science.
- Robert W. Hutkins "Microbiology and technology of fermented foods", Blackwell Publishing Ltd./IFT Press, Ames, USA, 2006.
- Shetty, K., Paliyath, G., Pometto, A., Levin, R., (2006) *Food Biotechnology*, 2nd ed., CRC Press
- Ulf Stahl, Ute E.B. Donalies e Elke Nevoigt, "Food Biotechnology", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

Anexo II - Biotecnologia Ambiental**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Biotecnologia Ambiental***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Environmental Biotechnology***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIOTEC***9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE / 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Marco Filipe Loureiro Lemos***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Conhecer e abordar numa perspetiva biotecnológica os processos de tratamento de efluentes e de resíduos e conhecer processos de biorremediação.
Acompanhar as principais linhas de investigação na área ambiental
Conhecer a legislação ambiental relevante
Capacidade de interpretação de artigos científicos e seleção da informação de acordo com os objetivos propostos
Desenvolvimento das competências comunicacionais (elaboração e apresentação pública de um trabalho científico).

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know and to approach in a biotechnological perspective the processes of treatment of effluents and residues and to know processes of bioremediation.
Follow the main lines of research in the environmental area
Know the relevant environmental legislation
Ability to interpret scientific articles and select information according to proposed objectives
Development of communication skills (elaboration and public presentation of a scientific work).

9.4.5. Conteúdos programáticos:

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

9.4.5. Syllabus:

1. *Pollution and contamination*
2. *Environmental Risk Assessment*
3. *Fundamental Concepts*
4. *Bioremediation.*
5. *Biotechnological applications for sustainable processes.*
6. *Methods of treatment of liquid and gaseous effluents and waste.*
7. *Environmental and waste management legislation.*

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

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

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

The syllabus allows you to develop critical thinking about an environmental problem, develop biotechnological solutions and transmit them in written and oral form.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

T – Discussão e análise dos conteúdos programáticos.

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

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

Autónoma:

Leitura de excertos de bibliografia; consulta de material de apoio; Elaboração dos trabalhos relativo à UC; resolução de casos práticos.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

T - Discussion and analysis of the syllabus.

PL - Application of theoretical concepts to concrete cases. Application exercises and experimental work. Data search.

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

Autonomous:

Reading of bibliographic excerpts; consultation of support material; Preparation of the work related to the UC; resolution of practical cases.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

The theoretical and practical components will allow students to acquire the basic knowledge of environmental biotechnology and its practical application of some techniques that can be performed within a semester time limit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Hill, M.K., 2010, *Understanding Environmental Pollution* (3rd ed.), Cambridge University Press
- Scragg, A., 2005, *Environmental Biotechnology*, (2nd ed.) Oxford University Press, USA.
- Joshi N., Sharma K.C., Sharma M., 2012, *Environmental Biotechnology-Recent Perspectives: Application and New Horizons of Environmental Biotechnology*, LAP LAMBERT Academic Publishing

- Evans G., Furlong J., 2010, *Environmental Biotechnology: Theory and Application* (2nd ed.), Wiley; 2 edition
- Metcalf and Eddy, 2013, *Wastewater Engineering – Treatment and Resource Recovery* (5th ed.), McGraw-Hill, Inc., New York.
- Bhattacharyya, R. B., 2007, *Environmental Biotechnology*, Oxford Univ. Press.

Anexo II - Biotecnologia Farmacêutica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biotecnologia Farmacêutica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Pharmaceutical Biotechnology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Verónica Manuela Rôxo Felício

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Susana Margarida Macedo Cardoso

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

Pretende-se que os alunos sejam capazes de:

O1 - Adquirir capacidade de perceção do potencial de desenvolvimento de novos produtos, novas estratégias terapêuticas e de diagnóstico associado à Biotecnologia Farmacêutica.

O2 - Relacionar e aplicar conhecimentos adquiridos à área de desenvolvimento de fármacos e novas terapias.

Conhecer as linhas de investigação e tipos de compostos fundamentais. Dominar as técnicas laboratoriais aplicadas à área farmacêutica.

O3 - Reconhecer o lapso temporal e complexidade do processo entre o desenvolvimento a nível laboratorial e a implementação terapêutica efetiva de um fármaco ou de uma terapia.

O4 - Conhecer as imposições legais e organismos reguladores. Conhecer as perspetivas futuras do sector.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students are expected to be able to:

O1 - Acquire ability to perceive the potential of new product development, new strategies therapeutics and diagnosis associated with Pharmaceutical Biotechnology.

O2 - Relate and apply acquired knowledge to the area of drug development and new therapies. Know the research lines and types of fundamental compounds. Master the laboratory techniques applied to the pharmaceutical area.

O3 - Recognize the time lapse and complexity of the process between laboratory development and effective therapeutic implementation of a drug or therapy.

O4 - Know the legal requirements and regulatory bodies. Know the future perspectives of the sector.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Conceitos fundamentais e áreas de aplicação da Biotecnologia farmacêutica.
- 2 - Linhas de investigação fundamentais na Biotecnologia farmacêutica.
 - 2.1 Produção de moléculas terapêuticas recombinantes: pequenas moléculas e produtos naturais, hormonas e citocinas, enzimas.
 - 2.2 Anticorpos monoclonais (terapêuticos e de diagnóstico) e vacinas.
 - 2.3 Terapia génica e celular.
 - 2.4 Biomateriais e engenharia de tecidos.
 - 2.5 Aplicação em diagnóstico.
- 3 - Desenvolvimento industrial, processo de produção e validação de novos biofármacos. Biossíntese de fármacos por fermentação e por bio-transformação.
- 4 - Considerações legislativas e económicas. Perspectivas futuras.

9.4.5. Syllabus:

- 1 - Fundamental concepts and application areas of Pharmaceutical Biotechnology.
- 2 - Fundamental research lines in pharmaceutical biotechnology.
 - 2.1 Production of recombinant therapeutic molecules: small molecules and natural products, hormones and cytokines, enzymes.
 - 2.2 Monoclonal antibodies (therapeutic and diagnostic) and vaccines.
 - 2.3 Gene and cellular therapy.
 - 2.4 Biomaterials and tissue engineering.
 - 2.5 Application in diagnosis.
- 3 - Industrial development, production process and validation of new biopharmaceuticals. Biosynthesis of drugs by fermentation and bio-transformation.
- 4 - Legislative and economic considerations. Future perspectives.

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

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

- O1 – Conceitos fundamentais e áreas de aplicação da Biotecnologia farmacêutica.
- O2 – Linhas de investigação fundamentais na Biotecnologia farmacêutica
- O3 – Desenvolvimento industrial, processo de produção e validação de novos biofármacos.
- O4 – Considerações legislativas e económicas. Perspectivas futuras.

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

The approach to biotechnology in the pharmaceutical and biomedical field and its various applications will allow the student to realize the potential of this tool. Different case studies will be presented, providing the student with the necessary knowledge for a better understanding of the role and potential of biotechnology application in the area. The knowledge acquired will allow the student to achieve the intended objectives in this course.

- O1 - Fundamental concepts and application areas of pharmaceutical biotechnology.
- O2 - Fundamental research lines in pharmaceutical biotechnology
- O3 - Industrial development, production process and validation of new biopharmaceuticals.
- O4 - Legislative and economic considerations. Future perspectives.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

- M1 - Aulas teóricas – Análise e discussão dos conteúdos programáticos. Exposição e discussão dos conceitos teóricos bem como metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Estudos de caso.
 - M2 - Práticas de laboratório – Desenvolvimento de competências práticas na área da Biotecnologia farmacêutica. Elaboração de seminários sobre desenvolvimento de terapêuticas por via biotecnológica.
- Orientação tutorial – Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante. Apoio à pesquisa bibliográfica e à escrita do relatório e seminário.

Autónoma:

Leitura de excertos de bibliografia; consulta de material de apoio; Elaboração dos trabalhos relativo à UC; resolução de casos práticos.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

- M1 - Theoretical classes - Analysis and discussion of syllabus. Exposition and discussion of theoretical concepts as well as methodologies underlying the techniques used in practical classes. Case studies.
 - M2 - Laboratory Practice - Development of practical skills in the field of pharmaceutical biotechnology. Preparation of seminars on the development of biotechnological therapies.
- Tutorial guidance - Application of theoretical and practical knowledge, gathering relevant information. Support to bibliographic research and the writing of the report and seminar.

Autonomous:

Reading of bibliographic excerpts; consultation of support material; Preparation of the work related to the UC; resolution of practical cases.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

O1, O2, O3, O4 – M1

O2, O3 – M2

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

The discussion of concepts and technologies typically used in the pharmaceutical industry involving living beings or their components will allow students to understand the specificity of biotechnology application in this area and the enormous potential associated with it. The analysis and discussion of case studies and the presentation and realization of several practical applications allow the deepening of this knowledge. The presentation of an oral presentation will motivate the research of information in the area, systematization of this information and development of critical spirit.

O1, O2, O3, O4 - M1

O2, O3 - M2

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

•Walsh G; *Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications*, Wiley, 2007

•Groves, MI , *Pharmaceutical Biotechnology*, CRC, 2ªEd. , 2005.

•Kayser O, Muller RH, *Pharmaceutical Biotechnology: Drug discovery and clinical applications*, 2nd ed, Wiley, 2012

•Ho RJJ, Gibaldi M; *Biotechnology and Biopharmaceuticals: transforming proteins and genes into drugs*, Wiley Liss, 2003

•Lima N, Mota M; *Biotecnologia - Fundamentos e Aplicações*, Lidel, Lisboa, 2003.

Anexo II - Biotecnologia Marinha I

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biotecnologia Marinha I

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Marine Biotechnology I

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Teresa Margarida Lopes da Silva Mouga

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Marco Filipe Loureiro Lemos
Teresa Maria Coelho Batista

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

- O1 – Reconhecer a importância dos recursos marinhos para fins biotecnológicos*
- O2 – Compreender a fisiologia e genómica associada aos microrganismos marinhos*
- O3 – Dominar as técnicas básicas aplicadas em biotecnologia marinha*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- O1 - Recognize the importance of marine resources for biotechnological purposes*
- O2 - Understand the physiology and genomics associated with marine microorganisms*
- O3 - Master the basic techniques applied in marine biotechnology.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Microbiologia marinha*
 - 1.1 Introdução à microbiologia marinha*
 - 1.2 Métodos em microbiologia marinha*
 - 1.3 Fisiologia de microrganismos marinhos*
 - 1.4 Função dos microrganismos nos processos oceânicos*
 - 1.5 Genómica dos microrganismos marinhos*
- 2. Bioprospecção marinha*
 - 2.1 Isolamento de produtos naturais marinhos*
 - 2.2 Compostos bioativos e biomateriais do ambiente marinhos*
 - 2.3 Ensaíos para deteção de enzimas e moléculas bioativas*
- 3. Crescimento sustentável de organismos marinhos*
 - 3.1 Cultivo de microalgas e de macroalgas*
 - 3.2 Cultivo de outros organismos marinhos*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Marine microbiology*
 - 1.1 Introduction to marine microbiology*
 - 1.2 Methods in marine microbiology*
 - 1.3 Physiology of marine microorganisms*
 - 1.4 Role of microorganisms in oceanic processes*
 - 1.5 Genomics of marine microorganisms*
- 2. Marine bioprospecting*
 - 2.1 Isolation of marine natural products*
 - 2.2 Bioactive and biomaterial compounds of the marine environment*
 - 2.3 Assays for detection of enzymes and bioactive molecules*
- 3. Sustainable growth of marine organisms*
 - 3.1 Microalgae and macroalgae cultivation*
 - 3.2 Cultivation of other marine organisms*

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

Os conteúdos programáticos associados às metodologias pedagógicas permitem cumprir com todos os objetivos gerais, específicos e transversais. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.

