

NCE/19/1900211 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico Da Guarda

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

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

Escola Superior De Saúde Da Guarda

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

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Biotecnologia Medicinal

1.3. Study programme:

Medicinal Biotechnology

1.4. Grau:

Licenciado

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

421

1.5. Main scientific area of the study programme:

Biologia e Bioquímica

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

421

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

721

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

442

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

180

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto):

6 semestres

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 65/2018, of August 16th):

6 semesters

1.9. Número máximo de admissões:

25

1.10. Condições específicas de ingresso.

Uma das seguintes provas:

02 Biologia e Geologia

07 Física e Química

16 Matemática

1.10. Specific entry requirements.

One of the following:

02 Biology and Geology

07 Physics and Chemistry

16 Mathematics

1.11. Regime de funcionamento.

Diurno

1.11.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

1.11.1. If other, specify:

<no answer>

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Superior de Saúde da Guarda

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

Escola Superior de Saúde da Guarda

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

[1.13._Regulamento de creditação de competências do IPG.pdf](#)

1.14. Observações:

A estrutura curricular de 6 semestres prevê dedicar os primeiros semestres letivos à aquisição de competências gerais e académicas que alicercem e fundamentem o desenvolvimento curricular proposto na área de Biotecnologia Medicinal, focando as áreas principais de química, biologia e bioquímica, e biomedicina. Nos semestres seguintes haverá uma maior especificidade na área biotecnológica aplicada à Medicina, e introduzem-se unidades curriculares nucleares de tecnologias e metodologias de base biotecnológica e genética aplicada aos diferentes sectores da área da Saúde. Todos estes saberes serão consolidados durante a realização do projeto/estágio, que, em função do perfil de cada estudante, permitirá desenvolver competências em ambiente profissional em área clínica, laboratorial e/ou industrial que favoreçam a integração do estudante no Mercado do trabalho.

Esta organização garante a aquisição de competências para o exercício profissional autónomo e sustentado assente na prática baseada na evidência e no eficiente raciocínio e análise crítica, convergindo num modelo único e coerente de formação de 1º ciclo.

Nesta proposta assumimos um princípio de formação multidisciplinar na Escola Superior de Saúde (ESS) do Instituto Politécnico da Guarda (IPG), integrando na equipa docente proposta, docentes com elevada qualificação académica e com resultados de investigação reconhecidos e novos docentes que assumem o compromisso de integrar a tempo integral a equipa da ESS, que pela sua experiência e desempenho profissional relevante e de elevada qualidade, bem como pela sua capacidade de investigação e de desenvolvimento de projetos, farão desta proposta um sucesso com a dinamização de projetos de investigação na área científica específica.

No desenvolvimento desta proposta associam-se as instituições e organizações da região de forma a dar resposta à emergente necessidade de capacitar tecnicamente e cientificamente a região, tal como atestam as cartas de intenção e protocolos celebrados com as instituições que poderão ser consultados em 11.1. e 11.2.

1.14. Observations:

The curriculum of six semesters dedicates the first semesters to the acquisition of general and academic skills that found and justify the proposed curriculum development in the area of Medicinal Biotechnology, focusing on the main areas of chemistry, biology and biochemistry, and biomedicine. In the following semesters, there will be higher specificity in the biotechnology field applied to medicine and are introduced nuclear courses of technology and methodology of biotechnology and genetic basis applied to different sectors of the health area.

All this knowledge will be consolidated during the course of the project/internship, which, depending on each student's profile, will allow developing skills in a professional environment in a clinical, laboratory and /or industrial area that favor the student's integration into the labour market.

This organization ensures the acquisition of skills for independent professional practice and sustained based on evidence-based practice, and effective thinking and critical analysis, converging into a single, coherent model of 1st cycle training.

In this proposal, we take a beginning of multidisciplinary training in the School of Health (ESS) of the Polytechnic Institute of Guarda (IPG), integrating into the teaching proposed team, teachers with high academic qualification and recognized research results and new teachers who are committed to integrate fulltime to the ESS team, which by their experience and relevant professional performance and high quality, as well as its research capacity and project development, will make this proposal a hit with the promotion of scientific research projects in specific area.

In developing this proposal, in order to meet the emerging need to empower technically and scientifically the region, institutions in the region are associated as evidenced by the letters of intent and protocols concluded with institutions that may be consulted in 11.1. and 11.2.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Técnico-Científico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._CTC - licenciatura em Biotecnologia Medicinal.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._CP _ Parecer Curso Biotecnologia Medicinal.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

A Biotecnologia Medicinal (BM) é uma área emergente de rápido crescimento relacionada com a necessidade cada vez maior do desenvolvimento de sistemas terapêuticos inovadores que envolvem a engenharia genética, a terapia celular, a medicina regenerativa e a medicina personalizada.

A BM contribui de forma relevante, através do domínio de um conjunto diversificado de saberes inter-relacionados e de competências pessoais, técnico-científicas, humanistas, éticas e culturais, para a prevenção, deteção precoce por rastreio e monitorização, recorrendo a metodologias avançadas de análise clínico-laboratorial, bem como na produção e transformação de novos produtos biomédicos e sistemas terapêuticos emergentes com aplicação na medicina regenerativa e medicina personalizada.

3.1. The study programme's generic objectives:

Medical Biotechnology is an emergent are with a huge growth related to the higher need for the development of innovative therapeutic systems, which involves the genetic engineering, regenerative medicine and personalized medicine.

The Medical Biotechnology contributes, through the mastery of a diverse set of interrelated knowledge and personal, technical and scientific, humanistic, ethical and cultural skills, for prevention, screening and early diagnosis, using advanced methodologies for clinical and laboratory analysis, as well as in the production and transformation of new biomedical products and emerging therapeutic systems with application in regenerative medicine and personalized medicine.

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

- Aplicar conhecimentos de Biologia, Química e Biomedicina para resolver problemas em diferentes domínios;
- Desenvolver a autonomia no uso e aplicação de ferramentas e técnicas de produção e transformação de novos produtos na área de diagnóstico e terapêutica;
- Demonstrar competências práticas nas áreas de recolha e seleção de amostras biológicas e medição, produção e análise de dados clínico-laboratoriais;
- Demonstrar pensamento crítico e criatividade na resolução de problemas científicos recorrendo à investigação experimental;
- Apresentar capacidade de trabalho em equipas multidisciplinares na área da investigação epidemiológica e científica, interpretando criticamente dados clínicos e literatura científica que sustentem a prática;

•Intervir em ações de comunicação relacionadas com a produção de (micro)organismos, novas moléculas terapêuticas e bio(nano)materiais segundo os princípios deontológicos e científicos na área da Biotecnologia Medicinal.

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

- Apply knowledge of biology, chemistry and biomedicine to solve problems in different domains;*
- Develop autonomy in the use and application of tools and techniques for the production and transformation of new products in the area of diagnosis and therapy;*
- Demonstrate practical skills in the areas of collection and selection of biological samples and collection, production and analysis of clinical and laboratory data;*
- Demonstrate critical thinking and creativity in solving scientific problems using experimental research;*
- Demonstrate the capacity to work in multidisciplinary teams in the field of epidemiological and scientific research, interpreting clinical data and scientific literature that supports the practice;*
- Participate in communication actions related to the production of (micro) organisms, new therapeutic molecules and bio(nano)materials according to deontological and scientific principles in the area of Medicinal Biotechnology.*

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

O primeiro eixo estratégico do IPG é o Ensino, que depende da capacidade de agregação e organização de CE por áreas fundamentais das suas UO, de acordo com a CNAEF, bem como da promoção de NCE de acordo com as fileiras formativas do IPG e de os articular com as novas necessidades formativas identificadas a nível regional e nacional, por áreas setoriais do mercado laboral. Assim, a missão do IPG consiste em formar profissionais qualificados, com o objetivo principal de garantir a qualidade das aprendizagens dos estudantes e potenciar o seu sucesso numa carreira profissional, sendo também necessário promover o espírito empreendedor e gerar sólidas bases humanistas, contribuindo para o desenvolvimento cultural, social e económico da região e do país, através de ofertas formativas de qualidade sustentadas em modelos curriculares adequados com o intuito de promover competências adequadas ao modelo de desenvolvimento sustentável e competitivo.

A ESS tem vindo a construir e a consolidar uma cultura organizacional reconhecida na área da saúde, revelando-se como instituição de ensino com elevada procura estudantil, o que se deve à tendência nacional, mas também à elevada e crescente procura regional de técnicos especializados, como resultado da maior dinâmica existente na rede de instituições prestadoras de cuidados e serviços de saúde, bem como ao reconhecimento da qualidade da formação ministrada na Escola. A criação de sinergias pela ação concertada da comunidade académica, em ligação com a comunidade envolvente, serviços e empresas, consubstanciará o pretendido objetivo desta nova proposta de NCE da ESS.

É manifesta a necessidade de aumentar os recursos afetos à biotecnologia, tanto ao nível de laboratórios clínicos como ao nível industrial, promovendo a clínica mais baseada na evidência científica e o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas inovadoras e mais efetivas. Estas são áreas onde o contributo dos licenciados em Biotecnologia Medicinal, pelas suas capacidades e competências, será de facto fulcral e importante para garantir respostas integradas e de qualidade efetiva.

Assim, considerando os fundamentos apresentados, a atual proposta de NCE em Biotecnologia Medicinal pretende enquadrar-se plenamente no âmbito da missão e da necessária evolução da ESS e da IES, visando proporcionar uma formação altamente qualificada e diferenciadora, privilegiando a formação de quadros técnicos na área da saúde requeridos pelo mercado de trabalho e com demonstrada atratividade para os que estão em condições de encetar uma formação superior, e reflete a estratégia e pro-atividade da IES, no que se refere à consolidação da oferta formativa e da qualificação de profissionais de elevada qualidade técnica, científica e humana, que persigam a exigência e qualidade reconhecida à Escola, no serviço prestado ao desenvolvimento da região envolvente da IES.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

The first strategic axis of the IPG is Education, which depends on the ability to aggregate and organize study cycles (CE) by key areas of its Organic Units, according to the CNAEF, as well as the promotion of NCEs within the IPG formative ranks articulated with the new training needs identified at regional and national level by sectoral areas of the labor market. Thus, IPG's mission is to train qualified professionals, with the main objective of guaranteeing the quality of students' learning and enhancing their success in a professional career. It is also necessary to promote entrepreneurial spirit and generate solid humanist bases, contributing to the cultural, social development and economic resources of the region and the country, through the quality of training offer supported by adequate curriculum models in order to promote skills appropriate to the sustainable and competitive development.

ESS has been building and consolidating a recognized organizational culture in the health field, revealing itself as an educational institution with high student demand, which is due to the national trend, but also to the high and growing regional demand for specialized technicians, as a result of the greater dynamics in the network of healthcare institutions, as well as the recognition of the quality of training provided at the School. The creation of synergies through the concerted action of the academic community, in liaison with the surrounding community, services and companies, will substantiate the intended objective of this new ESS NCE proposal.

There is a clear need to increase specialized resources for biotechnology at both clinical laboratory and industrial levels by promoting more evidence-based clinical practice and the development of new innovative and more effective therapeutic approaches. These are areas where the contribution of Medical Biotechnology graduates, for their abilities and skills, will be central and important to ensuring integrated and effective responses.

Thus, considering the presented fundamentals, the current NCE proposal in Medical Biotechnology intends to fully fit within

the mission and necessary evolution of the ESS and IPG aiming to provide a highly qualified and differentiating training, favouring the formation of technical staff in the field required by the labour market and with demonstrated attractiveness to those who are in a position to undertake higher education. This also reflects the strategy and proactivity of IE with regard to the consolidation of the training offer and qualification of health professionals with high technical, scientific and human qualities, that pursue the demand and quality recognized to the School in the service rendered to the development of the region surrounding the IPG.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura:

Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

<sem resposta>

4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - NA

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

NA

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

NA

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Biologia e Bioquímica	BB	82	2	
Medicina	MED	43	2	
Química	QUI	45		
Estatística	Est	6		
(4 Items)		176	4	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - NA - 1º ano - 1º semestre /1st Year-1st semester

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

NA

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

NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano - 1º semestre /1st Year-1st semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Química Biológica I/ Biological Chemistry I	QUI	Semestral	108	T-30; TP-15	4	
Biologia Celular e Histologia /Cellular Biology and Histology	MED	Semestral	189	T-45;TP-37,5; PL-15	7	
Bioquímica I/ Biochemistry I	BB	Semestral	135	T-30;TP-30; PL-10	5	
Seminário de Introdução à Biotecnologia Medicinal / Seminar to Introduction of Medicinal Biotechnology	BB	Semestral	81	TP-15; S-7,5; OT-7,5	3	
Bioestatística/Biostatistics	Est	Semestral	162	T-37,5;TP-45	6	
Práticas Laboratoriais em Biotecnologia/ Laboratory Practice in Biotechnology	QUI	Semestral	135	PL-75	5	

(6 Items)

Mapa III - NA - 1º Ano - 2º Semestre / 1st Year - 2nd Semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

NA

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

NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º Ano - 2º Semestre / 1st Year - 2nd Semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioquímica II/ Biochemistry II	BB	Semestral	135	T-30; TP-30; PL-10	5	
Microbiologia Geral/ General Microbiology	BB	Semestral	135	T-22,5; TP-22,5; PL-30	5	
Biofísica/Biophysics	MED	Semestral	108	T-15; TP-15; PL-15	4	
Biotecnologia Analítica/ Analytical Biotechnology	BB	Semestral	189	T-45; TP-22,5; PL-30	7	
Química Biológica II/ Biological Chemistry II	QUI	Semestral	108	T-30; TP-15	4	
Controlo de Qualidade em Biotecnologia/ Quality Control in Biotechnology	QUI	Semestral	135	T-30; TP-30	5	

(6 Items)

Mapa III - NA - 2º Ano - 1º Semestre / 2nd Year - 1st semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

NA

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

NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º Ano - 1º Semestre / 2nd Year - 1st semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Química-Física Biológica/ Chemical Biological Physics	BB	Semestral	135	T-30; TP-30	5	
Genética Molecular e Humana/ Human and Molecular Genetics	MED	Semestral	135	T-30; TP-22,5; PL-15; S-7,5	5	
Bioprocessos e Bioreactores/ Bioprocess and Bioreactors	BB	Semestral	189	T-37,5; TP-30; PL-30	7	
Farmacologia Geral/ General Pharmacology	BB	Semestral	135	T-30; TP-30	5	
Bioimagem em Saúde/ Bioimaging in Health	MED	Semestral	135	TP-22,5; PL-30; S-7,5	5	
Métodos Espectroscópicos / Spectroscopic Methods	QUI	Semestral	81	T-15; PL-22,5	3	
(6 Items)						

Mapa III - NA - 2º Ano - 2º Semestre / 2nd Year - 2nd semester

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

NA

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

NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano - 2º Semestre / 2nd Year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Engenharia Genética e Aplicações em Terapia Génica/ Genetic Engineering and Applications on Gene Therapy	MED	Semestral	81	T-22,5; PL-15	3	
Biotecnologia Molecular e Microbiana/ Molecular and Microbial Biotechnology	BB	Semestral	108	T-22,5; TP-15; PL-15	4	
Química Medicinal I/ Medicinal Chemistry I	QUI	Semestral	135	T-22,5; TP-22,5; PL-15	5	
Design e Modelação Molecular/Design and Molecular Modulation	QUI	Semestral	135	TP-30; PL30	5	
Biomateriais/ Biomaterials	QUI	Semestral	108	T-22,5; TP-15; PL-15	4	
Avaliação de Atividade Biológica/ Biological Activity Evaluation	BB	Semestral	81	T-22,5; PL-15	3	
Bioinformática e Aplicações Clínicas/ Bioinformatics and Clinical Application	MED	Semestral	108	T-22,5; PL-30	4	
Oncobiologia/ Oncobiology	MED	Semestral	54	T-15; TP-15; OT-7,5	2	optional
Bioética e Biotecnologia Medicinal / Bioethics and Medicinal Biotechnology	MED	Semestral	54	TP-22,5; S-7,5; OT-7,5	2	optional
(9 Items)						

Mapa III - NA - 3º Ano - 1º semestre / 3rd Year - 1st semester

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

NA

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

NA

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º Ano - 1º semestre / 3rd Year - 1st semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Toxicologia/ Toxicology	QUI	Semestral	135	T-30; TP-15; PL-15	5	
Sistemas Terapêuticos/ Therapeutic Systems	MED	Semestral	135	T-15; TP-15; PL-30	5	
Engenharia de Tecidos e Terapia Celular/ Tissue Engineering and Cellular Therapy	MED	Semestral	135	T-15; TP-15; PL-30	5	
Assuntos Regulamentares e Propriedade Industrial/ Regulatory Subjects and Intellectual Property	MED	Semestral	135	T-30; TP-22,5; OT:7,5	5	
Bioprinting e Design de Equipamentos em Biotecnologia/ Bioprinting and Equipment Design in Biotechnology	BB	Semestral	81	T-15; PL-15;	3	
Química Medicinal II/ Medicinal Chemistry II	QUI	Semestral	135	T-22,5; TP-22,5; PL-15	5	
Bionanotecnologia/ Bionanotechnology	BB	Semestral	54	T-15; TP-15; PL-7,5	2	optional
Experimentação animal/ Animal Experimentation (8 Items)	BB	Semestral	54	TP-22,5; S-15	2	optional

Mapa III - NA - 3º Ano - 2º semestre / 3rd Year - 2nd semester**4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***NA***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***NA***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano - 2º semestre / 3rd Year - 2nd semester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projeto ou Estágio/ Project or Internship (1 Item)	BB	Semestral	810	E-375; OT-60; S-40	30	

4.4. Unidades Curriculares**Mapa IV - Química Biológica I****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Química Biológica I***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Biological Chemistry I***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

QUI**4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***108***4.4.1.5. Horas de contacto:***T-30; TP-15***4.4.1.6. ECTS:***4***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Joana Angélica de Sousa Loureiro***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A Unidade Curricular de Química Biológica I tem como objetivos de aprendizagem:*

- Compreender os princípios gerais da Química dos fenómenos biológicos.
- Compreender e interpretar as reações entre elementos inorgânicos e correlacionar com a Química Biológica.
- Identificar e conhecer a importância de elementos metálicos nos sistemas biológicos.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The CU of Biological Chemistry has as learning outcomes:*

- Understand the general principles of chemistry of biological phenomena.
- Understand and interpret the reactions between inorganic elements and correlate with Biological Chemistry.
- Identify the importance of metallic elements in biological systems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- Os Elementos químicos em Biologia e sua distribuição
- Importância funcional dos Elementos Inorgânicos nos sistemas biológicos
- Eletrólitos: importância fisiológica
- Reações de oxidação-redução
- Mecanismos de transferência eletrónica
- Reações Ácido-Base
- Cátions metálicos: funções fisiológicas
- Mecanismos de transporte de oxigénio
- Reações de oxigenação
- Reações com radicais livres
- Elementos metálicos em sistemas biológicos: propriedades, regulação, reações e relevância fisiológica
- Catálise: catalizadores organometálicos e cofactores enzimáticos inorgânicos
- Compostos Inorgânicos com aplicações clínicas

4.4.5. Syllabus:

- The chemical Elements in Biology and their distribution
- Functional importance of Inorganic Elements in biological systems
- Electrolytes: physiological relevance
- Oxidation-reduction reactions
- Electronic transfer mechanisms
- Acid-Base Reactions
- Metal cations: physiological functions

- Oxygen transport mechanisms
- Oxygenation reactions
- Free radical reactions
- Metallic elements in biological systems: properties, regulation, reactions and physiological relevance
- Catalysis: organometallic catalysts and inorganic enzymatic cofactors
- Inorganic compounds with clinical applications

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

Os conteúdos programáticos definidos estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa será obtida através resolução de problemas e da discussão e análise de textos científicos, assim como através da necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem, o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade.

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

The syllabus defined are in agreement with the intended learning outcomes and allow to achieve the objectives set for this curricular unit. The integration of knowledge throughout the program will be achieved through problem-solving exercises and discussion, as well as analysis of scientific texts, under the necessary guidance developed by the teacher for the self-learning process.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta unidade curricular será centrado no aluno, para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico e teórico-prático.

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20).

A avaliação pode ser de dois tipos: avaliação contínua e avaliação final

A avaliação contínua inclui a realização de prova(s) escrita sobre a fundamentação teórica e teórico-prática.

A não aprovação por frequência implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

A avaliação final consiste na realização de uma prova escrita (exame), que se realiza no final do semestre, de todos os conteúdos programáticos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this course will be student-centred. For this, theoretical and practical classes will be developed.

The approval of the course unit is obtained with a minimum grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20).

Evaluation can be of two types: continuous assessment and final assessment.

Continuous assessment includes the completion of written test(s) on the theoretical and theoretical-practical ground.

Failure to approve by frequency implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus.

The final evaluation consists of a written exam (exam), which takes place at the end of the semester, of all syllabus.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular.

Nas aulas teóricas privilegiar-se-á o método expositivo dinamizado pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos têm acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens,) relativo a cada conteúdo programático.

Nas aulas Teórico-práticas estimular-se-á o trabalho autónomo através da resolução de problemas e o trabalho de grupo através da realização de trabalhos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Theoretical classes will be focused on the exposition that will be dynamized by the application of the technique of questions and answers. Students have access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images, etc.) related to each syllabus.

Theoretical-practical classes will encourage autonomous work through problem-solving and group work.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Chang, R. & Goldsby, A. (2013). *Química*. 11ª edição. McGraw-Hill.

- Crowe, J. & Bradshaw T. (2014). *Chemistry for the Biosciences: The Essential Concepts*. Oxford University Press.

- Fraústo da Silva, J. J. R. & Williams, R. J. P. (2001). *The Biological Chemistry of the Elements: The Inorganic Chemistry of Life*. 2nd edition, Oxford University Press.

- Sutton, R. , Rocket, B. & Swindells, P. G. (2008). *Chemistry for the Life Sciences*. 2nd Edition, CRC Press.

- Jones, A. (2005). *Chemistry: an introduction for medical and health sciences*. Wiley.