1 – O1 a O3; 2 – O1 a O3; 3 - O1 a O3;

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

The syllabus associated with the pedagogical methodologies allows to fulfill all the general, specific and transversal objectives. The following is the correspondence between the syllabus adopted and the objectives of the course.

1 - O1 to O3; 2 - O1 to O3; 3 - O1 to O3;

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

ME01 - Aulas teóricas: exposição, análise e discussão dos conteúdos programáticos

Aulas teórico-práticas: Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas.

ME02 - Práticas laboratoriais: Desenvolvimento de competências práticas relacionadas com a biotecnologia de algas marinhas, vertebrados e invertebrados marinhos e microrganismos marinhos.

ME03 - Estudo acompanhado: Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia

Autónoma:

Realização de relatórios relacionados com os conteúdos programáticos lecionados nas aulas teóricas e práticas.

Leitura de artigos recomendados, relacionados com os conteúdos programáticos.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Presential:**ME01 - Theoretical classes: exposition, analysis and discussion of syllabus**Theoretical-practical classes: Discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in practical classes.**ME02 - Laboratory Practice: Development of practical skills related to biotechnology of marine algae, marine vertebrates and invertebrates and marine microorganisms.**ME03 - Accompanied study: Application of theoretical and practical knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy**Autonomous:**Realization of reports related to the syllabus taught in the theoretical and practical classes.**Reading of recommended articles related to the syllabus.**Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.**ME1 - O1 a O6**ME2 - O1 a O6**ME3 - O1 a O6***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***The teaching methodologies adopted involve an active participation of students in the learning process. The following is the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.**ME1 - O1 to O6**ME2 - O1 to O6**ME3 - O1 to O6***9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Kemp, P.F., Kemp, K.F., Sherr, B.F., Cole, J.J. and Sherr, E.B. 1993. *Handbook of Methods in Aquatic Microbial Ecology*. CRC Press, Boca Raton.
- Munn, C.B. 2004. *Marine Microbiology. Ecology and Applications*. Garland Science/ BIOS Scientific Publishers, Oxon and New York.
- Graham, L., Wilcox, J., 2009, *Algae*, Prentice Hall;
- Stal, Lucas J., Cretoiu, Mariana Silvia. *The Marine Microbiome*. Springer, 2016.

Anexo II - Biotecnologia Marinha II**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Biotecnologia Marinha II***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Marine Biotechnology II***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIOTEC***9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE / 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>*

9.4.1.7. Observations:*<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria Jorge Geraudes Campos***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Marco Filipe Loureiro Lemos**Teresa Maria Coelho Batista***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O1 – Reconhecer a importância dos recursos marinhos para fins biotecnológicos**O2 – Dominar as técnicas básicas aplicadas em biotecnologia marinha**O3 – Descrever as aplicações biotecnológicas de algas marinha, esponjas e outros organismos marinhos**O4 – Descrever as aplicações biotecnológicas de microrganismos marinhos**O5 – Reconhecer a utilidade de ferramentas biotecnológicas na aquacultura***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***O1 - Recognize the importance of marine resources for biotechnological purposes**O2 - Master the basic techniques applied in marine biotechnology.**O3 - Describe the biotechnological applications of seaweed, sponges and other marine organisms.**O4 - Describe the biotechnological applications of marine microorganisms**O5 - Recognize the usefulness of biotechnological tools in aquaculture***9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Processos e produtos de algas marinhas**2. Biomateriais**3. Biossensores**4. Biomarcadores**5. Biocombustíveis**6. Aplicações em biorremediação**7. Intervenções biotecnológicas em aquacultura***9.4.5. Syllabus:***1. Seaweed Processes and Products**2. Biomaterials**3. Biosensors**4. Biomarkers**5. Biofuels**6. Bioremediation Applications**7. Biotechnological interventions in aquaculture***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Os conteúdos programáticos associados às metodologias pedagógicas permitem cumprir com todos os objetivos gerais, específicos e transversais. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The syllabus associated with the pedagogical methodologies allows to fulfill all the general, specific and transversal objectives. The following is the correspondence between the syllabus adopted and the objectives of the course.***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Presencial:**ME01 - Aulas teóricas: exposição, análise e discussão dos conteúdos programáticos**ME02 - Práticas laboratoriais: Desenvolvimento de competências práticas relacionadas com a exploração do potencial biotecnológico dos recursos marinhos.**ME03 - Estudo acompanhado: Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia**Autónoma:**Realização de relatórios relacionados com os conteúdos programáticos lecionados nas aulas teóricas e práticas.**Leitura de artigos recomendados, relacionados com os conteúdos programáticos.**Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

Presential:*ME01 - Theoretical classes: exposition, analysis and discussion of syllabus**ME02 - Laboratory Practice: Development of practical skills related to the exploitation of the biotechnological potential of marine resources.**ME03 - Accompanied study: Application of theoretical and practical knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy***Autonomous:***Realization of reports related to the syllabus taught in theoretical and practical classes.**Reading of recommended articles related to the syllabus.**Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.**A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.**ME1 - O1 a O5**ME2 - O1 a O5**ME3 - O1 a O5***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***The teaching methodologies adopted involve an active participation of students in the learning process. The following is the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.**ME1 - O1 to O5**ME2 - O1 to O5**ME3 - O1 to O5***9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Cock, JM, Tessmar-Raibe, K., Boyen, C., Viard F. (Eds). 2010. *Introduction to Marine Genomics*. Springer.
- Lodge, J., Lund, P., Minchin, S. *Introduction to Proteomics: Tools for the New Biology*. Humana Press Inc., New Jersey. 2007. *Gene Cloning, Principles and Applications*. Taylor and Francis Group
- *Biomaterials: An Introduction*, Joon Park, R. S. Lakes, Springer; 2010.
- *Recent Advances in Marine Biotechnology: Biomaterials and Bioprocessing*, Milton Fingerman, Science Publishers, 2003.
- *Biosensors: Essentials*, Gennady Evtugyn, Springer Ed., ISBN 978-3-642-40240-1, London 2014
- Munn, C.B. 2004. *Marine Microbiology. Ecology and Applications*. Garland Science/ BIOS Scientific Publishers, Oxon and New York.
- Stal, Lucas J., Cretoiu, Mariana Silvia. *The Marine Microbiome*. Springer, 2016.

Anexo II - Engenharia Genética**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Engenharia Genética***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Genetic Engineering***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIOTEC***9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE / 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>*

9.4.1.7. Observations:*<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Verónica Manuela Rôxo Felício***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Jorge Gerales Campos***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Com esta UC pretende-se que os estudantes adquiram conceitos base em biologia molecular (O1) e técnicas de manipulação de genes e ácidos nucleicos (O2).***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***With this course it is intended that students acquire basic concepts in molecular biology (O1) and techniques of manipulation of genes and nucleic acids (O2).***9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. Introdução à engenharia genética
2. Vetores
3. Enzimas em engenharia genética
 - 3.1. Enzimas de restrição, endo e exonucleases, classificação e modos de ação
 - 3.2. DNases, RNases, metilases, fosfatases, quinases, ligases
4. Hibridação, amplificação e sequenciação de DNA
 - 4.1. Métodos de deteção de DNA, reação em cadeia da polimerase (PCR), variações da PCR e suas aplicações
 - 4.2. Métodos de hibridação de ácidos nucleicos.
5. Construção de bibliotecas de DNA
 - 5.1. Isolamento, purificação e quantificação de DNA, isolamento de plasmídeos
 - 5.2. Construção de bibliotecas de cDNA e DNA genómico
6. Técnicas de transferência de genes
 - 6.1. Técnicas de transferências de genes em plantas (transferência de genes mediadas por *Agrobacterium* e vírus de plantas), animais e microrganismos
 - 6.2. Transformação, electroporação, microprojeteis
7. Aplicações
 - 7.1. Biotecnologia microbiana
 - 7.2. Terapia de genes

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to genetic engineering
2. Vectors
3. Enzymes in genetic engineering
 - 3.1. Restriction enzymes, endo and exonucleases, classification and modes of action
 - 3.2. DNases, RNases, methylases, phosphatases, kinases, ligases
4. DNA hybridization, amplification and sequencing
 - 4.1. DNA detection methods, polymerase chain reaction (PCR), PCR variations and their applications
 - 4.2. Nucleic acid hybridization methods.
5. DNA library construction
 - 5.1. DNA isolation, purification and quantification, plasmid isolation
 - 5.2. Construction of cDNA and genomic DNA libraries
6. Gene Transfer Techniques
 - 6.1. Plant gene transfer techniques (*Agrobacterium* and plant virus mediated gene transfer), animals and microorganisms
 - 6.2. Transformation, electroporation, microprojectiles
7. Applications
 - 7.1. Microbial Biotechnology
 - 7.2. Gene Therapy

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*Os conteúdos programáticos associados às metodologias pedagógicas permitem cumprir com todos os objetivos gerais, específicos e transversais. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.**1 – O2; 2 – O2; 3 – O2; 4- O2; 5-O2; 6-O6; 6-O2; 7-O2***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The syllabus associated with the pedagogical methodologies allows to fulfill all the general, specific and transversal objectives. The following is the correspondence between the syllabus adopted and the objectives of the course.**1 - O2; 2 - O2; 3 - O2; 4- O2; 5-O 2; 6-O6; 6-O2; 7-O2*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Presencial:*

ME1. Ensino Teórico: Exposição da matéria teórica, análise e discussão dos conteúdos programáticos. Resolução de problemas típicos, reflexão, discussão e debate de temas propostos, com o objetivo de consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

ME2. Práticas de laboratório: Desenvolvimento de competências práticas de técnicas base de biologia molecular e engenharia genética.

ME3. Orientação tutorial: Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia.

Autónoma:

Elaboração dos trabalhos relativo à UC; resolução de casos práticos.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Presential:*

ME1. Theoretical Teaching: Exposition of the theoretical subject, analysis and discussion of the syllabus. Typical problem solving, reflection, discussion and debate of proposed themes, with the objective of consolidating and applying the acquired knowledge.

ME2. Laboratory Practice: Development of practical skills of basic techniques of molecular biology and genetic engineering.

ME3. Tutorial guidance: Application of theoretical and practical knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Autonomous:

Preparation of the work related to the UC; resolution of practical cases.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.

ME1 - O1 a O2

ME2 - O1 a O2

ME3 - O1 a O2

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

The teaching methodologies adopted involve an active participation of students in the learning process. The following is the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.