Mapa IV - Biologia Celular e Histologia**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Biologia Celular e Histologia***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Cellular Biology and Histology***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***MED***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***189***4.4.1.5. Horas de contacto:***T-45; TP-37,5; PL-15***4.4.1.6. ECTS:***7***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Eduarda Revés da Cunha Ferreira (T-22,5h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Luís Pedro Ferreira Rato (T-22,5h; TP-37,5h; PL-15h)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta unidade curricular tem por objetivo fornecer ao aluno uma visão global da célula como unidade fundamental dos seres vivos, e sua organização em tecidos.**No final da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Identificar os diferentes tipos de células e os seus componentes celulares.*
- 2. Descrever organização interna da célula e reconhecer a sua função.*
- 3. Descrever a célula no seu contexto social: interação com a matriz extracelular e com outras células.*
- 4. Identificar e discriminar ao microscópio ótico os diferentes tipos de tecidos epiteliais, conjuntivos, musculares e nervoso.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*This curricular unity aims to provide the student with a global view of the cell as a fundamental unit of life, and its organization in tissues.**At the end of the course the student should be to be able to:*

- 1. Identify the different cell types and their cellular components.*
- 2. Describe the internal organization of the cell and recognize its function.*
- 3. Describe the cell in its social context: interaction with the extracellular matrix and other cells.*
- 4. Identify and discriminate under the optical microscope the different types of epithelial, connective, muscular and nervous tissues.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A célula procariota e célula eucariota vegetal e animal.*
- 2. Membranas celulares. Transporte transmembranares.*

3. Compartimentos intracelulares e endereçamento de proteínas.
4. Tráfego intracelular de vesículas.
5. Mitocôndrias e cloroplastos: estrutura e função.
6. Citoesqueleto.
7. Ciclo celular.
8. Renovação e morte celular.
9. Junções celulares e matriz extracelular.
10. Comunicação intercelular e intracelular.
11. Células estaminais e renovação de tecidos.
12. Introdução à Imunologia.
13. Introdução aos tecidos: tecido epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

Programa laboratorial

1. Microscopia.
2. Citologia e histologia.
3. Isolamento de organelos celulares.
4. Divisão celular.
5. Cultura celular.
6. Ensaios Imunológicos.

4.4.5. Syllabus:

1. The prokaryotic and eukaryotic plant and animal cell.
2. Cellular membranes: transmembrane transport.
3. Intracellular compartments and protein Sorting.
4. Intracellular membrane traffic.
5. Mitochondria and chloroplasts: structure and function.
6. Cytoskeleton.
7. Cell cycle.
8. Renewal and cell death.
9. Cell Junctions and the Extracellular Matrix.
10. Intercellular and intracellular communication.
11. Stem cells and tissue renewal.
12. Introduction to immunology.
13. Introduction to tissues: epithelial, connective, muscular and nervous.

Laboratorial program

1. Microscopy.
2. Cytology and histology.
3. Cellular organelles' isolation.
4. Cell cycle.
5. Cell culture.
6. Immunoassays.

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

A UC inicia com o estudo dos diferentes tipos de células, sua composição estrutural e modo de funcionamento. Segue-se estudando a célula no seu contexto social, a sua interação com a matriz extracelular e com outras células. Isto permite ir evoluindo até ao nível de organização tecidual, permitindo compreender e estudar os diferentes tipos de tecidos do corpo humano. A introdução à imunologia uma abordagem integradora sobre como é estabelecida a comunicação entre as células, e estudar os anticorpos, moléculas altamente específicas e fundamentais utilizadas em imunoensaios. Paralelamente às aulas teóricas, os alunos terão aulas teórico-práticas e práticas e laboratoriais permitindo a introdução às técnicas laboratoriais, resolução de exercícios e a realização de experiências. Isto permitirá-lhes consolidar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e também desenvolver aptidões laboratoriais e competências de análise crítica de dados e de interpretação de resultados.

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

The UC begins with the study of different cell types, their structural composition and function. It follows by studying the cell in its social context, its interaction with the extracellular matrix and with other cells. This allows to evolve to the level of tissue organization, allowing to understand and study the different types of tissues of the human body. The introduction to immunology is an integrative approach to how communication is established between cells, and to study the antibodies, highly specific and fundamental molecules used in immunoassays. Parallel to the theoretical classes, students will have theoretical-practical and practical and laboratory classes allowing the introduction to laboratory techniques, exercise solving and the realization of experiments. This will allow them to consolidate the knowledge gained in the lectures and also to develop laboratory skills and critical data analysis and interpretation of results.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas os tópicos serão explicados pelo professor. Ao longo de cada aula, serão colocadas questões de forma a avaliar a aprendizagem dos conhecimentos e a permitir o esclarecimento de conceitos que não tenham ficado

adquiridos. Nas aulas TP's serão resolvidos problemas e questões sobre os diversos conteúdos. Nas aulas PL serão desenvolvidos trabalhos experimentais de biologia celular e serão examinadas ao microscópio ótico lâminas de citologia e histologia. Haverá uma avaliação contínua que consiste na realização de 2 frequências sobre o programa teórico (70% da classificação final) e uma sobre os conteúdos prático-laboratoriais (30% da classificação final). A não aprovação pela avaliação contínua implica a realização de um exame sobre toda a matéria (teórica e prática), nas épocas previstas para o efeito. A aprovação na unidade curricular será obtida com nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

During the theoretical classes the topics will be explained by the teacher. Throughout each class, questions will be made in order to assess the learning achievements and to allow clarification of concepts that have not been acquired. TP classes will consist in solving problems and questions about the various contents. In PL classes students will do cell biology experiments and will examine slides of cytology and histology under the optic microscope. Continuous assessment will consist of 2 written tests focusing on the theoretical syllabus (70% of final grade) and assessment of PL (30% of final grade). Failure to pass the continuous assessment, imply that the student must perform an exam on all program (theoretical and laboratorial) in a special date provided by the School. The approval of curricular unity will be achieved with a final grade of at least ten, on a scale from zero to twenty.

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

A metodologia de ensino pretende dar formação básica e simultaneamente atualizada sobre a biologia celular e histologia. As metodologias desenvolvidas nas aulas prática e laboratoriais permitirão aos alunos conhecerem as principais técnicas usadas em biologia celular e histologia, realizarem-nas e interpretar os resultados, capacitando-os para compreenderem os métodos utilizados, para desenvolverem competências técnicas e de interpretação e análise crítica de resultados. Em todas as modalidades (T, TP e PL) será incentivada a participação dos alunos e o seu espírito crítico. Adicionalmente, serão colocadas questões durante as aulas que servirão como avaliação de diagnóstico e formativa, permitindo ao professor ajustar a aula por forma conseguir alcançar os objetivos estabelecidos. Será efetuada uma avaliação contínua que tem por objetivo aferir, ao longo do semestre, as competências e conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o processo de aprendizagem, face aos objetivos previamente definidos. Esta avaliação pretende também incentivar os alunos a adquirir hábitos de estudo contínuo, podendo dispensá-los de exame. Em resumo, esta metodologia de ensino visa conseguir que os objetivos definidos sejam alcançados de forma eficaz.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology purposes to give basic and simultaneously updated training on cell biology and histology. The methodologies developed in the practical and laboratory classes will allow students to know the main techniques used in cell biology and histology, perform them and interpreting the results, enabling them to understand the methods, and to develop technical skills and critical analysis of results. In all modalities (T, TP and PL) it will be encouraged student's participation and his/her critical thinking. In addition, questions will be asked during lessons, which will serve as diagnostic and formative assessment, allowing the teacher to adjust the lesson in order to achieve the established objectives. It will be done a continuous assessment that aims to evaluate, during the semester, the skills and knowledge acquired by students during the learning process, according to the aims previously defined. This assessment also aims to encourage students to acquire regular study habits and may dismiss them for the exam. In summary, this teaching methodology, aims to effectively achieve the defined objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Biologia Molecular da Célula. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, John Wilson, Tim Hunt (2017). 6ª Edição. Artmed. ISBN: 9788582714225*
- *Wheater's Functional Histology. Barbara Young, Geraldine O'Dowd and Phillip Woodford. (2013) 6th Edition. Churchill Livingstone. ISBN 978070204747*

Mapa IV - Bioquímica I

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioquímica I

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Biochemistry I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:*135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T:30, TP:30; PL:10***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Sandra Cristina do Espírito Santo Ventura***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular de Bioquímica I tem como objetivos de aprendizagem:*

- Identificar os princípios gerais da Bioquímica;
- Reconhecer e descrever a estrutura e as principais propriedades das biomoléculas;
- Relacionar a estrutura e as propriedades das biomoléculas com a sua função biológica;
- Identificar e descrever os princípios básicos da enzimologia e mecanismos enzimáticos;
- Realizar técnicas laboratoriais e analisar e interpretar os resultados com rigor científico e espírito crítico;
- Desenvolver trabalho autónomo e trabalho de grupo.
- Identificar os princípios básicos da nutrição humana e conhecer os diferentes tipos de componentes dos alimentos;
- Adquirir os conceitos e conhecimentos fundamentais para devidamente os integrar nos novos conceitos e objetivos da curricular de Bioquímica II.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The unit of Biochemistry I aims to:*

- Identify the general principles of Biochemistry;
- Recognize and describe the structure and key properties of biomolecules;
- Relate the structure and properties of biomolecules with its biological function;
- Identify and describe the basic principles of enzymology and enzymatic mechanisms;
- Perform laboratory techniques, analyse and interpret the achieved results with scientific rigor and critical thinking;
- Develop autonomous and group works;
- Identify the basic principles of human nutrition and the different food components;
- Acquire the fundamental concepts and knowledge to properly integrate them into the new concepts and objectives of the Biochemistry II curriculum.

4.4.5. Conteúdos programáticos:*A importância da Bioquímica.**Proteínas: aminoácidos, estrutura e funções das proteínas.**Enzimas: propriedades, cinética enzimática e mecanismo de ação.**Glúcidos: estrutura, propriedades e funções.**Lípidos e membranas: estrutura, propriedades e funções.**Ácidos nucleicos: estrutura, propriedades e funções.**Vitaminas e coenzimas**Necessidades nutricionais; Energia; Valor nutricional dos alimentos; grupos de alimentos.**Programa laboratorial:**Identificação e quantificação de biomoléculas:**- Análise quantitativa para determinação de glicose por método enzimático**- Análise quantitativa para determinação do colesterol por espectrofotometria**- Análise quantitativa para determinação de proteínas por método colorimétrico**Cinética enzimática: avaliação da influência de inibidores na cinética enzimática por método colorimétrico*

4.4.5. Syllabus:

Importance of Biochemistry.

Proteins: amino acids, structure and functions of proteins.

Enzymes: properties, enzyme kinetics and mechanism of action.

Carbohydrates: structure, properties and functions.

Lipids and membranes: structure, properties and functions.

Nucleic acids: structure, properties and functions.

Vitamins and coenzymes

Nutritional requirements; Energy; Nutritional values; food groups.

Laboratorial Program:

Identification and quantification of biomolecules:

- Quantitative analysis for glucose determination by an enzymatic method

- Quantitative analysis for cholesterol determination by spectrophotometry

- Quantitative analysis for protein determination by a colourimetric method

Enzymatic kinetics: evaluation of the influence of inhibitors in the enzymatic kinetics by a colorimetric method

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

Os conteúdos programáticos definidos estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa será obtida através da discussão e análise de textos científicos para pesquisa e escolha de informação adequada, assim como através da necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem, o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade. A realização das atividades práticas e laboratoriais são importantes também para o processo de aprendizagem, integração dos conhecimentos e desenvolvimento de competências individuais e de grupo.

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

The defined program contents are consistent and allow to achieve the goals set for this course. The integration of knowledge throughout the program will be achieved through discussion and analysis of scientific texts for research and choice of appropriate information, as well as the necessary guidance developed by the teacher for the self-learning process, which allows the student to acquire the basic skills necessary for the development of its activity. Practical and laboratory activities are also important for the learning process, integration of knowledge and development of individual and group skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem desta unidade curricular centra-se no aluno, e para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico, teórico-prático e de práticas laboratoriais.

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20), de acordo com o regulamento de frequência e avaliação da escola.