ME1 - O1 to O2

ME2 - O1 to O2

ME3 - O1 to O2

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Primrose, S.B. and Twyman, R.M. (2006). *Principles of gene manipulation and Genomics. 7Th Edition. Wiley Blackwell.*
- Brown, T. A. (2010). *Gene cloning and DNA analysis: An introduction. 6th Edition. Wiley-Blackwell.*
- Desmond, S.T. (2008). *An introduction to genetic engineering. Cambridge University Press.*
- Watson, J. et al, 2007, *Molecular Biology of the Gene, 6th edition, Benjamin Cummings, New York.*
- Alberts, B. et al, 2008, *Molecular Biology of the Cell, 5th edition. New York, Garland Publishing.*
- Lodish, H. et al, 2007, *Molecular Cell Biology, 6th edition, New York, W.H. Freeman and Company, Inc.*

Anexo II - Imunologia e Biomedicina**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Imunologia e Biomedicina

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Immunology and Biomedicine

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:*162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Susana Margarida Macedo Cardoso***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Verónica Manuela Roxo Felício***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se que os alunos sejam capazes de:*

- O1. Dominar conceitos teóricos em áreas multidisciplinares, em particular na imunologia e biomedicina;*
- O2. Perceber, interpretar e resolver problemas relacionados com novas áreas de investigação envolvendo imunologia e medicina;*
- O3. Conhecer interações moleculares e celulares no sistema imunológico e aprender a aplicar os princípios imunológicos ao entendimento atual de vários processos e mecanismos biológicos e clínicos;*
- O4. Ser capaz de identificar quais as problemáticas inerentes à imunologia, e à investigação nesta área, envolvendo conceitos biotecnológicos;*
- O5. Ter capacidade de, através dos conhecimentos adquiridos, identificar problemas, resolvendo-os através de uma abordagem prática/laboratorial.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*Students are expected to be able to:*

- O1 Master theoretical concepts in multidisciplinary areas, particularly in immunology and biomedicine;*
- O2 Understand, interpret and solve problems related to new areas of research involving immunology and medicine;*
- O3. Know molecular and cellular interactions in the immune system and learn how to apply immunological principles to the current understanding of various biological and clinical processes and mechanisms;*
- O4. Be able to identify the problems inherent in immunology, and research in this area, involving biotechnological concepts;*
- O5. To be able, through the acquired knowledge, to identify problems, solving them through a practical / laboratory approach.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à imunologia. Células e órgãos do sistema imunitário.*
- 2. Células T e células B: seleção, maturação e ativação.*
- 3. Mecanismos específicos e não específicos de defesa.*
 - 3.1. Resposta inflamatória. Sistema do complemento. Interferão.*
 - 3.2. Imunidade celular e imunidade humoral.*
- 4. Complexo maior de histocompatibilidade: hereditariedade, processamento e apresentação antigénica.*
- 5. Imunização.*
- 6. Fisiopatologia do sistema imunitário: saúde e doença.*
 - 6.1. Mediadores de inflamação e anti-inflamatórios.*
 - 6.2. Tolerância, hipersensibilidades e autoimunidade; Imunodeficiências.*
 - 6.3. Transplantação e base imunológica da rejeição.*
 - 6.4. Cancro e sistema imunitário.*
 - 6.5. Imunomodulação e imunoterapia.*
- 7. Antígenos e imunogénios.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to immunology. Cells and organs of the immune system.*
- 2. T cells and B cells: selection, maturation and activation.*
- 3. Specific and non-specific defense mechanisms.*
 - 3.1. Inflammatory response. Complement system. Interferon.*
 - 3.2. Cellular immunity and humoral immunity.*

4. *Major histocompatibility complex: heredity, processing and antigen presentation.*
5. *Immunization.*
6. *Pathophysiology of the immune system: health and disease.*
- 6.1. *Inflammation and anti-inflammatory mediators.*
- 6.2. *Tolerance, hypersensitivity and autoimmunity; Immunodeficiencies.*
- 6.3. *Transplantation and immune base of rejection.*
- 6.4. *Cancer and immune system.*
- 6.5. *Immunomodulation and immunotherapy.*
7. *Antigens and immunogens.*

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

- *Aplicação da matéria teórica a casos práticos;*
- *Discussão e apresentação de propostas de resolução de problemas através do delineamento de experiências (trabalhos em grupo);*
- *Análise e interpretação de resultados experimentais, com base em artigos científicos (trabalhos em grupo);*
- *Resolução (individual) de problemas de delineamento e interpretação de experiências, para reflexão e desenvolvimento de capacidades individuais.*

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

- *Application of theoretical matter to practical cases;*
- *Discussion and presentation of problem solving proposals by outlining experiences (group work);*
- *Analysis and interpretation of experimental results, based on scientific articles (group work);*
- *(Individual) resolution of problems of design and interpretation of experiences, for reflection and development of individual skills.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

ME1 - Aulas teórico-prático: Incluem a apresentação e discussão de temas e casos e a realização de trabalhos, que têm como objetivo promover um conhecimento aprofundado dos conteúdos programáticos bem como estimular a reflexão sobre os mesmos.

ME2 - Orientação tutorial: Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, pesquisa e recolha de informação relevante ao desenvolvimento de capacidade crítica e autónoma. Apoio direcionado às dificuldades ou necessidades específicas de cada aluno.

Autónoma:

ME3 - Autónoma: Leitura de excertos de bibliografia; consulta de material de apoio; Elaboração dos trabalhos relativo à UC; resolução de casos práticos. O aluno deverá desenvolver atividades de estudo relacionadas com a Unidade Curricular.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

ME1 - Theoretical-practical classes: Include the presentation and discussion of topics and cases and the realization of works, which aim to promote a thorough knowledge of the syllabus as well as stimulate reflection on them.

ME2 - Tutorial: Application of theoretical and practical knowledge, research and gathering relevant information for the development of critical and autonomous capacity. Support directed to the specific difficulties or needs of each student.

Autonomous:

ME3 - Autonomous: Reading of bibliographic extracts; consultation of support material; Preparation of the work related to the UC; resolution of practical cases. The student should develop study activities related to the course.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

As provas escritas permitirão avaliar de forma gradual as competências individuais adquiridas e domínio dos conceitos necessários para que o estudante atinja os objetivos estabelecidos.

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

The written tests will allow to gradually evaluate the acquired individual skills and mastery of the concepts necessary for the student to achieve the established objectives.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Arosa, F.A., Cardoso, E.M., Pacheco, F.C. Fundamentos de Imunologia (2º ed) Lidel, 2014*
- *Goldsby, R.A. et al., Kuby Immunology, 7th Ed., New York, W.H. Freeman & Company Eds, 2013*
- *Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Cellular and Molecular Immunology, 7thEd., Elsevier / Saunders, 2012*
- *Janeway, C.A. et al, Immunobiology, 8thEd., Garland Science, 2011*

Anexo II - Laboratórios de Biotecnologia I**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Laboratórios de Biotecnologia I***9.4.1.1. Title of curricular unit:***31/5000**Biotechnology Laboratories I***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***QUIM***9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE / 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Carla Sofia Ramos Tecelão***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Conhecer os princípios de segurança, responsabilidade e de boas práticas laboratoriais;*
- 2. Reconhecer e dominar o uso do material e equipamento base;*
- 3. Identificar problemas e providenciar soluções em laboratório;*
- 4. Organizar e aplicar o método científico;*
- 5. Definir desenhos experimentais básicos;*
- 6. Aplicar procedimentos laboratoriais na área da química e da análise quantitativa e qualitativa;*
- 7. Interpretar e executar protocolos laboratoriais;*
- 8. Reconhecer a importância da comunicação científica;*
- 9. Dominar a pesquisa de informação;*
- 10. Produzir comunicações orais e escritas (painel e artigo) em ciência;*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Know the principles of safety, responsibility and good laboratory practices;*
- 2. Recognize and master the use of base material and equipment;*
- 3. Identify problems and provide laboratory solutions;*
- 4. Organize and apply the scientific method;*
- 5. Define basic experimental designs;*
- 6. Apply laboratory procedures in the area of chemistry and quantitative and qualitative analysis;*
- 7. Interpret and execute laboratory protocols;*
- 8. Recognize the importance of scientific communication;*
- 9. Master the research of information;*
- 10. Produce oral and written communications (panel and article) in science;*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*1. Laboratórios em química e biotecnologia**1.1. Saúde e segurança em laboratório; Segurança química, elétrica, radiológica e contra incêndios.*

- 1.2. *Gestão de resíduos químicos.*
2. *Método científico*
 - 2.1. *Desenho experimental e procedimentos laboratoriais básicos*
 - 2.2. *Organização de dados*
3. *Validação de métodos analíticos*
4. *Pesquisa, Elaboração e formas de comunicação de resultados*
5. *Métodos clássicos de análise*
6. *Métodos instrumentais de análise – Refractometria; Espectrofotometria; Potenciometria e Cromatografia*
7. *Métodos químicos aplicados em processos de biosseparação, de concentração e de purificação.*
8. *Integração de processos e aumento de escala.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Chemical and biotechnology laboratories*
 - 1.1. *Laboratory health and safety; Chemical, electrical, radiological and fire safety.*
 - 1.2. *Chemical waste management.*
2. *Scientific Method*
 - 2.1. *Experimental design and basic laboratory procedures*
 - 2.2. *Data Organization*
3. *Validation of analytical methods*
4. *Research, Elaboration and Results Communication*
5. *Classical methods of analysis*
6. *Instrumental methods of analysis - Refractometry; Spectrophotometry; Potentiometry and Chromatography*
7. *Chemical methods applied in bioseparation, concentration and purification processes.*
8. *Process integration and scaling up.*

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

Os estudantes serão confrontados com as regras de segurança e responsabilidade no laboratório; identificação e correto uso de consumíveis e equipamento; e também procedimentos laboratoriais básicos. Este processo dotará o estudante de competências técnicas para trabalhar autonomamente no laboratório.

Após isto, aos estudantes será explicado o método científico, a organização e definição do desenho experimental que lhe permita conduzir percursos investigativos de forma coerente e eficaz. Aliado à aprendizagem de técnicas laboratoriais básicas em química e bioquímica, o estudante conseguirá planear as suas experiências e executá-las do melhor modo. Os estudantes serão confrontados com pequenos percursos investigativos resultando em dados originais os quais serão apresentados em formato de comunicação.

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

Students will be confronted with safety and liability rules in the laboratory; identification and correct use of consumables and equipment; and also basic laboratory procedures. This process will provide the student with technical skills to work autonomously in the laboratory.

After this, the students will be explained the scientific method, the organization and definition of the experimental design that allows them to conduct investigative pathways in a coherent and effective way. Coupled with learning basic laboratory techniques in chemistry and biochemistry, the student will be able to plan their experiments and perform them in the best way. Students will be confronted with short investigative pathways resulting in original data which will be presented in communication format.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas práticas de laboratório – utilização de forma eficiente de equipamento de Laboratório. Desenvolvimento de competências práticas em técnicas de química, bioquímica e biotecnologia entre outras;

Orientação tutorial – aplicação de conhecimento e acompanhamento na investigação.

Autónoma:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Laboratory practical classes - efficient use of laboratory equipment. Development of practical skills in chemistry, biochemistry and biotechnology techniques among others;

Tutorial guidance - application of knowledge and monitoring in research.

Autonomous:

Application of knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

Serão apresentados aos alunos desafios para que estes desenvolvam, na componente prática, estratégias para resolução dos desafios. As estratégias sugeridas e os métodos a aplicar serão os da área da Biotecnologia, com base em metodologias químicas. Os estudantes assumirão o papel de investigadores integrando todos os conceitos teórico-práticos adquiridos, desde o planeamento à execução prática de projetos. Os dados obtidos com o desenvolvimento dos trabalhos práticos serão utilizados para a realização de comunicações.

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

Students will be presented with challenges so that they develop, in the practical component, strategies for solving the challenges. The suggested strategies and the methods to be applied will be those of the Biotechnology area, based on chemical methodologies. Students will assume the role of researchers integrating all theoretical and practical concepts acquired, from planning to the practical implementation of projects. The data obtained with the development of practical work will be used for the realization of communications.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ratledge, C.; Kristiansen, B. – *Basic Biotechnology*, Cambridge University Press, 3rd ed., 2006.
- D. C. Harris, “*Quantitative Chemical Analysis*” (9th ed.), W.H. Freeman and Company, 2016.
- F. Rouessac, A. Rouessac, “*Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques*” (2nd ed.), John Wiley & Sons; 2007.
- D. A. Skoog, F. Holler, S. R. Crouch, “*Principles of Instrumental Analysis*”(7th ed.), Cengage Learning, Inc, 2017.
- Lisa A. Seidman, Mary Ellen Kraus, Diana Brandner, Jeanette Mowery - *Laboratory Manual for Biotechnology and Laboratory Science: The Basics*, Benjamin Cummings; 1st ed., 2010
- Lima, Nelson; Mota, Manuel – *Biotecnologia Fundamentos e Aplicações*, Lidel – Edições Técnicas, Lda, 2003
- Artigos científicos publicados em revistas indexadas (ISI Web of Knowledge; Scopus) da área da Biotecnologia/Química/Bioquímica.