A avaliação pode ser de dois tipos: avaliação contínua e avaliação final

A avaliação contínua inclui a realização de prova(s) escrita sobre a fundamentação teórica e teórico-prática, e a realização e entrega de relatórios escritos sobre as atividades laboratoriais desenvolvidas nas aulas práticas e laboratoriais. A não aprovação por frequência implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

A avaliação final consiste na realização de uma prova escrita (exame), que se realiza no final do semestre, de todos os conteúdos programáticos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this course focuses on the student, and for this, there will be developed theoretical classes, theoretical-practical and laboratory practices.

The approval of the course unit is obtained with a minimum final grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20), according to the school's attendance and evaluation regulations.

The evaluation can be of two types: continuous assessment and final assessment.

Continuous assessment includes written test(s) on theoretical and theoretical-practical grounding, and written reports on laboratory activities carried out in practical and laboratory classes. The non-approval by frequency implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus.

The final evaluation consists of a written exam, which takes place at the end of the semester, of all syllabus.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular. Nas aulas teóricas será privilegiado o método expositivo com utilização de meios audiovisuais e ferramentas informáticas, e a exposição será dinamizada pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos terão acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens e vídeos) relativo a cada conteúdo programático. A utilização de ferramentas informáticas e de meios audiovisuais permite uma adequada correlação dos conteúdos com os objetivos definidos em cada conteúdo programático. A técnica de pergunta/resposta e a identificação dos pontos-chave do sumário

de cada aula são metodologias de aprendizagem ativa que permitem a adequada compreensão e integração dos conteúdos em estudo, criando um espaço de debate e de resolução de dúvidas. Sempre que necessário, a bibliografia principal poderá ser complementada com sugestões de leitura e revisão de artigos científicos adequados a cada tema e conteúdo programático.

Nas aulas teórico-práticas será estimulado o trabalho autónomo e de grupo através da discussão sistemática de temas específicos ou da resolução de problemas.

As aulas práticas laboratoriais serão destinadas à aprendizagem das principais técnicas de identificação de biomoléculas e para consolidação dos conceitos e integração dos conteúdos lecionados nas aulas teóricas e teórico-práticas. As capacidades e competências dos alunos serão estimuladas através da execução das técnicas laboratoriais propostas e da discussão crítica dos resultados obtidos e apresentados nos relatórios das atividades desenvolvidas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies provided are consistent with the purpose of the course. Theoretical classes will focus on the expository method using audiovisual media and computer tools, and the exposition will be enhanced by the application of the technique of questions and answers, carefully applied. Students will have access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images and videos) related to each syllabus. The use of computer tools and audiovisual media allows an adequate correlation of the contents with the objectives defined in each syllabus. The question/answer technique and the identification of the key points of the summary of each class are active learning methodologies that allow the proper understanding and integration of the study contents, creating a space for debate and resolution of doubts. Whenever necessary, the main bibliography may be supplemented by suggestions for reading and reviewing scientific articles appropriate to each theme and syllabus.

In the theoretical-practical classes, it will be stimulated the autonomous and group work through the systematic discussion of specific topics or problem-solving. The practical classes aim to allow learning about the main techniques for identification of biomolecules and for consolidation of the concepts and integration of the contents taught in the theoretical and practical classes. Students' skills and competences will be stimulated through the execution of the proposed laboratory techniques and critical discussion of the results obtained and presented in the reports of the developed activities.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Nelson DL. and Cox M.M. (2008) *Lehninger - Principles of Biochemistry* 5th edition, W H. Freeman and Company, New York;
Halpern Ml. (2007) *Bioquímica.*, Ed. Lidel, Lisboa;
Berg JM., Tymoczko JL., Stryer L., Gatto GJ., (2012) *Biochemistry* 7th edition, W. H. Freeman and Company, New York;
Quintas, A., Freire, AP., Halpern, MJ., (2008) *Bioquímica – Organização Molecular da Vida*, Ed. Lidel, Lisboa.
Simões JAM, (2000) *Guia de Laboratório de química e Bioquímica*, Ed. Lidel, Lisboa.
Hipólito-Reis C., Alçada MNMP., Azevedo I. (2002) *Práticas de bioquímica para as ciências da saúde*. Ed. Lidel, Lisboa.

Mapa IV - Seminário de Introdução à Biotecnologia Medicinal

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Introdução à Biotecnologia Medicinal

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Seminar to Introduction of Medicinal Biotechnology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 15h S- 7,5h OT- 7,5h

4.4.1.6. ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular visa desenvolver nos alunos capacidade de pesquisa científica e proporcionar-lhes o contacto com as diferentes áreas profissionais no âmbito da Biotecnologia Medicinal.

O aluno deverá ser capaz de:

- *Descrever e relacionar as várias perspetivas em biotecnologia com exemplos concretos de aplicação;*
- *Reconhecer princípios éticos em biotecnologia;*
- *Identificar o papel do licenciado em Biotecnologia Medicinal nos vários contextos profissionais.*
- *Estabelecer estratégias de pesquisa, diferenciando e selecionando fontes de informação de acordo com os trabalhos a desenvolver.*
- *Utilizar ferramentas de tratamento e organização de informação..*
- *Comunicar de forma escrita e oral, factos científicos na área de biotecnologia, recorrendo ao uso de vocabulário*

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

This curricular unit aims to develop students ability of scientific research and provide them contact with the diferente professional areas in the field of Medical Biotechnology.

The student should be able to:

- *Describe and relate the various perspectives in biotechnology with concrete examples of implementation.*
- *Recognize biotechnology ethical principles*
- *Identify the role of licensed Medical Biotechnologist in various professional contexts.*
- *Establish research strategies, differentiating and selecting information sources according to the work to be develop.*
- *Use treatment and organization of information tools.*
- *Communicate in written and oral form, scientific facts in the area of biotechnology, resorting to the use of appropriate vocabulary.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Biotecnologia Medicinal: conceitos gerais e evolução

Perspetivas da Biotecnologia Medicinal: Importância da biotecnologia e suas aplicações.

Introdução à vida profissional.

Fontes de informação em ciência.

Metodologia e aspetos do trabalho científico em Biotecnologia Medicinal.

4.4.5. Syllabus:

Medical Biotechnology: general concepts and evolution

Perspectives of Medical Biotechnology: Importance of biotechnology and applications.

Introduction to professional life.

Sources of information in science.

Methodology and aspects of scientific work in Medical Biotechnology.

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

Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular permitem adquirir conhecimentos em diferentes técnicas analíticas, com aplicabilidade nas mais diversas áreas, para que os estudantes descubram a importância da sua utilização e compreendam a potencialidade dessas estratégias analíticas e as possam adequar para diferentes fins.

A abordagem integrada e progressiva do programa da UC permitirá que os alunos desenvolvam os conhecimentos e as competências previstas nos objectivos nesta Unidade Curricular introdutória aos conceitos base da Biotecnologia Medicinal, garantindo-se a coerência entre os conteúdos programáticos. Os objetivos serão cumpridos ao longo do programa que que permitirá o conhecimento e a articulação dos conceitos relativos à Biotecnologia Medicinal e sua aplicação na prática.

Será ainda demonstrada a importância da metodologia de trabalho e de pesquisa para a elaboração e implementação de projectos na área da Biotecnologia Medicinal

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

The syllabus of this Curricular Unity allows the acquisition of knowledge in different analytical techniques, with applicability in various areas, in order that students discover the importance of their use and understand the potential of these analytical strategies and can adapt them for different purposes.

The integrated and progressive approach of the CU will allow students to develop the knowledge and skills referred to the objectives preview for this introductory CU to basic concepts of Medicinal Biotechnology, ensuring consistency between the syllabus. The goals will be met throughout the program that will allow the knowledge and the articulation of concepts related to medicinal biotechnology and its application in practice. Will be also demonstrated the importance of work and research methodology for the preparation and implementation of projects in the field of Medicinal Biotechnology.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC será centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades e uma maior identificação com a prática profissional em Biotecnologia Medicinal.

As atividades de ensino/a aprendizagem programadas englobam uma visita de estudo a uma indústria na área da biotecnologia/farmacêutica e/ou laboratório de desenvolvimento de produtos, bem como palestras/conferências onde serão abordadas diferentes perspetivas da BM, e aulas nas quais a metodologia pedagógica aplicada é baseada no ensino tutorial.

Nestas, os estudantes são orientados pelo professor na utilização de ferramentas de pesquisa, tratamento, organização e transmissão de informação técnica e científica na área.

A avaliação da UC decorre do desenvolvimento de um projecto a ser apresentado na aula a outros estudantes.

O resultado da avaliação, expresso numa escala de 0 a 20 valores, será a classificação final da unidade curricular.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching of this CU will be student-centred, in which its active participation in the learning process will allow greater development of their capabilities and greater identification with the professional practice in Medicinal Biotechnology. Teaching/learning activities planned include a visit to an industry in the area of biotechnology/pharmaceutical and/or product development lab, as well as lectures where different perspectives on the BM will be addressed, and lessons in which the pedagogical methodology applied is based on the tutorial orientation. In these, students are supervised by a professor in the use of search tools, processing, organization of technical and scientific information transmission in the area.

The evaluation include the development of a project to be presented in class to the other students.

The result of the evaluation, expressed on a scale of zero to twenty values (0-20) values, will be the final grade of the Curricular Unit.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular pois a parte expositiva e orientada combinada com a parte prática (visitas de estudo, debates e trabalho de grupo) permitirá ao estudante a aquisição de conhecimentos sólidos e a sua familiarização com os conceitos e metodologias de trabalho e pesquisa essenciais nesta área.

O regime de avaliação é concebido para medir o nível das competências desenvolvida e que contempla a avaliação e desempenho dos trabalhos de grupo, em especial o estudo de artigos, bem como a assiduidade, participação, interesse, capacidade de interpretação e de crítica de cada estudante.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit because the exhibition a nd targeted part combined with the practical part (study visits, discussions and group work) will enable the student to acquire solid knowledge and his familiarity with the concepts and methodologies of work and research that are essential in this area.

The scheme of assessment is designed to measure the level of skills developed and includes the evaluation and performance of the group work, in particular the study of articles as well as regular attendance, participation, interest, interpretation and critical capacity of each student.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mota, M. (Ed.). (2003). Biotecnologia: fundamentos e aplicações. LIDEL ISBN 10: 972-757-197-2

- Bases de dados.

- Artigos científicos selecionados.

Mapa IV - Bioestatística

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioestatística

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Biostatistics**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Est***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***T: 37,5; TP: 45***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Miguel Rodrigues Teixeira Salgado***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Na unidade curricular de Bioestatística os alunos terão contato com conceitos e métodos da área da estatística que irão aplicar em exemplos práticos, onde utilizarão a ferramenta Statistical Package for Social Sciences (SPSS) ou o equivalente PSPP (GNU Software). Em termos de objetivos, pretende-se que os alunos:

- Compreendam a importância da estatística no apoio às ciências da saúde;*
- Compreendam a linguagem e notação estatísticas;*
- Adquiram conhecimentos que lhes permitam organizar e analisar dados, aplicando as metodologias estatísticas adequadas, como a apresentação de resultados e/ou conclusões;*
- Desenvolvam o espírito crítico na análise/avaliação de resultados, tendo em conta o contexto do caso prático em estudo;*
- Se familiarizem com a ferramenta estatística SPSS.*

As competências adquiridas poderão ser aplicadas no âmbito de outras unidades curriculares e na sua atividade profissional, nomeadamente na leitura e interpretação de artigos de carácter científico e tecnológico

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

In Biostatistics course, students will have contact with key concepts in the area and will work with a program for data processing, the SPSS (Statistical Package for Social Sciences). It is intended that with the knowledge gained in the subject the students develop the following skills and abilities:

- Understand the importance of statistics in support of health sciences;*
- Understand the statistics language and notation;*
- Acquire knowledge to apply the methods and techniques of data analysis in health sciences and drawing conclusions from data;*
- Critical thinking in the analysis/evaluation of results, taking into account the context of the practical case study;*
- Familiarize themselves with SPSS, a statistical tool.*
- To achieve the previous skills they must have acquired the underlying theoretical knowledge, namely the concepts and techniques studied in the context of the course.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Estatística Descritiva: Conceitos gerais; Variável estatística, População, amostra e unidade estatística. Processos de amostragem. Organização de dados. Medidas de tendência central. Medidas de variabilidade. Medidas de simetria, achatamento e concentração.