Anexo II - Laboratórios de Biotecnologia II

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratórios de Biotecnologia II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biotechnology Laboratories II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Marco Filipe Loureiro Lemos

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria José Caramujo Rocha de Carvalho

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

- 1. Conhecer os princípios de segurança, responsabilidade e de boas práticas laboratoriais;*
- 2. Reconhecer e dominar o uso do material e equipamento base;*

3. Identificar problemas e providenciar soluções em laboratório;
4. Organizar e aplicar o método científico;
5. Definir desenhos experimentais básicos;
6. Aplicar procedimentos laboratoriais na área da *Biologia, Biodiversidade, Histologia, Bioquímica e Biologia Molecular*;
7. Interpretar e executar protocolos laboratoriais;
8. Reconhecer a importância da comunicação científica;
9. Dominar a pesquisa de informação;
10. Produzir comunicações orais e escritas (painel e artigo) em ciência;

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Know the principles of safety, responsibility and good laboratory practices;
2. Recognize and master the use of base material and equipment;
3. Identify problems and provide laboratory solutions;
4. Organize and apply the scientific method;
5. Define basic experimental designs;
6. Apply laboratory procedures in biology, Biodiversity, histology, biochemistry and molecular biology;
7. Interpret and execute laboratory protocols;
8. Recognize the importance of scientific communication;
9. Master the research of information;
10. Produce oral and written communications (panel and article) in science

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Laboratórios em biologia e biotecnologia
 - 1.1. Avaliação e classificação de riscos biológicos e Hierarquização dos níveis de contenção.
 - 1.2. Diretivas de Proteção Biológica e equipamentos de segurança
 - 1.3. Acidentes e Incidentes; Gestão de Resíduos Biológicos
2. Planificação, recolha, conservação e tratamento de amostras biológicas
3. Métodos de preparação e análise de amostras biológicas.
4. Microscopia ótica.
5. Técnicas estéreis.
6. Técnicas básicas em biologia molecular
7. Métodos biológicos aplicados em processos de biosseparação e monitorização de processos de isolamento e purificação.

9.4.5. Syllabus:

1. Biology and biotechnology laboratories
 - 1.1. Assessment and classification of biological risks and hierarchy of containment levels.
 - 1.2. Biological Protection and Safety Equipment Directives
 - 1.3. Accidents and Incidents; Biological Waste Management
2. Planning, collection, conservation and treatment of biological samples
3. Methods of preparation and analysis of biological samples.
4. Optical microscopy.
5. Sterile techniques.
6. Basic techniques in molecular biology
7. Biological methods applied in bioseparation processes and monitoring of isolation and purification processes

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

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

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

Students will be confronted with safety and liability rules in the laboratory; identification and correct use of consumables and equipment; and also basic laboratory procedures. This process will provide the student with technical skills to work autonomously in the laboratory. After this, the students will be explained the scientific method, the organization and definition of the experimental design that allows them to conduct investigative pathways in a coherent and effective way. Coupled with learning basic laboratory techniques in biology and molecular biology, students will be able to plan their experiments and perform them in the best way. Students will be confronted with short investigative pathways resulting in original data which will be presented in communication format.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas teórico-práticas – desenvolvimento de conceitos básicos de comunicação de resultados, através de

apresentações orais, posters e relatórios escritos;

Aulas práticas de laboratório – utilização de forma eficiente de equipamento de Laboratório. Desenvolvimento de competências práticas em técnicas de biologia, biotecnologia, microbiologia, biologia molecular, entre outras;

Orientação tutória – aplicação de conhecimento e acompanhamento na investigação.

Autónoma:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Theoretical-practical classes - development of basic concepts of results communication through oral presentations, posters and written reports;

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

Tutorial guidance - application of knowledge and monitoring in research.

Autonomous:

Application of knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

Serão apresentados aos alunos desafios para que estes desenvolvam, na componente prática, estratégias para resolução dos desafios. As estratégias sugeridas e os métodos a aplicar serão os da área da Biotecnologia, com base em metodologias biológicas. Os estudantes assumirão o papel de investigadores integrando todos os conceitos teórico-práticos adquiridos, desde o planeamento à execução prática de projetos. Os dados obtidos com o desenvolvimento dos trabalhos práticos serão utilizados para a realização de comunicações.

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

Students will be presented with challenges so that they develop, in the practical component, strategies for solving the challenges. The suggested strategies and the methods to be applied will be those of the area of Biotechnology, based on biological methodologies. Students will assume the role of researchers integrating all theoretical and practical concepts acquired, from planning to the practical implementation of projects. The data obtained with the development of practical work will be used for the realization of communications.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ratledge, C.; Kristiansen, B. – *Basic Biotechnology*, Cambridge University Press, 3rd ed., 2006.
- Alexander J. Ninfa, David P. Ballou, Marilee Benore - *Fundamental Laboratory Approaches for Biochemistry and Biotechnology*, Wiley; 2nd ed., 2009
- Lisa A. Seidman, Mary Ellen Kraus, Diana Brandner, Jeanette Mowery - *Laboratory Manual for Biotechnology and Laboratory Science: The Basics*, Benjamin Cummings; 1st ed., 2010
- Krebs, C. J. 2009, *Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, 6th edition, Benjamin Cummings, Cloth.
- Hickman C., Roberts L.S., Keen S.L., Larson A., Eisenhour D.J., 2009, *Animal diversity*, 5th edition. McGraw Hill Inc.;
- Artigos científicos publicados em revistas indexadas (ISI Web of Knowledge; Scopus) da área da Biotecnologia/Química/Bioquímica.

Anexo II - Microbiologia I

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Microbiologia I

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Microbiology I

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOL

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Jose Ribeiro Machado Rodrigues

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

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

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Master theoretical concepts in multidisciplinary areas, particularly in Chemistry, Biochemistry and Cell Biology applied to Microbiology, which allow the perception, interpretation and resolution of problems related to microorganisms;
- Use laboratory techniques and equipment in the areas of Cellular Biology, Biochemistry and Microbiology;
- Implement and / or reproduce laboratory work according to an experimental protocol;
- Manage the human and material resources of a laboratory;
- Plan and write technical reports on course related issues;
- Ability to, through the knowledge acquired, identify problems and solve them through a practical / laboratory approach.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à microbiologia
2. Nutrição, Crescimento e Controlo dos Microrganismos
 - 2.1. Cultura e isolamento
 - 2.2. Cinética do crescimento e fatores que afetam o crescimento
 - 2.3. Controlo do crescimento e cinética de morte
3. Metabolismo procariota:
 - 3.1. Definições e Importância dos procariotas nos ciclos biogeoquímicos
 - 3.2. Metabolismo heterotrófico, litotrófico e autotrófico
 - 3.3. Biossíntese
4. Vírus:
 - 4.1. Estrutura e características gerais
 - 4.2. Reprodução e cultura de vírus
5. Microbiologia Aplicada:
 - 5.1. Principais produtos da Microbiologia com interesse para o Homem

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to microbiology
2. Nutrition, Growth and Control of Microorganisms
 - 2.1. Culture and isolation
 - 2.2. Growth kinetics and factors affecting growth
 - 2.3. Growth control and death kinetics
3. Prokaryotic metabolism:

3.1. Definitions and Importance of prokaryotes in biogeochemical cycles

3.2. Heterotrophic, lithotrophic and autotrophic metabolism

3.3. Biosynthesis

4. Viruses:

4.1. Structure and general characteristics

4.2. Virus Reproduction and Culture

5. Applied Microbiology:

5.1. Top Microbiology Products of Interest to Man

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

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

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

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

Several of the topics that will be covered in the syllabus will allow students to be capable of:

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

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas teóricas: análise e discussão dos conteúdos programáticos

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

Autónoma:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Theoretical classes: analysis and discussion of syllabus

Laboratory practices: development of practical skills in basic microbiological analysis, including aseptic manipulation, media preparation and sterilization, growth and enumeration, isolation and characterization of microorganisms

Autonomous:

Resolution of application exercises. Preparation of scientific reports. Bibliographic research.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

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

Since the course will take place in a system of lectures and laboratory classes, this regime will allow the student to:

- discuss essential aspects of nutrition, growth and microbial metabolism;
- understand and perform the manipulation of basic practical techniques in microbiology, such as preparation and sterilization of media, development in solid and liquid media, enumeration in solid samples, isolation and characterization of microorganisms.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

Anexo II - Microbiologia II**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Microbiologia II***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Microbiology II***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIOTEC***9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE / 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria Jorge Gerales Campos***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria José Ribeiro Machado Rodrigues***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se que os alunos sejam capazes de:**[O1.] Identificar a diversidade microbiana de diferentes ambientes e conhecer o papel dos microrganismos nos mesmos.**[O2.] Constatar o potencial biotecnológico dos microrganismos.**[O3.] Reconhecer a importância dos microrganismos a nível clínico, alimentar, ambiental e industrial.**[O4.] Estudar os processos que originam a produção de bioprodutos decorrentes da actividade de microrganismos.**[O5.] Conhecer o metabolismo dos microrganismos envolvidos na produção de substâncias com valor acrescentado.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Students are expected to be able to:**[O1.] Identify the microbial diversity of different environments and know the role of microorganisms in them.**[O2.] To verify the biotechnological potential of microorganisms.**[O3.] Recognize the importance of microorganisms at clinical, food, environmental and industrial levels.**[O4.] To study the processes that lead to the production of bioproducts resulting from the activity of microorganisms.**[O5.] Know the metabolism of microorganisms involved in the production of substances with added value.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***[P1.] Introdução: âmbito da microbiologia aplicada à Biotecnologia; microbiologia industrial versus biotecnologia**[P2.] Grupos de microrganismos com maior importância na microbiologia industrial/biotecnologia**[P3.] Requisitos básicos dos microrganismos: meios de cultura; fontes de carbono e azoto; matérias primas alternativas.**[P4.] Processos fermentativos; upstream e downstream processing.**[P5.] A microbiologia como ferramenta em diferentes áreas da biotecnologia: alimentar, ambiental, industrial, marinha.***9.4.5. Syllabus:***[P1.] Introduction: scope of microbiology applied to Biotechnology; industrial microbiology versus biotechnology**[P2.] Groups of microorganisms most important in industrial microbiology / biotechnology**[P3.] Basic requirements of microorganisms: culture media; carbon and nitrogen sources; alternative raw materials.*

[P4.] Fermentative processes; upstream and downstream processing.

[P5.] Microbiology as a tool in different areas of biotechnology: food, environmental, industrial, marine.

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

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

[O1] ≡ [P1], [P2]

[O2] ≡ [P1], [P2]

[O3] ≡ [P1], [P2]

[O4] ≡ [P3], [P4], [P5]

[O5] ≡ [P3], [P4], [P5]

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

Through the proposed program will be acquired basics on the use of microorganisms in various biotechnological applications. Concepts from the field of industrial biotechnology will be introduced to exemplify the use of biotechnological tools for biocatalysis, food biotechnology, environmental biotechnology, biotechnology applied to various industries. It will be explained how the metabolic activities of different microorganisms can be of added value in the production of high added value bioproducts.

[O1] ≡ [P1], [P2]

[O2] ≡ [P1], [P2]

[O3] ≡ [P1], [P2]

[O4] ≡ [P3], [P4], [P5]

[O5] ≡ [P3], [P4], [P5]

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

ME1 - Aulas teórico-prático: Incluem a apresentação e discussão de temas e casos e a realização de trabalhos, que têm como objetivo promover um conhecimento aprofundado dos conteúdos programáticos bem como estimular a reflexão sobre os mesmos.

ME2 - Orientação tutorial: Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante. Apoio à pesquisa bibliográfica e à escrita do relatório.

Autónoma:

ME3 - Autônoma: Consulta de material de apoio; elaboração dos trabalhos relativo à UC; resolução de casos práticos. O aluno deverá desenvolver atividades de estudo relacionadas com a Unidade Curricular. Permitindo ao aluno um maior aprofundamento de assuntos do seu interesse no âmbito da matéria em apreço.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

ME1 - Theoretical-practical classes: Include the presentation and discussion of topics and cases and the realization of works, which aim to promote a thorough knowledge of the syllabus as well as stimulate reflection on them.

ME2 - Tutorial guidance: Application of theoretical and practical knowledge, collection of relevant information. Support for bibliographic research and report writing.

Autonomous:

ME3 - Autonomous: Consultation of support material; elaboration of the works related to the UC; resolution of practical cases. The student should develop study activities related to the course. Allowing the student a deeper understanding of subjects of interest in the scope of the subject.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

Nesta unidade curricular, os alunos adquirem conhecimentos sobre o papel dos microrganismos e do seu metabolismo na componente industrial da biotecnologia ([P1], [P2]). Pretende-se que conheçam os pontos chave de um bioprocessamento industrial, bem como saibam dar exemplos de como conhecimentos interdisciplinares (microbiologia, bioquímica, física, etc.) contribuem para a aplicação da biotecnologia na indústria ([P3-P5]).

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

In this course, students acquire knowledge about the role of microorganisms and their metabolism in the industrial component of biotechnology ([P1], [P2]). It is intended that they know the key points of an industrial bioprocess as well as give examples of how interdisciplinary knowledge (microbiology, biochemistry, physics, etc.) contribute to the application of biotechnology in industry ([P3-P5]).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

Anexo II - Química**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Química

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Chemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

<sem resposta>

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Raúl José Silvério Bernardino

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

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

- O1. Caracterizar as ligações intra e intermoleculares;*
- O2. Conhecer e caracterizar a velocidade de uma reação;*
- O3. Caracterizar o equilíbrio químico*
- O4. Caracterizar o equilíbrio ácido-base.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student understands the importance and applicability of Chemistry in the area of Biotechnology, acquires the theoretical foundations of Chemistry needed in subsequent curricular units and also the mastery of laboratory chemistry techniques most used in the area of Biotechnology.

- O1 Characterize intra and intermolecular bonds;*
- O2 Know and characterize the speed of a reaction;*
- O3. Characterize chemical equilibrium*
- O4. Characterize acid-base balance.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. A ligação química.
2. Forças intermoleculares de sólidos, líquidos e gases.
3. Cinética Química:
4. Fundamentos de Termoquímica
5. Equilíbrio Químico:
6. Ácidos e bases.

9.4.5. Syllabus:

1. The chemical bond.
2. Intermolecular forces of solids, liquids and gases.
3. Chemical Kinetics:
4. Basics of Thermochemistry
5. Chemical Balance:
6. Acids and bases.

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

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

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

Todos estes pontos permitirão ao estudante compreender a importância e a aplicabilidade da Química na área da Biotecnologia e adquirir os fundamentos teóricos de Química necessários para a compreensão de temáticas desenvolvidas em unidades curriculares posteriores.

Os trabalhos laboratoriais propostos serão delineados de forma a desenvolver e aplicar as técnicas de Química laboratorial mais utilizadas na área da Biotecnologia.

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

The various points of the program focus in detail on the skills the student should acquire when completing this course, namely:

- O1 Points 1 and 2
- O2 Point 3;
- O3. Points 4 and 5;
- O4. Points 5 and 6;

All these points will allow the student to understand the importance and applicability of Chemistry in the area of Biotechnology and to acquire the theoretical foundations of Chemistry necessary for the understanding of themes developed in later curricular units.

The proposed laboratory work will be delineated in order to develop and apply the most used laboratory chemistry techniques in the area of Biotechnology.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

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

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

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

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

Autónoma:

Aplicação e desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos através da resolução autónoma de exercícios;

Tratamento de resultados obtidos experimentalmente e elaboração de fichas de trabalho em grupo.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

ME1: Theoretical classes: analysis and discussion of syllabus;

ME2: Theoretical-practical classes: Resolution of chemistry exercises focusing on each of the syllabus

ME3: Laboratory Practice: Performing laboratory work applying and implementing theoretical concepts;

ME4: Tutorial guidance: application and development of acquired knowledge, development of analysis and autonomy skills, development of information research capacity.

Autonomous:

Application and development of knowledge acquired through the autonomous resolution of exercises;

Treatment of experimentally obtained results and preparation of group worksheets.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

Com as metodologias de ensino presencial (ME1+ME2) pretende-se que o estudante desenvolva a sua compreensão da importância e da aplicabilidade da Química na área da Biotecnologia e que atinja os objetivos O1 a O4 bem como os fundamentos teóricos de Química necessários em unidades curriculares posteriores.

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

Com as metodologias de ensino autónomo (ME4) pretende-se que os estudantes levem a cabo:

- a aplicação e desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos pelas metodologias presenciais através da resolução de exercícios de trabalho autónomo*
- o desenvolvimento das capacidades de análise e autonomia;*
- o desenvolvimento da capacidade de pesquisa de informação como complemento na elaboração de fichas de trabalho laboratoriais.*

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

With the classroom teaching methodologies (ME1 + ME2) it is intended that the student develops his understanding of the importance and applicability of Chemistry in the area of Biotechnology and that attains the objectives O1 to O4 as well as the theoretical foundations of Chemistry required in units. subsequent curricula.

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

With the methodologies of autonomous teaching (ME4) it is intended that the students carry out:

- the application and development of the knowledge acquired by classroom methodologies through the resolution of autonomous work exercises*
- the development of analytical skills and autonomy;*
- the development of information research capacity as a complement to the elaboration of laboratory worksheets.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Chang R., "Chemistry", McGraw-Hill, 11th ed., 2013.
- Skoog, Douglas A. et. al., "Química Analítica", 7ª edição, McGraw-Hill, 2001.
- Reger D., Goode S., Mercer E., "Química – Princípios e aplicações", 1ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian.

Anexo II - Física Aplicada

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Física Aplicada

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Physics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FIS

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Roberto Carlos Marçal Gamboa***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Pretende-se que os alunos sejam capazes de:**O1 - Desenvolvimento de um espírito crítico que permita entender e interpretar e aplicar a informação do domínio da física e da tecnologia relacionada com esta área do conhecimento.**O2 - Aplicação de raciocínio lógico a problemas concretos, com recurso às ferramentas da física.**O3- Conhecer e aplicar conceitos, como: força, energia, calor, entropia, tensão e corrente elétrica.**O4- Saber medir grandezas físicas, analisar dados e construir correlações entre variáveis.**O5- Tratar dados, elaborar gráficos e relatórios com estrutura e linguagem adequada.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Students are expected to be able to:**O1 - Development of a critical mind to understand and interpret and apply information from the domain of physics and technology related to this area of knowledge.**O2 - Application of logical reasoning to concrete problems, using the tools of physics.**O3- Know and apply concepts such as: force, energy, heat, entropy, voltage and electric current.**O4- Know how to measure physical quantities, analyze data and build correlations between variables.**O5- Treat data, produce charts and reports with appropriate structure and language***9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução**2. Mecânica Clássica**2.1. Cinética; Movimento unidimensional e movimento circular;**2.2. Dinâmica: Leis de Newton; Força gravítica, de atrito e inerciais;**2.3. Trabalho e Energia: trabalho, potência, energia cinética e potencial;**2.4. Fluidos: Princípios de Pascal e Arquimedes, Equações de Bernoulli, escoamento laminar e turbulento;**3. Noções de Termodinâmica**3.1. Lei Zero da Termodinâmica, temperatura, equilíbrio térmico;**3.2. Primeira lei da termodinâmica; Energia interna, Trabalho, transferência de calor;**3.3. Segunda lei da Termodinâmica; Conversão calor/ trabalho; Carnot e entropia;**4. Noções de Eletricidade e Magnetismo**4.1. Campo Elétrico, corrente contínua, lei de Ohm;**4.2. Campo magnético e eletromagnético, corrente alternada, ondas eletromagnéticas.***9.4.5. Syllabus:***1. Introduction**2. Classical Mechanics**2.1. Kinetics; One-dimensional motion and circular motion;**2.2. Dynamics: Newton's Laws; Gravitational, frictional and inertial force;**2.3. Work and Energy: work, power, kinetic energy and potential;**2.4. Fluids: Pascal and Archimedes Principles, Bernoulli Equations, Laminar and Turbulent Flow;**3. Notions of Thermodynamics**3.1. Zero law of thermodynamics, temperature, thermal equilibrium;**3.2. First law of thermodynamics; Internal energy, Work, heat transfer;**3.3. Second law of thermodynamics; Heat / work conversion; Carnot and entropy;**4. Notions of Electricity and Magnetism**4.1. Electric Field, direct current, Ohm's law;**4.2. Magnetic and electromagnetic field, alternating current, electromagnetic waves.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***O1- Durante todo o programa;**O2- Nos capítulos 2 a 4;**O3- força, energia: capítulo 2; calor e entropia: Capítulo 3; tensão, corrente elétrica, capítulo 4;**O4 e O5- Aulas práticas dos capítulos 2, 3 e 4.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***O1- Throughout the program;**O2- In chapters 2 to 4;**O3- force, energy: chapter 2; heat and entropy: Chapter 3; voltage, electric current, chapter 4;**O4 and O5- Practical classes of chapters 2, 3 and 4.***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

Presencial:

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

Aulas teórico-práticas: Resolução de problemas ilustrativos aplicando a teoria em aplicações concretas

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

Autónoma:

Leitura de excertos de bibliografia; consulta de material de apoio; resolução de aplicações propostas. Resposta a testes de preparação autónomos, respostas a desafios colocados estudo relacionados com a unidade curricular.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**Presential:**

Theoretical classes: Presentation of the laws of physics and simple relationships between physical quantities

Theoretical-practical classes: Illustrative problem solving applying theory in concrete applications.

Laboratory Practice: Conducting Scientific Experiments, Measuring, Analyzing, and Experimentally Verifying Some Laws of Physics

Autonomous:

Reading of bibliographic excerpts; consultation of support material; resolution of proposed applications. Response to autonomous preparation tests, responses to study-related challenges posed by the course.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

O1 e O3- Todas as metodologias;

O2- Aulas teórico práticas e práticas;

O4 e O5 – Aulas práticas.

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

O1 and O3- All methodologies;

O2- Practical and practical classes;

O4 and O5 - Practical classes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

-Serway e Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 4ª Ed Saunders College Pub.

-Serway e Jewett, 2004, Princípios de Física - Ed. Thomson pioneira, Rio de Janeiro.

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

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

Anexo II - Métodos Numéricos e Computação**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Métodos Numéricos e Computação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Numerical Methods and Computation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:**9.4.1.7. Observations:**

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Sónia Isabel Vieira Mortágua Pais

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes

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

Os estudantes deverão ser capazes de:

- *Compreender as vantagens e desvantagens do uso de métodos numéricos;*
- *Reconhecer a importância das estimativas de erro e usar critérios de erros;*
- *Aplicar algumas técnicas numéricas na resolução de problemas;*
- *Implementar algoritmos em softwares de cálculo e/ou programação;*
- *Interpretar e comunicar resultados.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to:

- *Understand the advantages and disadvantages of using numerical methods;*
- *Recognize the importance of error estimates and use error criteria;*
- *Apply some numerical techniques in problem solving;*
- *Implement algorithms in calculation and / or programming software;*
- *Interpret and communicate results.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Noções básicas de algoritmos e computação.*
- 2. Sucessões e convergência*
- 3. Representação de números e erros.*
- 4. Interpolação polinomial.*
- 5. Integração numérica.*
- 6. Equações não-lineares.*
- 7. Matrizes e sistemas de equações lineares.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Basics of algorithms and computation.*
- 2. Successions and convergence*
- 3. Representation of numbers and errors.*
- 4. Polynomial interpolation.*
- 5. Numerical integration.*
- 6. Nonlinear Equations.*
- 7. Matrices and systems of linear equations.*

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

A Unidade Curricular aborda, como principais conteúdos que constituem noções fundamentais da matemática a um nível superior. Pretende-se que se adquiram competências transversais de aplicação dos conceitos à realidade envolvente, transformando noções abstratas em ferramentas que se podem aplicar a diferentes situações e problemas. Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objetivos.