Inferência Estatística: Tipos de variáveis aleatórias, funções de probabilidade, densidade e de distribuição, valor esperado

e variância. Introdução das distribuições de probabilidade.

Estimação Intervalar. Testes de Hipóteses. Testes paramétricos e não paramétricos.

Regressão e correlação linear Introdução ao Statistical Package For Social Sciences (SPSS). Construção de uma base de dados em SPSS.

Procedimentos posteriores à construção de uma base de dados, nomeadamente a transformação e cálculo de novas variáveis

Utilização do SPSS na análise exploratória de dados, ou seja, aplicação dos conhecimentos de estatística descritiva.

Utilização do SPSS na análise de dados recorrendo às metodologias de inferência, Correlação e Regressão

4.4.5. Syllabus:

Descriptive Statistics: General Concepts; Statistical variable, population, sample and statistical unit. Sampling processes. Data organization. Measures of central tendency. Measures of variability. Symmetry, Kurtosis and concentration measurements.

Statistical Inference: Types of random variables, probability, density and distribution functions, expected value and variance. Introduction of probability distributions.

Interval Estimation. Hypothesis Tests. Parametric and nonparametric tests.

Regression and linear correlation

Introduction to the Statistical Package For Social Sciences (SPSS). Construction of a database in SPSS. Procedures after the construction of a database, namely the transformation and calculation of new variables. Use of SPSS in exploratory data analysis, ie the application of descriptive statistics knowledge. Use of SPSS in data analysis using inference, correlation and regression methodologies

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

Os conteúdos programáticos fornecerão aos alunos conceitos e metodologias estatísticas, em termos teóricos, que aplicarão na análise estatística de dados e na interpretação crítica de resultados. Serão propostos exercícios práticos, enquadrados na área da saúde, onde os alunos aplicarão os conteúdos apreendidos percebendo a importância dos mesmos e desenvolvendo o seu sentido crítico. No âmbito do tratamento e análise de dados, também lhes será dada a possibilidade de criarem uma base de dados em SPSS e de procederem à análise estatística dos dados, aplicando as metodologias apreendidas, com a apresentação de resultados e/ou conclusões. Para tal, os alunos utilizarão dados da área da saúde e o SPSS, com o qual se familiarizarão em algumas das sessões teórico-práticas. Com este tratamento e a análise de dados os alunos perceberão, de uma forma prática, a importância da estatística no apoio às ciências da saúde e aplicarão a linguagem e notação estatística.

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

The syllabus will provide students with theoretical concepts and methodologies, in theoretical terms, which will apply in the statistical analysis of data and critical interpretation of results. Practical exercises will be proposed, framed in the health area, where students will apply the learned contents, realizing their importance and developing their critical sense. In the context of data processing and analysis, they will also be given the opportunity to create a database in SPSS and to perform statistical analysis of the data, applying the methodologies learned, with the presentation of results and / or conclusions. For this, students will use health data and the SPSS, with which they will become familiar in some of the theoretical-practical sessions. With this treatment and the data analysis Students will realize, in a practical way, the importance of statistics in supporting health sciences and will apply language and statistical notation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino consta de exposições teóricas, complementadas com a aplicação dos conhecimentos adquiridos em exercícios práticos e no tratamento estatístico de dados, da área da saúde, com recurso ao SPSS. Esta ferramenta será explorada em sessões teórico-práticas.

Nas diferentes sessões letivas será utilizado o quadro, o computador e o projetor multimédia, promovendo-se ativamente a participação dos alunos.

Avaliação contínua: Prova escrita e realização obrigatória de um trabalho, no âmbito do tratamento estatístico de dados, que será efetuado no decorrer das aulas teórico-práticas.

Exame: Épocas normal e de recurso. A nota dos trabalhos, referido na alínea anterior, transitará para a nota final em exame.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodology consists of theoretical expositions, complemented by the application of the knowledge acquired in practical exercises and in the statistical treatment of health data, using the SPSS. This tool will be explored in theoretical-practical sessions.

In the different teaching sessions will be used the board, the computer and the multimedia projector, actively promoting the participation of students.

Continuous assessment: Written-test and mandatory completion of work, within the scope of statistical treatment of data, which will be carried out during the theoretical-practical classes.

Exam: Normal and appeal seasons. The grade of the works, referred to in the previous paragraph, will be carried over to the final grade under consideration.

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

Os alunos adquirem conhecimentos teóricos da área da estatística, que constam nos conteúdos programáticos, através da apresentação de conceitos/definições seguindo-se a resolução de exercícios práticos, sempre que possível recorrendo a casos reais e da área da saúde. Estes conhecimentos e a ferramenta SPSS são ainda aplicados na realização do trabalho prático que exige a organização, análise e interpretação crítica de um conjunto de dados da área da saúde. Dado que se promove a discussão conjunta dos resultados obtidos na resolução de exercícios, os alunos aplicam a linguagem e notação estatística e desenvolvem a sua capacidade crítica e de argumentação.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Students acquire theoretical knowledge in the area of statistics, contained in the syllabus, through the presentation of concepts / definitions followed by the resolution of practical exercises, whenever possible using real cases and health. This knowledge and the SPSS tool are also applied to the practical work that requires the organization, analysis and critical interpretation of a health data set. Given that joint discussion of the results obtained in solving exercises is promoted, students apply language and statistical notation and develop their critical and argumentative skills.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cunha, Gilda; Martins, M aria; Sousa, Ricardo; Oliveira, Filipa (2007). Estatística aplicada às ciências e tecnologias da saúde. LIDEL.
Dawson, Beth; Trapp, Robert G. (2003). Bioestatística Básica e Clínica. McGraw-Hill.
Hall, Andreia, Neves, Cláudia, Pereira, António (2007). Grande Maratona de Estatística no SPSS. Universidade de Aveiro.
Maroco, João (2003). Análise Estatística com utilização do SPSS. Edições Sílabo.
Oliveira, A. Gouveia (2009). Bioestatística, epidemiologia e investigação - Teoria e aplicações. LIDEL.
Pestana, Maria Helena; Gageiro, João Nunes (2002). Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS. Edições Sílabo.
Silva, Cecília Moura (19 94). Estatística Aplicada à psicologia e Ciências Sociais. McGraw-Hill.
Díaz, F.R; López, F.J.B. (2007). Bioestatística. São Paulo: Thomson Learning.
Pedrosa, António; Gama, Sílvia (2004). Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística. Porto Editora.

Mapa IV - Práticas Laboratoriais em Biotecnologia**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Práticas Laboratoriais em Biotecnologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Laboratory Practice in Biotechnology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

PL-75h

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Pedro Miguel Melo Rodrigues

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A Unidade Curricular (UC) de Práticas Laboratoriais em Biotecnologia tem como objetivos gerais:

- (i) conhecer e saber manusear todo o equipamento e material de laboratório;*
- (ii) conhecer e respeitar as regras de higiene e segurança no laboratório;*
- (iii) conhecer e ser capaz de executar, com rigor e autonomia, as metodologias analíticas e métodos instrumentais de análise aplicáveis ao exercício da atividade profissional;*
- (iv) construir relatórios das atividades desenvolvidas nas aulas laboratoriais;*
- (v) capacitar o aluno para a análise e tratamento dos resultados analíticos e para a validação de procedimentos.*

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

The Curricular Unit (CU) of Biotechnology Laboratory Practice has as general objectives:

- (i) to know and know how to handle all laboratory equipment and material;*
- (ii) know and respect the hygiene and safety rules in the laboratory;*
- (iii) know and be able to rigorously and autonomously perform the analytical methodologies and instrumental methods of analysis applicable to professional activity;*
- (iv) build reports of activities developed in laboratory classes;*
- (v) enable the student to analyze and treat analytical results and to validate procedures.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Unidades de medida. Medidas do SI

Notação científica

Conversão de unidades

Expoentes e logaritmos

Medição analítica, incerteza e algarismos significativos

Equações e gráficos lineares e exponenciais

Densidade, percentagens e concentrações

Regras de higiene e segurança no laboratório

Materiais e equipamentos gerais de laboratório

Técnicas básicas de laboratório: operações de uso geral em análise instrumental

Erros em métodos analíticos

Estatística em medições repetitivas

A qualidade de medições analíticas

Métodos de calibração

Validação de métodos analíticos

Qualidade da água no laboratório de Biotecnologia

Preparação de amostras, reagentes e soluções padrão

Preparação de tampões biológicos e meios de cultura

Preparação de amostras biológicas

Processos de purificação: extração, destilação, cristalização, precipitação

Eletroforese de proteínas e ácidos nucleicos

Extração de produtos biológicos de tecidos animais, plantas e bactérias

4.4.5. Syllabus:

Measurement units. Measurements of SI.

Scientific notation

Units Conversion

Exponents and Logarithms

Analytical measurement, uncertainty and significant figures

Equations and linear and exponential graphs

Density, percentages and concentrations

Laboratory hygiene and safety rules

General laboratory materials and equipment

Basic laboratory techniques: general purpose operations in instrumental analysis

Errors in analytical methods

Statistics on repetitive measurements

The quality of analytical measurements

Calibration methods

Validation of analytical methods

Water quality in the Biotechnology laboratory

Preparation of samples, reagents and standard solutions
Preparation of biological buffers and culture media
Preparation of biological samples
Purification processes: extraction, distillation, crystallization, precipitation
Electrophoresis of proteins and nucleic acids
Extraction of biological products from animal tissues, plants and bacteria.

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

Os conteúdos programáticos desta UC permitem aos estudantes adquirir conhecimentos dos materiais e equipamento laboratorial geral e das técnicas analíticas básicas, com aplicabilidade na Biotecnologia Medicinal, bem como na validação de métodos analíticos, permitindo que os estudantes descubram a importância da sua utilização e compreendam a potencialidade dessas estratégias analíticas e as possam adequar para diferentes fins.

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

The syllabus of this CU allows students to acquire knowledge of materials and general laboratory equipment and basic analytical techniques, applicable to Medicinal Biotechnology, as well as the validation of analytical methods, allowing students to discover the importance of their use and to understand the potential of these analytical strategies and to tailor them for different purposes.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta UC as aulas serão laboratoriais, onde será efetuada uma apresentação dos temas e discussão de casos práticos e onde serão analisados e executados protocolos experimentais de trabalhos laboratoriais.

Avaliação Contínua

A aprovação da unidade curricular é obtida com a nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores (0-20), segundo o regulamento de frequência e avaliação desta Escola.

A avaliação contínua consiste na prestação laboratorial dos alunos e na realização de relatórios relativos aos protocolos desenvolvidos nas aulas de laboratório.