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

The Curricular Unit addresses, as main contents that constitute fundamental notions of mathematics at a higher level. It is intended to acquire transversal competences of application of concepts to the surrounding reality, transforming abstract notions into tools that can be applied to different situations and problems. The syllabus is structured to promote the acquisition and development of competences proposed in the objectives.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

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

Aulas práticas laboratoriais: Resolução de casos práticos; implementação de algoritmos em softwares de cálculo e/ou programação.

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes: Exposition and analysis of the syllabus, with the support of documentation of the curricular unit, explanation of examples and discussion of the different themes of the curricular unit in conjunction with problems in the field of science and technology. Resolution of exercises and problems proposed, using the appropriate calculating machine or software suitable for each situation.

Laboratory practical classes: Resolution of practical cases; implementation of algorithms in calculation and / or programming software.

Tutorial guidance: Clarifying doubts and solving additional exercises for knowledge consolidation.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

The proposed teaching methodologies involve the active participation of students in the learning process. They integrate the theoretical exploration of the theoretical concepts and results, together with the presentation, resolution and discussion of significant and relevant practical and theoretical-practical examples. Students will also be encouraged to use and research problem solving software involving mathematical tools.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Chapra, S. C. (2006). *Numerical Methods for Engineers*. McGraw-Hill, Boston;
- Hoffman, J. P. (2001). *Numerical Methods for Engineers and Scientists*. Marcel Dekker, New York;
- Pina, H. (1995). *Métodos Numéricos*. McGraw-Hill, Lisboa;
- Valença, M. R. (1993). *Métodos Numéricos*. Livraria Minho, Braga.

Anexo II - Matemática

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Matemática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Mathematics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Sónia Isabel Vieira Mortágua Pais***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular, os alunos deverão estar aptos a:*

- O1. Formular problemas em termos matemáticos;*
- O2. Desenvolver processos de resolução, analisar resultados e ensaiar estratégias alternativas;*
- O3. Interpretar, comunicar e discutir resultados;*
- O4. Compreender e aplicar os conceitos de derivada e primitiva de uma função real de variável real;*
- O5. Calcular primitivas e integrais;*
- O6. Reconhecer e resolver diferentes classes de equações diferenciais (ED).*
- O7. Verificar que uma função é solução de uma ED dada;*
- O8. Aplicar ED para descrever situações e problemas.*
- O9. Utilizar funções reais de vvr (fvvr) e as suas propriedades para modelar situações e resolver problemas.*
- O10. Interpretar e estudar fvvr.*
- O11. Calcular e interpretar derivadas parciais*
- O12. Calcular extremos locais*
- O13. Calcular integrais múltiplos em coordenadas retangulares, polares e esféricas;*
- O14. Compreender e aplicar integrais duplos e triplos.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*Learning outcomes of the course unit**At the end of this course unit students should be able to:*

- O1 Formulate problems in mathematical terms;*
- O2 Develop resolution processes, analyze results and test alternative strategies;*
- O3. Interpret, communicate and discuss results;*
- O4. Understand and apply the derivative and primitive concepts of a real variable real function;*
- O5. Calculate primitives and integrals;*
- O6. Recognize and solve different classes of differential equations (ED).*
- O7. Verify that a function is a solution of a given DE;*
- O8. Apply ED to describe situations and problems.*
- O9 Use real vvr (fvvr) functions and their properties to model situations and solve problems.*
- O10. Interpret and study fvvr.*
- O11 Calculate and interpret partial derivatives*
- O12. Calculate local extremes*
- O13. Calculate multiple integrals in rectangular, polar and spherical coordinates;*
- O14. Understand and apply double and triple integrals*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Cálculo Integral em IR*
 - 1.1. Primitiva: definição e propriedades; Métodos de primitivação*
 - 1.2. Integral definido: definição e propriedades; Teorema fundamental do cálculo integral; Aplicações do Cálculo Integral*
- 2. Equações Diferenciais.*
 - 2.1. Conceitos básicos e terminologia*
 - 2.2. EDs ordinárias de 1.ª ordem e EDs ordinárias lineares de ordem arbitrária*
 - 2.3. Aplicações.*
- 3. Funções de várias variáveis reais*
 - 3.1. Definições*
 - 3.2. Derivadas parciais*
 - 3.3. Diferenciabilidade*
 - 3.4. Extremos*
 - 3.5. Integrais múltiplos (duplos e triplos); Integrais múltiplos sobre regiões limitadas*
 - 3.6. Mudança de variáveis*
 - 3.7. Aplicações*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Integral Calculus in IR*
 - 1.1. Primitive: definition and properties; Primitivation Methods*
 - 1.2. Defined integral: definition and properties; Fundamental theorem of integral calculus; Integral Calculus Applications*
- 2. Differential Equations.*
 - 2.1. Basic Concepts and Terminology*
 - 2.2. 1st order ordinary EDs and arbitrary order linear ordinary EDs*
 - 2.3. Applications.*
- 3. Functions of Multiple Real Variables*

- 3.1. Definitions
- 3.2. Partial derivatives
- 3.3. Differentiability
- 3.4. Extremes
- 3.5 Multiple integrals (double and triple); Multiple integrals over limited regions
- 3.6. Variable Change
- 3.7. applications

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que o programa foi concebido para abordar os conceitos de forma gradual, relacionando-os na estrutura que é a matemática, para culminar na aplicação dos conhecimentos matemáticos nas principais áreas do curso. Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover a aquisição e o desenvolvimento das competências propostas nos objetivos. Apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the course since the program was designed to approach the concepts gradually, relating them in the structure that is mathematics, culminating in the application of mathematical knowledge in the main areas of the course. The syllabus is structured to promote the acquisition and development of the competences proposed in the objectives. The correspondence between the syllabus and the objectives of the curricular unit is presented.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas

Exposição e análise dos conteúdos programáticos, com o apoio de documentação da unidade curricular, explanação de exemplos e discussão dos diferentes temas da unidade curricular em articulação com problemas do domínio da ciência e tecnologia.

Resolução de exercícios e problemas propostos, utilizando adequadamente a máquina de calcular gráfica ou software adequado a cada situação.

Orientação tutorial

Esclarecimento de dúvidas e resolução de exercícios adicionais para consolidação de conhecimentos.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes.

Exposition and analysis of the syllabus, supported by documentation of the curricular unit, explanation of examples and discussion of the different themes of the curricular unit in articulation with problems in the field of science and technology.

Solve exercises and problems proposed, using the appropriate calculating machine or software appropriate to each situation.

Tutorial Orientation

Clarification of doubts and resolution of additional exercises for knowledge consolidation.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

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

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

The proposed teaching methodologies involve the active participation of students in the learning process. They integrate the theoretical exploration of the theoretical concepts and results, together with the presentation, resolution and discussion of significant and relevant practical and theoretical-practical examples. Students will also be encouraged to use and research problem solving software involving mathematical tools.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Baptista, O. – Cálculo Diferencial em R. 3ª Edição. Lisboa, Edições Sílabo. 2006

Batschelet, C. Introduction to mathematics for life Scientists. Springer. 1979.

Boyce, W.; DiPrima, R. - Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 10th Edition. Wiley. 2012.

Burton, R. - A Biologia através dos Números. Lisboa: Editora Replicação. 2011

Constanda, C. - *Differential Equations: A Primer for Scientists and Engineers*. Springer. 2013. Ferreira, M.; Amaral, I. – *Matemática: Cálculo Diferencial em Rn*. 4ª Edição. Lisboa, Edições Sílabo. 1996. Ferreira, M.; Amaral, I. – *Matemática: Integrais Múltiplos e Equações Diferenciais*. 3ª Edição. Lisboa, Edições Sílabo. 1992. Lang, S. – *Calculus of Several Variable*. 3ª ed, Springer. 1996. Larson, R., Hostetler, R. P., Edwards, B. H. – *Cálculo*. Vol. 1. 8ª ed. McGrawHill. Zil, D. - *A 1st Course in Differential Equations with Modeling Applications*, 10th Edition. Brooks/Cole. 2012.

Anexo II - Tecnologia de Células Animais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologia de Células Animais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Animal Cell Technology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Celso Miguel da Maia Alves

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Verónica Manuela Rôxo Felício

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

O1 - Compreender os requisitos base necessários ao estabelecimento e manutenção de culturas de células e tecidos animais.

O2 - Utilizar corretamente técnicas de assepsia e cultura in vitro.

O3 - Compreender e conhecer as potencialidades e aplicações das técnicas de cultura de células e tecidos.

O4 - Ter uma perspetiva abrangente das técnicas e metodologias da cultura de células e tecidos.

C1 - Utilizar técnicas, equipamentos laboratoriais e implementar e/ou reproduzir um trabalho laboratorial associado à cultura de células e tecidos;

C2 - Ter capacidade de, através dos conhecimentos adquiridos, identificar problemas, resolvendo-os através de uma abordagem prática/laboratorial recorrendo a modelos celulares.

C3 - Compreender e conhecer as potencialidades e aplicações das técnicas de cultura de células e tecidos na área da biotecnologia.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

O1 - Understand the basic requirements necessary for the establishment and maintenance of animal cell and tissue cultures.

O2 - Proper use of aseptic and in vitro culture techniques.

O3 - Understand and know the potentialities and applications of cell and tissue culture techniques.

O4 - Have a comprehensive overview of cell and tissue culture techniques and methodologies.

C1 - Use techniques, laboratory equipment and implement and / or reproduce laboratory work associated with cell and tissue culture;

C2 - To be able, through the acquired knowledge, to identify problems, solving them through a practical / laboratory

approach using cellular models.

C3 - Understand and know the potentialities and applications of cell and tissue culture techniques in the area of biotechnology.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios base da cultura de células e tecidos animais.*
2. *Técnicas de assepsia e métodos de esterilização. Métodos de base na cultura de células e tecidos: meio de cultura, subcultura, viabilidade celular.*
3. *Cultura de células e tecidos animais: Biologia das células animais: metabolismo; adesão; proliferação; diferenciação. Cultura primária, subculturas e linhas celulares. Equipamentos e meios de cultura. Criopreservação de células animais. Métodos experimentais: viabilidade celular; proliferação celular; Apoptose. Engenharia de tecidos.*
4. *Células estaminais*
5. *Células multirresistentes a fármacos: modelo utilizado para testar novos fármacos*
6. *Modelos animais para indução de tecidos tumorais.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Basic principles of animal cell and tissue culture.*
2. *Asepsis techniques and sterilization methods. Basic methods in cell and tissue culture: culture medium, subculture, cell viability.*
3. *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.*
4. *Stem Cells*
5. *Multidrug Resistant Cells: Model Used to Test New Drugs*
6. *Animal models for tumor tissue induction.*

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

A discussão de conceitos e tecnologias tipicamente utilizadas na cultura de células e tecidos permitirá aos alunos compreenderem a especificidade desta área e o enorme potencial associado. A realização de diversas aplicações práticas permite o aprofundamento desses conhecimentos e a aprendizagem prática de técnicas altamente especializadas na cultura de células e tecidos animais.