Avaliação Final

A não aprovação por avaliação contínua implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos. O resultado da avaliação do exame, expresso numa escala de 0 a 20 valores, será a classificação final da unidade curricular.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Methodology

In this CU the classes will be laboratory, where will be made a presentation of the subjects and discussion of case studies and where will be analyzed and performed experimental protocols of laboratory work

Continuous Assessment

The approval of the CU is obtained with a minimum grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20), according to the attendance and evaluation regulations of this School.

Continuous assessment consists of students' laboratory performance and reports on the protocols developed in laboratory classes.

Final Assessment

Failure to approve by continuous assessment implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus. The result of the exam evaluation, expressed on a scale of zero to twenty values (0-20) values, will be the final grade of the CU.

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

A apresentação dos temas, a discussão de casos práticos, a resolução de problemas e a análise e execução de protocolos experimentais, permitem desenvolver a capacidade de raciocínio científico, de integração de conhecimentos, e estimular o espírito crítico. A consolidação gradual e sustentada do conhecimento segundo um modelo de aprendizagem continuada melhora a perceção do impacto da UC na prática profissional.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The presentation of the subjects, the discussion of case studies, problem solving and the analysis and implementation of experimental protocols, allow the development of scientific reasoning skills, knowledge integration, and stimulation of critical thinking. The gradual and sustained consolidation of knowledge according to a model of continuous learning improves the perception of the impact of the CU on professional practice.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lloyd, K. (2019). *Analytical Biotechnology*. Callisto Reference.
Hill, S. (2016). *Analytical Techniques in Biotechnology*. Syrawood Publishing.
Harris, D. C. (2012). *Análise Química Quantitativa*. 8ª edição. LTC.
Miller, J. N., Miller, J. C., Miller, R. D. (2018). *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. 7th edition. Pearson Education Limited.
Mathur, A. (2017). *Writing High-Quality Standard Operating Procedures: A Practical Guide to Clear, Concise, and Correct SOPs*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
Dave, V., Tilak, A., Paliwal, S. (2011). *Hand book of Pharmaceutical Equipment and GLP(Good Laboratory Practice)*. Lambert Academic Publishing.
Instituto Português de Acreditação. (2017). *NP EN ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração*.
Instituto Português de Acreditação. (2017). *NP EN ISO 1518:2017 - Laboratórios clínicos. Requisitos para a qualidade e competência*.

Mapa IV - Bioquímica II**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Bioquímica II

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Biochemistry II

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-30, TP-30; PL-10

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Sandra Cristina do Espírito Santo Ventura

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular de Bioquímica II tem como objetivos de aprendizagem:

- Identificar e compreender as diferentes vias metabólicas nos diferentes organismos;*
- Interpretar, integrar e explicar a regulação das diferentes vias metabólicas;*
- Realizar técnicas laboratoriais e analisar e interpretar os resultados com rigor científico e espírito crítico;*
- Desenvolver trabalho autónomo e trabalho de grupo;*
- Integrar adequadamente os conhecimentos adquiridos na unidade curricular de Bioquímica I.*

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

The unit of Biochemistry II aims to:

- Identify and understand the different metabolic pathways in different organisms;
- Integrate and explain the regulation of the different metabolic pathways;
- Perform laboratory techniques, analyse and interpret the achieved results with scientific rigor and critical thinking;
- Develop autonomous and group works;
- Properly integrate the knowledge acquired in the curricular unit of Biochemistry I

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao metabolismo.

-Metabolismo energético (glicólise, ciclo de Krebs, respiração celular e fotossíntese).

-Metabolismo dos glúcidos.

-Metabolismo dos lípidos.

-Metabolismo das proteínas e aminoácidos. Fixação do azoto. Ciclo da ureia. Metabolismo do grupo heme e dos nucleótidos.

Inter-relações metabólicas. Integração e regulação hormonal do metabolismo energético. Funções de manutenção e regulação.

Introdução à bioquímica clínica.

Programa laboratorial:

Determinação de parâmetros bioquímicos em amostras biológicas para:

- Avaliação da função renal: ureia e creatinina.

- Avaliação da função hepática e biliar: bilirrubina, aminotransferases ALT e AST, fosfatase alcalina e proteínas séricas.

Análise da urina e observação microscópica do sedimento urinário.

Apresentação/discussão casos clínico-laboratoriais

4.4.5. Syllabus:

Introduction to metabolism.

-Energetic metabolism (glycolysis, Krebs cycle, phosphorylation and photosynthesis).

-Glucids metabolism.

-Lipids metabolism.

-Proteins and amino acids metabolism. Azote fixation. Urea cycle. Heme and nucleotide metabolism.

-Metabolic inter-relations. Hormonal integration and regulation of energetic metabolism. Support and regulation functions.

Introduction to Clinic Biochemistry.

Laboratory Program:

Determination of biochemical parameters in biological samples for:

- Assessment of renal function: urea and creatinine.

- Assessment of liver and biliary function: bilirubin, ALT and AST aminotransferases, alkaline phosphatase and serum proteins.

Urine analysis and microscopic observation of urinary sediment.

Presentation / discussion of clinical and laboratory cases.

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

Os conteúdos programáticos definidos estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa será obtida através da discussão e análise de textos científicos para pesquisa e escolha de informação adequada, assim como através da necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem, o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade. A realização das atividades práticas e laboratoriais são importantes também para o processo de aprendizagem, integração dos conhecimentos e desenvolvimento de competências individuais e de grupo.

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

The defined program contents are consistent and allow to achieve the goals set for this course. The integration of knowledge throughout the program will be achieved through discussion and analysis of scientific texts for research and choice of appropriate information, as well as the necessary guidance developed by the teacher for the self-learning process, which allows the student to acquire the basic skills necessary for the development of its activity. Practical and laboratory activities are also important for the learning process, integration of knowledge and development of individual and group skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem desta unidade curricular centra-se no aluno, e para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico, teórico-prático e de práticas laboratoriais.

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20), de acordo com o regulamento de frequência e avaliação da escola.

A avaliação pode ser de dois tipos: avaliação contínua e avaliação final

A avaliação contínua inclui a realização de prova(s) escrita sobre a fundamentação teórica e teórico-prática, e a realização e entrega de relatórios escritos sobre as atividades laboratoriais desenvolvidas nas aulas práticas e laboratoriais. A não aprovação por frequência implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

A avaliação final consiste na realização de uma prova escrita (exame), que se realiza no final do semestre, de todos os conteúdos programáticos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this course focuses on the student, and for this, there will be developed theoretical classes, theoretical-practical and laboratory practices.

The approval of the course unit is obtained with a minimum final grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20), according to the school's attendance and evaluation regulations.

The evaluation can be of two types: continuous assessment and final assessment.

Continuous assessment includes written test(s) on theoretical and theoretical-practical grounding, and written reports on laboratory activities carried out in practical and laboratory classes. The non-approval by frequency implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus.

The final evaluation consists of a written exam, which takes place at the end of the semester, of all syllabus.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular. Nas aulas teóricas será privilegiado o método expositivo com utilização de meios audiovisuais e ferramentas informáticas, e a exposição será dinamizada pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos terão acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens e vídeos) relativo a cada conteúdo programático. A utilização de ferramentas informáticas e de meios audiovisuais permite uma adequada correlação dos conteúdos com os objetivos definidos em cada conteúdo programático. A técnica de pergunta/resposta e a identificação dos ponto-chave do sumário de cada aula são metodologias de aprendizagem ativa que permitem a adequada compreensão e integração dos conteúdos em estudo, criando um espaço de debate e de resolução de dúvidas. Sempre que necessário, a bibliografia principal poderá ser complementada com sugestões de leitura e revisão de artigos científicos adequados a cada tema e conteúdo programático.

Nas aulas teórico-práticas será estimulado o trabalho autónomo e de grupo através da discussão sistemática de temas específicos ou da resolução de problemas.

As aulas práticas laboratoriais serão destinadas à aprendizagem das principais técnicas para determinação de parâmetros bioquímicos e para consolidação dos conceitos e integração dos conteúdos lecionados nas aulas teóricas e teórico-práticas. As capacidades e competências dos alunos serão estimuladas através da execução das técnicas laboratoriais propostas e da discussão crítica dos resultados obtidos e apresentados nos relatórios das atividades desenvolvidas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies provided are consistent with the purpose of the course. Theoretical classes will focus on the expository method using audiovisual media and computer tools, and the exposition will be enhanced by the application of the technique of questions and answers, carefully applied. Students will have access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images and videos) related to each syllabus. The use of computer tools and audiovisual media allows an adequate correlation of the contents with the objectives defined in each syllabus. The question/answer technique and the identification of the key points of the summary of each class are active learning methodologies that allow the proper understanding and integration of the study contents, creating a space for debate and resolution of doubts.

Whenever necessary, the main bibliography may be supplemented by suggestions for reading and reviewing scientific articles appropriate to each theme and syllabus.

In the theoretical-practical classes it will be stimulated the autonomous and group work through the systematic discussion of specific topics or problem solving. The practical classes aim to allow learning about the main techniques for identification of biomolecules and for consolidation of the concepts and integration of the contents taught in the theoretical and practical classes. Students' skills and competences will be stimulated through the execution of the proposed laboratory techniques and critical discussion of the results obtained and presented in the reports of the developed activities.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Nelson DL. and Cox M.M. (2008) Lehninger - Principles of Biochemistry 5th edition, W H. Freeman and Company, New York;

Halpern MI. (2007) Bioquímica., Ed. Lidel, Lisboa;

Berg JM., Tymoczko JL., Stryer L., Gatto GJ., (2012) Biochemistry 7th edition, W. H. Freeman and Company, New York;

Quintas, A., Freire, AP., Halpern, MJ., (2008) Bioquímica – Organização Molecular da Vida, Ed. Lidel, Lisboa.

Simões JAM, (2000) Guia de Laboratório de química e Bioquímica, Ed. Lidel, Lisboa.

Hipólito-Reis C., Alçada MNMP., Azevedo I. (2002) Práticas de bioquímica para as ciências da saúde. Ed. Lidel, Lisboa.