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

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 potential associated with it. The realization of several practical applications allows the deepening of this knowledge and the practical learning of highly specialized techniques in the culture of animal cells and tissues.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

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

Práticas de laboratório (M2) - Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à cultura de células e tecidos em ambiente laboratorial.

Tutorias (M3) - Aplicação de conceitos teóricos e práticos, recolha de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Theoretical classes (M1) - Analysis and discussion of syllabus.

Laboratory Practice (M2) - Discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in practical classes. Development of practical skills regarding cell and tissue culture in the laboratory environment.

Tutorials (M3) - Application of theoretical and practical concepts, information gathering, development of critical skills and autonomy.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

O1 – M1, M2, M3

O2 – M1, M2, M3

O3 – M1, M2, M3

O4 – M1, M2, M3

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

O1 – M1, M2, M3
O2 – M1, M2, M3
O3 – M1, M2, M3
O4 – M1, M2, M3

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Freshney I. (2005) *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique, 5th Edition*, Wiley-Liss.
- Masters (2000) *Animal Cell Culture - A practical Approach*. 3rd Ed. Oxford Univ. Press, New York.
- Luca Ceccherini-Neli and Barbara Matteoli (2012) *Biomedical Tissue Culture – InTech-Open Access (DOI: 10.5772/3071)*

Anexo II - Tecnologia de Células Vegetais**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Tecnologia de Células Vegetais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Plant Cell Technology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Clélia Paulete Correia Neves Afonso

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

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

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Understand the basic requirements necessary for the establishment and maintenance of plant cell and tissue cultures.*
- *Properly use aseptic techniques and in vitro culture.*
- *Reproduce protocols in the laboratory.*

- Have a comprehensive overview of plant cell and tissue culture techniques and methodologies.
- Use techniques, laboratory equipment and implement and / or reproduce laboratory work associated with cell and tissue culture;
- Ability to, through the knowledge acquired, identify problems, solving them through a practical / laboratory approach using cellular models.
- Understand and know the potentialities and applications of cell and tissue culture techniques in the field of biotechnology.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios base da cultura de células e tecidos vegetais: perspectiva histórica e métodos de estudo em biotecnologia vegetal.*
2. *A cultura in vitro de plantas: totipotência e competência; multiplicação vegetativa, reguladores de crescimento, meios de cultura e condições ambientais de cultura. Clonagem de plantas - propagação de meristemas e organogénese: tipos de meristemas, objetivos e limitações.*
3. *Suspensões celulares e embriogénese somática: tipos de embriogénese, fases e indução. Embriogénese polínica e obtenção de haploides. Suspensões celulares e produção de metabolitos secundários. Protoplastos e hibridação somática.*
4. *Manipulação genética e melhoramento de plantas. Plantas geneticamente modificadas.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Basic principles of plant cell and tissue culture: historical perspective and study methods in plant biotechnology.*
2. *In vitro plant culture: totipotence and competence; vegetative multiplication, growth regulators, culture media and environmental conditions of culture. Plant cloning - meristema propagation and organogenesis: meristema types, objectives and limitations.*
3. *Cell suspensions and somatic embryogenesis: types of embryogenesis, phases and induction. Pollen embryogenesis and haploid production. Cell suspensions and production of secondary metabolites. Protoplasts and somatic hybridization.*
4. *Genetic manipulation and plant breeding. Genetically modified plants.*

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

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

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

The approach to plant cell and tissue culture and its various applications will allow the student to realize the potential of this tool. Several practical activities will be carried out, providing the student with the necessary knowledge to better understand the role and potential application of these techniques. The knowledge acquired will allow the student to achieve the intended objectives in this course.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

[M1] Aulas teóricas: Análise e discussão dos conteúdos programáticos.

[M2] Aulas práticas de laboratório: Discussão dos conceitos teóricos e metodologias subjacentes às técnicas utilizadas nas aulas práticas. Desenvolvimento de competências práticas relativamente à cultura de células e tecidos vegetais, em ambiente laboratorial.

[M3] Estudo acompanhado: Aplicação de conceitos teóricos e práticos, recolha de informação, desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia.

Autónoma:

Leitura de excertos de bibliografia; consulta de material de apoio; Elaboração dos trabalhos relativo à UC; resolução de casos práticos.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

[M1] Theoretical classes: Analysis and discussion of syllabus.

[M2] Laboratory practical classes: Discussion of the theoretical concepts and methodologies underlying the techniques used in practical classes. Development of practical skills regarding plant cell and tissue culture in a laboratory environment.

[M3] Accompanied study: Application of theoretical and practical concepts, information gathering, development of critical capacity and autonomy.

Autonomous:

Reading of bibliographic excerpts; consultation of support material; Preparation of the work related to the UC; resolution of practical cases.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

A discussão de conceitos e tecnologias tipicamente utilizadas na cultura de células e tecidos vegetais permitirá aos alunos compreenderem a especificidade desta área e o enorme potencial associado. A realização de diversas aplicações práticas permite o aprofundamento desses conhecimentos e a aprendizagem prática de técnicas altamente especializadas na área da biotecnologia vegetal.

O1 - O4 = [M1]

O2 - O4 = [M2], [M3]

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

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

O1 - O4 = [M1]

O2 - O4 = [M2], [M3]

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Altman A.; Hasegawa P.M. (2011) *Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st century*. Academic press.
- Canhoto, J.M. (2010) *Biotechnologia Vegetal, da clonagem de plantas à transformação vegetal*. Imprensa de Universidade de Coimbra.
- Slater A., Scott N.W.; Fowler, M.R. (2008) *Plant Biotechnology: The genetic manipulation of plants*. Oxford University Press.
- Evans, D; Coleman, J.; Kearns, A. (2003) *Plant Cell Culture*, BIOS Scientific Publishers.
- Collin, H.; Edwards, S. (1998) *Plant Cell Culture*, BIOS Scientific Publishers.

Anexo II - Biotecnologia em Sociedade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biotechnologia em Sociedade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biotechnology in Society

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

60

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Manuel Gil de Figueiredo Leitão Silva

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Rui Manuel Maneta Ganhão
Júlia Fragoso da Fonseca

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

1. *Adquirir uma visão global da Biotecnologia*
2. *Ter uma perceção das questões éticas colocadas nesta área de trabalho*
3. *Contactar com mundo empresarial e académico*
4. *Reconhecer a importância da divulgação científica*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Acquire a global view of Biotechnology*
2. *Have an understanding of the ethical issues posed in this area of work.*
3. *Contact with business and academic world*
4. *Recognize the importance of science communication*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Bioética*
2. *Comunicação em Ciência*
3. *Empreendedorismo em Biotecnologia*
4. *Propriedade Intelectual*
5. *Carreiras científicas*
6. *Programas de apoio nacionais e europeus*
7. *Enquadramento regulamentar e normativo*
8. *Organização de visita de estudo, palestra ou workshop científico*

9.4.5. Syllabus:

1. *Bioethics*
2. *Communication in Science*
3. *Biotechnology Entrepreneurship*
4. *Intellectual Property*
5. *Scientific Careers*
6. *National and European Support Programs*
7. *Regulatory Framework*
8. *Organization of study visit, lecture or scientific workshop*

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

Os estudantes serão confrontados com temáticas abrangentes e integrativas de conceitos essenciais na área da Biotecnologia, nas semanas anteriores à realização do seu trabalho individual de Estágio/Projeto. O contacto com estas temáticas permitirá a consolidação dos conhecimentos adquiridos.

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

Students will be confronted with comprehensive and integrative thematic core concepts in the area of Biotechnology in the weeks prior to the completion of their individual Internship / Project work. Contact with these themes will allow the consolidation of the acquired knowledge.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas teórico-práticas—Desenvolvimento de competências transversais.

Orientação tutorial – aplicação de conhecimento e acompanhamento na investigação.

Autónoma:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Theoretical-practical classes - Development of transversal skills.

Tutorial guidance - application of knowledge and monitoring in research.

Autonomous:

Application of knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

Os estudantes terão oportunidade de ter uma visão global da Biotecnologia e de contactar com profissionais de várias vertentes da biotecnologia

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

Students will have the opportunity to gain a global view of biotechnology and to contact professionals from various biotechnology fields.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Biotechnology and Society: An Introduction", Stevens H., 2016, University of Chicago Press

Artigos científicos publicados em revistas indexadas (ISI Web of Knowledge; Scopus) da área da Biotecnologia e áreas transversais.

Scientific articles published in indexed journals (ISI Web of Knowledge; Scopus) in the area of Biotechnology and cross-cutting areas.

Anexo II - Projeto Interdisciplinar

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto Interdisciplinar

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Interdisciplinary Project

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 SEMESTRE / 1 SEMESTER

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

90

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino

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

- 1. Adquirir uma visão global da Biotecnologia*
- 2. Pesquisar com vista a uma base teórica bem fundamentado.*
- 3. Planear e desenvolver um procedimento experimental*
- 4. Trabalhar em equipa com supervisão*
- 5. Tratar e divulgar resultados experimentais*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Acquire a global view of Biotechnology*
- 2. Research for a well-grounded theoretical basis.*
- 3. Plan and develop an experimental procedure*
- 4. Teamwork with supervision*
- 5. Treat and disseminate experimental results*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Seleção de tema e equipa de trabalho*
2. *Pesquisa e design experimental*
3. *Desenvolvimento do trabalho laboratorial*
4. *Análise e tratamento de resultados*
5. *Apresentação e discussão pública do trabalho desenvolvido*

9.4.5. Syllabus:

1. *Theme selection and work team*
2. *Research and experimental design*
3. *Development of laboratory work*
4. *Analysis and treatment of results*
5. *Presentation and public discussion of the work developed*

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

Os estudantes serão confrontados com a elaboração de um trabalho integrativo de várias áreas da Biotecnologia utilizando os recursos laboratoriais e técnicas analíticas disponíveis, nas semanas anteriores à realização do seu trabalho individual de Estágio/Projeto. O trabalho intensivo de laboratório em equipa, com distribuição de tarefas e responsabilidades, colocando em prática de forma autónoma, sob supervisão, várias técnicas e procedimentos permitirá a consolidação dos conhecimentos adquiridos.

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

Students will be confronted with the elaboration of integrative work from various areas of Biotechnology using available laboratory resources and analytical techniques in the weeks prior to their individual Internship / Project work. The intensive laboratory work with the distribution of tasks and responsibilities, putting into practice, under supervision, various techniques and procedures will allow the consolidation of the acquired knowledge.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

Aulas práticas—Desenvolvimento de competências de trabalho autónomo supervisionado, integrado numa equipa.

Orientação tutória – aplicação de conhecimento e acompanhamento na investigação.

Autónoma:

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

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

Practical classes - Development of supervised autonomous work skills, integrated in a team.

Tutorial guidance - application of knowledge and monitoring in research.

Autonomous:

Application of knowledge, collection of relevant information, development of critical capacity and autonomy.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

Os estudantes terão oportunidade de desenvolver autonomia e competências laboratoriais, de planificação de trabalho, de tratamento de resultados e de apresentação dos mesmos.

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

Students will have the opportunity to develop autonomy and laboratory skills, work planning, results treatment and presentation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lisa A. Seidman Lisa A. Seidman - Basic Laboratory Methods for Biotechnology, [Spiral-bound] Benjamin Cummings; 2nd ed., 2008

Artigos científicos publicados em revistas indexadas (ISI Web of Knowledge; Scopus) da área da Biotecnologia e áreas transversais.

Scientific articles published in indexed journals (ISI Web of Knowledge; Scopus) in the area of Biotechnology and cross-cutting areas.

Anexo II - Projecto**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Projecto***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Project***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIOTEC***9.4.1.3. Duração:***1 SEMESTRE / 1 SEMESTER***9.4.1.4. Horas de trabalho:***405***9.4.1.5. Horas de contacto:***300***9.4.1.6. ECTS:***15***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Carla Sofia Ramos Tecelão***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Desenvolver a capacidade de pesquisa bibliográfica objetiva;*
- 2. Saber planear as etapas de trabalho a desenvolver num projeto de investigação científica;*
- 3. Desenvolver a capacidade de trabalho em grupo;*
- 4. Desenvolver a capacidade de autonomia em contexto de laboratório;*
- 5. Desenvolver um sentido de responsabilidade e de ética e conduta no trabalho;*
- 6. Transferir para a prática laboratorial as etapas descritas num plano de trabalho experimental;*
- 7. Saber analisar e tratar estatisticamente os dados obtidos;*
- 8. Aprender a comunicar resultados em ciência de forma escrita e oral;*
- 9. Argumentar uma tese coerentemente.*
- 10. Transferir para a prática laboratorial os conhecimentos adquiridos ao longo de todo o processo de aprendizagem de 1ºciclo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Develop the ability to search for literature;*
- 2. Knowledge of the steps for planning work to develop a scientific research project;*
- 3. Develop the ability to work in group;*
- 4. Develop autonomy in the context of the laboratory;*
- 5. Develop a sense of responsibility and ethics in the workplace;*
- 6. Address in the laboratory the steps contained in an experimental plan;*
- 7. To analyse and treat the data statistically;*
- 8. Learn to communicate science results in oral and written form;*
- 9. Coherently argue a thesis.*
- 10. use the knowledge acquired throughout the learning process of the 1st cycle in laboratory practice*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Pesquisa e atualização do estado da arte sobre o tema proposto 1.1.Pesquisa bibliográfica de trabalhos de determinada área da biotecnologia*
- 1.2.Realização de uma monografia sobre o estado da arte de determinada área da biotecnologia 2.Planeamento e*

elaboração de um projeto científico em Biotecnologia

2.1. Definição das hipóteses de trabalho

2.2. Elaboração do planeamento das etapas a desenvolver no projeto 2.3. Organização do trabalho laboratorial

2.4. Apresentação da fase inicial e preliminar do projeto científico sob a forma de seminários.

2.5. Elaboração do projeto experimental.

2.6. Apresentação dos resultados preliminares do projeto científico sob a forma de seminário.

3. Escrita de relatório final.

3.1. Escrita de relatório escrito com devida estrutura/formatação e discussão dos resultados obtidos face o atual estado da arte.

4. Apresentação e discussão final do projeto

4.1. Defesa e discussão do relatório escrito e apresentação oral do trabalho elaborado

9.4.5. Syllabus:

1. Research and update the state of the art on the theme

1.1. Literature search in the area of biotechnology

1.2. Prepare a monograph about the state of art of a given area of biotechnology

2. Planning and development of a scientific project in Biotechnology

2.1. Definition of working hypotheses

2.2. Drafting and planning the steps in the development of a project

2.3. Organizing the work in the laboratory

2.4. Presentation of the preliminary scientific project in the form of seminars.

2.5. Planning of the experimental design.

2.6. Presentation of preliminary results of the scientific project in the form of a seminar.

3. Writing the final report.

3.1. Writing a report with proper structure / formatting and discussion of the results obtained comparing them to the current state of the art.

4. Presentation and discussion of final project

4.1. Defence and discussion of the written report and the oral presentation of the proposed project

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

Ao longo do semestre haverá diversos seminários de frequência obrigatória sobre metodologias de investigação, comunicação científica, pesquisa e organização de referências bibliográficas, e outros. Aliado à pesquisa orientada que o estudante fará do estado da arte do tema proposto, permitirá que o estudante adquira competências técnicas e de raciocínio que lhe permitirão saber planear as etapas de trabalho a desenvolver num projeto de investigação científica, desenvolvendo autonomia e capacidade para trabalhar em grupo de forma responsável. Permitirá ao estudante desenvolver competências no âmbito da comunicação de resultados de forma escrita e oral e discuti-los de forma coerente

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

Throughout the semester there will be several mandatory seminars on research methodologies, scientific communication, search and organizing references, and others. This allied to the oriented research that the student will make on the state of the art of the provided theme, will allow the student to acquire skills and reasoning techniques that enables him to learn the steps to plan and carry out a scientific research project, developing his autonomy and ability to work in group in a responsible manner. It will allow the student to develop skills in communication of results in a written and oral form and also discuss them coherently.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

TP – Ao longo do semestre haverá diversos seminários sobre metodologias de investigação, e outros.

PL – É realizado um trabalho de investigação ao longo do semestre sob orientação científica de um ou mais docentes que acompanharão a prática laboratorial demonstrando técnicas e manuseio de equipamento.

OT – Aplicação de conhecimentos e acompanhamento do projeto de investigação.

Autónoma:

Os estudantes terão de tratar dados e interpretá-los assim como desenvolver comunicações e relatórios científicos.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

TP - Throughout the semester there will be several seminars on research methodologies, and others.

PL - A research project will be conducted throughout the semester under scientific guidance of one or more teachers who supervises the work and demonstrates the techniques and equipment handling.

OT - Application of knowledge and guidance of the project.

Autonomous :

Students will have to deal with data and interpret them as well as developing communications and scientific reports.

Assessments

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

Os estudantes serão confrontados com um tema em Biotecnologia que engloba e aprofunda os conhecimentos adquiridos ao longo do processo de aprendizagem deste ciclo de estudos, envolvendo o aluno em todas as fases do desenvolvimento de um projeto de investigação na área em que se insere.

Neste trabalho de investigação, um ou mais docentes acompanharão e supervisionarão cientificamente o estudante no ensino teórico-prático e de prática laboratorial demonstrando técnicas e manuseio de equipamento adequados ao projeto auxiliando e assegurando o melhor desenvolvimento do tema proposto. Ao longo do semestre haverá diversos seminários de frequência obrigatória sobre metodologias de investigação, comunicação científica, e outros. Esta metodologia e aprendizagem levará a que o estudante adquira competências técnicas e de raciocínio que lhe permitirão saber planejar as etapas de trabalho a desenvolver num projeto de investigação científica, desenvolvendo autonomia e capacidade para trabalhar em grupo de forma responsável. Permitirá ao estudante desenvolver competências no âmbito da comunicação de resultados de forma escrita e oral e discuti-los o de forma coerente.

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

In this research project, one or more teachers will scientifically monitor and supervise the student in the theoretical part and also in the laboratory practice by demonstrating techniques and handling equipment appropriate to the project and helping to ensure the optimal development of the theme. Throughout the semester there will be several compulsory seminars on research methodologies, scientific communication, and others. This methodology will enable the student to acquire skills and reasoning techniques that allows him to learn the steps for planning work to develop a scientific research project, developing autonomy and the ability to work in group responsibly. I will also allow students to develop skills in reporting results in an oral and written form and to discuss them coherently.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia para este Unidade Curricular será fornecida pelo docente responsável pela supervisão científica do estudante e terá de se adequar ao tema proposto - artigos diversos de revistas indexadas do ISI. Complementarmente é sugerida bibliografia geral na área das práticas laboratoriais em biotecnologia e comunicação de resultados:

- Lisa A. Seidman Lisa A. Seidman - Basic Laboratory Methods for Biotechnology, [Spiral-bound] Benjamin Cummings; 2nd ed., 2008
- Angelika H. Hofmann - Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations, Oxford University Press, USA, 1st ed., 2009
- Joshua Schimel - Writing Science: How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded, Oxford University Press, USA, 2011
- Lars Lindberg Christensen - The Hands-On Guide for Science Communicators: A Step-by-Step Approach to Public Outreach, Springer; 2007 edition

Anexo II - Estágio

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estágio

9.4.1.1. Title of curricular unit:

internship

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIOTEC

9.4.1.3. Duração:

1 semestre /1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

405

9.4.1.5. Horas de contacto:

300

9.4.1.6. ECTS:

15

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristovão

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

O estágio curricular constitui uma experiência em contexto de trabalho visando complementar a formação académica, através do contacto com a vida ativa em empresas ou instituições relacionadas com a área da biotecnologia, proporcionando aos estudantes uma formação prática que facilite a sua futura integração no mercado de trabalho.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The internship is a work experience aiming at complementing the academic formation, through the contact with the active life in companies or institutions related to the area of biotechnology, providing the students a practical formation that facilitates their future integration in the work environment.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

As Áreas/Funções elegíveis para a realização de estágio são todas as relacionadas com as temáticas da Biotecnologia abordadas nas restantes unidades curriculares da licenciatura e que se enquadram nos requisitos do regulamento de estágios curriculares e extracurriculares da ESTM (Regulamento nº1087/2016).

Adequando a cada empresa específica, o registo/participação nas tarefas deverá dar atenção aos seguintes aspetos:

- 1. Pesquisa e atualização do estado da arte sobre o temaproposto no plano de trabalho.*
- 2. Exigências, desafios e aspetos particulares do âmbito das atividades desempenhadas*
- 3. Elaboração do relatório*

9.4.5. Syllabus:

The Areas / Functions eligible for the internship are all related to the Biotechnology topics covered in the other curricular units of the degree and which fit the requirements of the regulation of curricular and extracurricular internships of ESTM (Regulation No. 1087/2016).

According to each specific company, the registration / participation in the tasks should pay attention to the following aspects:

- 1. Research and update the state of the art on the topic proposed in the work plan.*
- 2. Requirements, challenges and particular aspects of the scope of activities performed*
- 3. Report writing*

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

- 1 – De a) a e)*
- 2 – De a) a e)*
- 3 – De a) a e)*

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

- 1 – De a) a e)*
- 2 – De a) a e)*
- 3 – De a) a e)*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presencial:

ME1- Aulas teórico-práticas: pesquisa bibliográfica e de informação; Apoio na execução do relatório.

ME2- Estágio: A permanência na entidade receptora durante o estágio consistirá no desenvolvimento do plano de trabalho..

Autónoma:

ME3-Orientação Tutorial, aplicação de conhecimentos teóricos; apoio na resolução de desafios e problemas surgidos durante o estágio; apoio aos estudantes na elaboração das tarefas do relatório.

Recursos Específicos:

Plataforma de ensino assistido - Moodle.

Avaliação de acordo com o Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential:

ME1- Theoretical-practical classes: bibliographic and information research; Support in the execution of the report.

ME2- Internship: Staying in the receiving entity during the internship will consist of the development of the work plan.

Autonomous:

ME3-Tutorial Orientation, application of theoretical knowledge; support in solving challenges and problems that arose during the internship; support to students in the preparation of report tasks.

Specific Features:

Assisted Learning Platform - Moodle.

Evaluation according to Regulamento Académico do 1.º Ciclo de Estudos do Instituto Politécnico de Leiria, published in Diário da República, 2.ª série — N.º 160 — 21 de agosto de 2017

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

As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem em contexto de trabalho empresarial e assim poderem aplicar/consolidar os conhecimentos adquiridos. As aulas teóricas-práticas e tutorias serão direcionadas para apoiar as diferentes etapas do estágio, bem como acompanhar o estudante na elaboração do relatório final.

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

The teaching methodologies adopted involve the active participation of students in the learning process in the context of business work and thus can apply / consolidate the acquired knowledge. The practical classes and tutorials will be directed to support the different stages of the internship, as well as accompany the student in the preparation of the final report.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• *Livros e Artigos científicos enquadrados no plano de estágio*

• *Books and scientific articles suitable for the internship plan*

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Celso Miguel da Maia Alves**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Celso Miguel da Maia Alves

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Maria Manuel Gil Figueiredo Leitão da Silva**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Manuel Gil Figueiredo Leitão da Silva

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)