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Microbiologia Geral***4.4.1.1. Title of curricular unit:***General Microbiology***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BB***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T - 22.5h TP - 22.5h PL – 30h***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Nesta Unidade Curricular pretende-se que o estudante aprenda os fundamentos da Microbiologia, incluindo estrutura e biologia dos microrganismos, diversidade e ecologia microbiana, crescimento microbiano, assim como das técnicas básicas utilizadas em Microbiologia.**Os objetivos principais são:*

- Reconhecer a importância da Microbiologia no contexto da vida prática, do ambiente e da saúde;*
- Reconhecer e descrever características de grupos de microrganismos;*
- Identificar e descrever os princípios da nutrição e genética microbiana;*
- Descrever mecanismos de ação de métodos físicos e químicos no controlo do crescimento microbiano;*
- Executar procedimentos laboratoriais utilizados no estudo dos microrganismos e seguir as normas de segurança em Microbiologia;*
- Trabalhar em grupo e comunicar aos outros conhecimentos em microbiologia;*
- Analisar e interpretar resultados experimentais com rigor científico e espírito crítico*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*In this Course the student will learn the fundamentals of Microbiology, including structure and biology of microorganisms, microbial ecology and diversity, control of microbial growth, as well as the basic techniques used in microbiology.**The main objectives are:*

- to recognize the importance of Microbiology in the context of practical life, the environment and health;*
- Recognize and describe characteristics of different classes of microorganisms;*
- Identify and describe the principles of microbial genetics and nutrition;*
- Describe mechanisms of action of physical and chemical methods for controlling microbial growth;*
- Perform laboratory procedures used in the study of microorganisms and follow safety rules in microbiology;*
- Work in Group and communicate to other knowledge in microbiology*
- Analyze and interpret experimental results with scientific rigor and critical spirit.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:**I - FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGIA***A Microbiologia e a Biotecnologia**Ultra-estrutura de células procariotas***II- METABOLISMO E CRESCIMENTO MICROBIANO***Exigências nutricionais. Metabolismo energético e biossintético.**Cinética do crescimento e morte celular. Tipos de cultura. Controlo do crescimento por métodos físicos e químicos. Agentes quimioterapêuticos.***III – TAXONOMIA E DIVERSIDADE MICROBIANA***Taxonomia clássica e molecular: evolução, filogenia e classificação. Bactérias, fungos, parasitas e vírus.***IV - INTERACÇÕES DE MICRORGANISMOS COM OUTROS ORGANISMOS***Doenças provocadas por microrganismos**Terapias antimicrobianas**Interações de microrganismos com plantas***Programa Laboratorial***Regras de segurança no laboratório de Microbiologia**Preparação e utilização de Meios de cultura.**Isolamento de culturas e contagem de bactérias viáveis.**Técnicas de coloração de microrganismos.**Identificação de microrganismos.**Susceptibilidade a antimicrobianos.***4.4.5. Syllabus:****I – FUNDAMENTS OF MICROBIOLOGY***Microbiology and Biotechnology**Ultra structure of prokaryotic cells***II- METABOLISM AND MICROBIAN GROWTH***Nutritional requirements. Energy and biosynthetic metabolism.**Growth kinetics and cell death. Types of culture Growth control by physical and chemical methods. Chemotherapeutic agents.***III - MICROBIAL TAXONOMY AND DIVERSITY***Classical and molecular taxonomy: evolution, phylogeny and classification. Bacteria, fungi, parasites and viruses.***IV - INTERACTIONS OF MICRORGANISMS WITH OTHER ORGANISMS***Diseases caused by microorganisms**Antimicrobial Therapies**Interactions of microorganisms with plants***Laboratorial Program***Safety rules in the microbiology laboratory**Preparation and use of culture media**Isolation of cultures and viable bacterial count**Microorganism staining techniques**Identification of microorganisms**Susceptibility to antimicrobials***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Os conteúdos programáticos integrados nesta UC permitem a aquisição de conhecimento preciso e objetivo sobre a diversidade dos microrganismos e os diferentes tipos de relação com o homem, permitindo relacionar as características dos microrganismos com o seu papel na indústria, ou como agentes etiológicos infecciosos e avaliar qual a melhor opção farmacológica antimicrobiana para o seu tratamento.

Nesta unidade curricular, e recorrendo a diferentes estratégias, é promovida a responsabilidade do estudante e interesse pela aprendizagem autónoma, nomeadamente no que diz respeito à pesquisa contínua em livros técnicos e da especialidade e nas bases de dados da prática baseada na evidência.

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

With this syllabus is intended that students gain knowledge about the research using in vivo and/or in vitro models and the development of a new drug and / or selecting a particular compound, or studying a gene mutation found in animals and humans or to investigate a fundamental process, including the transcription of genes.

In this sense the specific goals of this unit are as following:

-Learn how to choose the model that responds as close as possible to that expected in a human or another animal.

-Recognise rules and guidelines in animal experimentation, which are contemplated by the 3Rs recommendation.

-Recognise the importance of basic research in the evolution of clinical,

-Perform some laboratory techniques used in animal experimentation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas recorre-se à exposição dos conteúdos programáticos, procedendo-se à sistematização dos aspetos mais pertinentes e atuais, e, nas aulas teórico-práticas privilegiar-se-á a discussão interativa com os estudantes de forma a permitir a aplicação dos conhecimentos teóricos de forma integrada. Serão propostas algumas questões e artigos de divulgação científica que os alunos terão de resolver e analisar. Esta formação teórica será completada com a passagem do aluno pelo laboratório de aulas práticas, onde o mesmo poderá comprovar os aspetos mais relevantes do ensino teórico. O professor trabalha com pequenos grupos de alunos, no sentido de orientar e apoiar o seu estudo individual, e os trabalhos que estejam a realizar.

A avaliação consiste na avaliação contínua e realização de provas escritas, para além da avaliação da discussão de um tema e da avaliação das atividades laboratoriais realizadas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In the theoretical lectures resorted to the exposition of the contents, proceeded to the systematization of the most relevant and current aspects, and in practical classes, we focus on interactive discussion with the students in order to enable the application of theoretical knowledge in an integrated way. There are some questions and proposals of scientific articles that the students have to solve and analyse. This theoretical training is completed with the attendance of the student at the laboratory practical classes, where it could prove the most relevant of the theoretical aspects. The teacher works with small groups of students in order to guide and support their personal study, and the work they are performing.

The continuous assessment consisted of making written tests on the theoretical and theoretical-practical contents, discussion of a topic, and laboratory practices reports.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, e que se pretendem sempre participativas, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre.

A resolução de problemas, a discussão de casos clínicos, o estudo comparativo de agentes etiológicos infecciosos versus opção antibiótica ou farmacológica nas aulas teórico-práticas e a análise de protocolos experimentais nas aulas PL, sublinhando os preceitos da Prática Baseada na Evidência, permitem desenvolver a capacidade de raciocínio científico, de integração de conhecimentos, e estimular o espírito crítico. A consolidação gradual e sustentada do conhecimento segundo um modelo de aprendizagem continuada melhora a perceção do impacto da UC na prática profissional.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit. Lectures with a more expositive methodology, although always participative, are the first approach of the contents, where students were encouraged to ask questions, and make reasoning based on their prior knowledge and also in the knowledge that they have been acquiring during the semester.

Problem-solving, discussion of clinical cases, the comparative study of etiologic agents infectious versus the antibiotic or pharmacological option for treatment in theoretical-practical lessons, and analysis of experimental protocols in laboratory classes, emphasizing the principles of Evidence-Based Practice, allow the ability to develop scientific reasoning, integration of knowledge, and stimulate critical thinking. Gradual and sustained consolidation of the knowledge according to

a model of continuous learning, improved the impact perception of the CU in professional practice.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ferreira, W. F. C., Sousa, J. C. F., Microbiologia, Volume 1, Lidel, Edições Técnicas, 1998.

Ferreira, W. F. C., Sousa, J. C. F., Microbiologia, Volume 2, Lidel, Edições Técnicas, 2000.

Ferreira, W. F. C., Sousa, J. C. F., Microbiologia, Volume 3, Lidel, Edições Técnicas, 2002.

Ferreira, W. F. C., Sousa, J. C. F., Lima, N., Microbiologia, Lidel, Edições Técnicas, 2010.

Madigan, M.T., Martinko, J. M., Parker, J., Brock Biology of Microorganisms, 11th edition, Prentice-Hall Editions, 2006.

Prescott, Harley & Klein, Microbiology, 7th edition, Wm. C. Brown-McGraw-Hill Publishers, 2008.

Murray, P. R., Pfaller, M. A., Tenover, K. C., Tenover, K. C., Microbiologia Médica, 6ª edição, Elsevier, 2009.

Mapa IV - Biofísica**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Biofísica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Biophysics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED**4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***108***4.4.1.5. Horas de contacto:***T-15h; TP-15h; PL-15h***4.4.1.6. ECTS:***4***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Luís Pedro Ferreira Rato***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A Unidade Curricular tem como objetivo geral de aprendizagem dotar os estudantes de conhecimentos de áreas importantes da física e das aplicações dessas áreas nos domínios da biologia e da medicina, através dos seguintes objetivos a adquirir pelo estudante:*

- Compreender os fenómenos da hidrodinâmica e de hemodinâmica nos sistemas biológicos;
- Compreender os fenómenos da Hidrostática nos sistemas biológicos;
- Compreender a Biofísica das Membranas Biológicas;
- Aplicar noções de Mecânica, Ondas, Eletricidade e Radiobiologia nos sistemas biológicos;

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The curricular unit aims to provide to the students knowledge of important areas of physics and applications of these areas in the fields of biology and medicine, through the following objectives to be acquired by the student:*

- Understand the phenomena of hydrodynamics and hemodynamics in biological systems;
- Understand the hydrostatic phenomena in biological systems;
- Understand the Biophysics of Biological Membranes;
- Apply notions of Mechanics, Waves, Electricity and Radiobiology in biological systems;

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Propriedades dos fluidos**Hidrostática: Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes. Pressão hidrostática. Pressão manométrica. Tensão superficial e capilaridade. Funcionamento dos pulmões**Hidrodinâmica e Hemodinâmica: Viscosidade. Equações da continuidade. Teorema de Bernoulli. Lei de Poiseuille.**Circulação sanguínea pulmonar e sistémica. Resistência hemodinâmica**Biofísica das Membranas Biológicas e Bioeletricidade: Transporte transmembranar. Lei de Fick. Pressão osmótica.**Eletricidade no sistema nervoso. Condução elétrica neuronal. Potencial de repouso e de ação. Sinapses. Membranas excitáveis**Radiações eletromagnéticas: utilização em diagnóstico e tratamento. Radiações ionizantes e efeitos biológicos**Programa Prático e Laboratorial:**Aplicações da Hidrostática: Exercícios**Aplicações da Hidrodinâmica e Hemodinâmica: Exercícios**Temperatura e teoria cinética, transporte de calor e difusão: Exercícios**Medição da pressão arterial; Realização/Interpretação de um EEG***4.4.5. Syllabus:**

Fluid properties

Hydrostatics: Fundamental principle. Pascal principle. Archimedes Principle. Hydrostatic pressure. Manometric pressure. Surface tension and capillarity.

Hydrodynamics and Hemodynamics: Viscosity. Equations of continuity. Bernoulli's theorem. Poiseuille's Law. Pulmonary and systemic blood circulation. Hemodynamic resistance. Blood flow

Biophysics of Biological Membranes and Bioelectricity: Transmembrane transport. Fick's Law. Osmotic pressure

Electricity aspects of the nervous system. Neuronal electrical conduction. Resting and action potential. The synapses.

Excitable membranes

Electromagnetic radiation: use in diagnosis and treatment. Ionizing radiation and biological effects.

Practical and Laboratorial Program:

Applications of Hydrostatic: Exercises

Applications of Hydrodynamics and Hemodynamics: Exercises

Temperature and kinetic theory, heat transport and diffusion: Exercises

Blood pressure measurement; Realization/Interpretation of an EEG

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

Os conteúdos programáticos definidos estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa será obtida através resolução de problemas e da discussão e análise de imagens e relatórios de suporte ao diagnóstico clínico, assim como através da necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de aprendizagem, o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade, essencialmente na componente prática e laboratorial

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

The syllabus defined are in agreement and allow to achieve the objectives set for this course. The integration of knowledge throughout the program will be achieved through problem solving and discussion and analysis of images and reports supporting clinical diagnosis, as well as the necessary guidance developed by the teacher for the learning process, which allows the student to acquire the basic skills necessary for the student develop its activity, mainly with respect to the practical and laboratorial domain.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta unidade curricular será centrado no aluno, para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico, teórico-prático e prático e laboratorial.

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20), de acordo com o regulamento de frequência e avaliação da escola.

A avaliação pode ser de dois tipos: avaliação contínua e avaliação final

A avaliação contínua inclui a realização de prova(s) escrita (70%) sobre a fundamentação teórica, e componente prática e laboratorial (30%) avaliados através da elaboração de relatórios.

A não aprovação por frequência implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

A avaliação final consiste na realização de uma prova escrita (exame), que se realiza no final do semestre, de todos os conteúdos programáticos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this curricular unit will be student-centered. To this end, theoretical, theoretical-practical and practical and laboratorial classes will be developed.

The approval of the course unit is obtained with a minimum grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20), according to the school's attendance and evaluation regulations.

Evaluation can be of two types: continuous assessment and final assessment.

Continuous assessment includes the completion of written exam (s) (70%) on theoretical, and practical and laboratorial component (30%) assessed through the preparation of reports.

Failure to approve by continuous assessment implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus.

The final evaluation consists of a written exam (exam), which takes place at the end of the semester, of all syllabus.

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

Nas aulas teóricas privilegiar-se-á o método expositivo dinamizado pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos têm acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens,...) relativo a cada conteúdo programático. Nas aulas Teórico-práticas e Práticas e laboratoriais estimular-se-á o trabalho autónomo e de grupo através da resolução de problemas, de exercícios de aplicação e análise de imagens e relatórios médicos de suporte à decisão clínica. As aulas Práticas e laboratoriais iram permitir aplicar e complementar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e teórico-sobre as aplicações aos sistemas biológicos dos princípios da Física Médica.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Theoretical classes will be focused on the exposition of the syllabus content dynamized by the application of the technique of questions and answers. Students will access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images, etc.). Theoretical-Practical and Practical and laboratorial classes will stimulate autonomous and group work through problem solving, exercises of application and image and medical reports analysis as support element for the clinical decision. The practical and laboratorial classes will allow to apply and complement the knowledge acquired in the theoretical classes on applications to the biological systems of the principles of medical physics.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Davidovits, P. (2012). *Physics in Biology and Medicine*. 4ª edição. Harcourt Academic Press.
- Lima, J. J. P. (2005). *Biofísica Médica*. 1ª edição. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Gomes, L. R. (2005). *Biofísica para Ciências da Saúde*. 1ª edição. Edições Universidade Fernando Pessoa.
- Hall, J. E. (2017). *Guyton & Hall - Tratado de fisiologia médica*. 13ª edição. Guanabara Koogan.
- Widmaier, E., Raff, H. & Strang, K. (2018). *Vander's Human Physiology*. 15th edition. McGraw-Hill Education

Mapa IV - Biotecnologia Analítica

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biotecnologia Analítica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Analytical Biotechnology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

189

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-45h; TP-22,5h; PL-30h

4.4.1.6. ECTS:

7

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Miguel Pedro Januário Pessanha

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Conhecer e executar, com rigor e autonomia, as técnicas laboratoriais aplicáveis à Biotecnologia Medicinal. Capacitar o aluno na compreensão e utilização das principais técnicas analíticas, respetivos métodos instrumentais e procedimentos típicos envolvendo a análise farmacêutica, clínica, alimentar e ambiental. Fornecer a formação necessária que permita ao aluno desenvolver a capacidade de selecionar a técnica analítica mais adequada para um ensaio, identificando as restrições do método, identificando as alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada um e apresentando capacidade crítica de interpretação dos resultados analíticos obtidos. Construir relatórios das atividades desenvolvidas nas aulas laboratoriais. Capacitar o aluno para a análise e tratamento dos resultados analíticos e para a validação de procedimentos.

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

Know and perform, with rigor and autonomy, the laboratory techniques applicable to Medicinal Biotechnology.

Enable the student to understand and use the main analytical techniques, respective instrumental methods and typical procedures involving pharmaceutical, clinical, food and environmental analysis.

Provide the necessary training to enable the student to develop the ability to select the most appropriate analytical technique for an assay, identifying method constraints, identifying alternatives, comparing the advantages and disadvantages of each, and presenting critical interpretative ability of the analytical results obtained.

Build reports of the activities developed in the laboratory classes.

Enable the student to analyze and treat analytical results and to validate procedures.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- Métodos de preparação de amostras

- Métodos espectroscópicos

- Métodos cromatográficos

- Métodos eletroanalíticos

- Análise elementar

- Métodos de análise quantitativa: curvas de calibração, métodos da adição padrão e padrão interno

- Técnicas analíticas automáticas e miniaturizadas

- Aplicação da biotecnologia analítica no âmbito industrial e nos campos da saúde, alimentar e ambiental

Programa Laboratorial

- Preparação de amostras

- Cromatografia

- Eletroquímica

- Técnicas analíticas automáticas e miniaturizadas

4.4.5. Syllabus:

- Sample preparation methods

- Spectroscopic methods

- Chromatographic methods

- Electroanalytical methods

- Elementary analysis

- Quantitative analysis methods: calibration curves, standard addition and internal standard methods

- Automatic and miniaturized analytical techniques

- Application of analytical biotechnology in industry and in the fields of health, food and environmental

Laboratory contents

- Spectroscopy

- Chromatography

- Electrochemistry

- Automatic and miniaturized analytical techniques

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

Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular (UC) permitem adquirir conhecimentos em diferentes técnicas analíticas, com aplicabilidade nas mais diversas áreas da Biotecnologia Medicinal, para que os estudantes descubram a importância da sua utilização e a potencialidade dessas estratégias analíticas, compreendendo as suas limitações, bem como as suas vantagens e desvantagens, permitindo deste modo uma seleção adequada para o fim pretendido.

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

The syllabus of this Curricular Unit (CU) allows the acquisition of knowledge in different analytical techniques, with applicability in various areas of Medicinal Biotechnology, so that students discover the importance of their use and the potentiality of these analytical strategies, understanding their limitations, as well as their advantages and disadvantages, thus allowing a suitable selection for the intended purpose.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologia

Nesta UC as aulas serão:

Aulas Teóricas: com uma metodologia expositiva, são a primeira abordagem dos conteúdos.

Aulas Teórico-Práticas: será efetuada uma discussão de casos práticos, bem como a resolução de problemas.

Aulas de Laboratório: serão executados protocolos experimentais de trabalhos laboratoriais.

Avaliação Contínua

A aprovação da UC é obtida com a nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores (0-20), segundo o

regulamento de frequência e avaliação desta Escola.

A avaliação contínua consiste na realização de provas escritas sobre a fundamentação teórica e teórico-prática e relatórios relativos aos protocolos desenvolvidos nas aulas de laboratório.

Avaliação Final

A não aprovação por avaliação contínua implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos. O resultado da avaliação do exame, expresso numa escala de 0 a 20 valores, será a classificação final da unidade curricular

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Methodology

In this UC the classes will be:

Theoretical classes: with an expository methodology, they are the first approach of the contents

Theoretical-practical classes: a discussion of practical cases will be performed, as well as problem solving.

Laboratory Classes: experimental laboratory protocols will be implemented.

Continuous Assessment

The approval of the CU is obtained with a minimum grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20), according to the attendance and evaluation regulations of this School.

Continuous assessment consists of written tests on the theoretical and theoretical-practical contents and reports on the protocols developed in laboratory classes.

Final Assessment

Failure to approve by continuous assessment implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus. The result of the exam evaluation, expressed on a scale of zero to twenty values (0-20) values, will be the final grade of the CU.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da UC. As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, e que se pretendem sempre participativas, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre.

A resolução de problemas e a análise de protocolos experimentais nas aulas Laboratoriais, permitem desenvolver a capacidade de raciocínio científico, de integração de conhecimentos, e estimular o espírito crítico. A consolidação gradual e sustentada do conhecimento segundo um modelo de aprendizagem continuada melhora a perceção do impacto da UC na prática profissional.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the CU. The lectures with an expository methodology, which are always intended to be participatory, are the first approach to the content in which students are encouraged to ask questions and make reasoning based on their previous knowledge and also in the knowledge that they have been acquiring throughout the semester.

Problem solving and analysis of experimental protocols in the Laboratory classes allow the development of scientific reasoning skills, knowledge integration, and critical thinking. The gradual and sustained consolidation of knowledge according to a continuous learning model improves the perception of the impact of the CU on professional practice.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lloyd, K. (2019). Analytical Biotechnology. Callisto Reference.

Hill, S. (2016). Analytical Techniques in Biotechnology. Syrawood Publishing.

Lottspeich, F., Engles, J. W. (2018). Bioanalytics: Analytical Methods and Concepts in Biochemistry and Molecular Biology. Wiley.

Bishop, M. L., Fody, E. P., Schoeff, L. E. (2017). Clinical Chemistry: Principles, Techniques, and Correlations. 8th edition. Wolters Kluwer.

Harris, D. C. (2012). Análise Química Quantitativa. 8ª edição. LTC.

Miller, J. N., Miller, J. C., Miller, R. D. (2018). Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. 7th edition. Pearson Education Limited.

Instituto Português de Acreditação. (2017). NP EN ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

Instituto Português de Acreditação. (2017). NP EN ISO 1518:2017 - Laboratórios clínicos. Requisitos para a qualidade e competência.

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Química Biológica II***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Biological Chemistry II***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***QUI***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***108***4.4.1.5. Horas de contacto:***T-30h; TP-15h***4.4.1.6. ECTS:***4***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Joana Angélica de Sousa Loureiro***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Adquirir conhecimentos sobre os fundamentos das reações orgânicas numa perspetiva Biomédica;*
- *Adquirir conhecimentos sobre o comportamento dos compostos de carbono;*
- *Identificar a estereoquímica dos compostos e compreender o conceito indutivo e mesomérico;*
- *Estudar as diferentes famílias de compostos orgânicos e dos comportamentos a elas associados em sistemas biológicos.*

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

- *Acquire knowledge about the fundamentals of organic reactions from a biomedical perspective;*
- *Acquire knowledge about the behavior of carbon compounds;*
- *Identify the stereochemistry of compounds and understand the inductive and mesomeric concept;*
- *Study the different families of organic compounds and their associated behaviors in biological systems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Nomenclatura de compostos*
- 2. Estereoquímica*
- 3. Efeito indutivo e mesomérico*
- 4. Espécies Intermediárias*
- 5. Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos*
- 6. Estudo dos compostos orgânicos funcionais:*
 - 6.1 Álcoois, fenóis, éteres e tióis*
 - 6.2 Aldeídos e cetonas;*
 - 6.3 Ácidos carboxílicos e derivados;*
 - 6.4 Aminas e amidas.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Compounds nomenclature*
2. *Stereochemistry*
3. *Inductive and mesomeric effect*
4. *Intermediate Species*
5. *Aliphatic and aromatic hydrocarbons*
6. *Study of functional organic compounds:*
 - 6.1 *Alcohols, phenols, ethers and thiols*
 - 6.2 *Aldehydes and ketones;*
 - 6.3 *Carboxylic acids and derivatives;*
 - 6.4 *Amines and amides.*

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

Os conteúdos programáticos explanados contribuirão para a aquisição de determinadas competências, designadamente de dotar os estudantes de conhecimentos sobre a estrutura, nomenclatura, estereoquímica, propriedades físico-químicas e reatividade das diferentes famílias de compostos orgânicos. Neste sentido, os estudantes aprenderão a classificar as reações dos compostos orgânicos e a caracterizar os aspetos estruturais que conferem e influenciam a sua reatividade e respetivas propriedades físico-químicas.

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

The syllabus explained will contribute to the acquisition of certain skills, namely to provide students with knowledge about the structure, nomenclature, stereochemistry, physicochemical properties and reactivity of different families of organic compounds. In this sense, students will learn to classify the reactions of organic compounds and to characterize the structural aspects that confer and influence their reactivity and their physicochemical properties.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta unidade curricular será centrado no aluno, para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico e teórico-prático.

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20).

A avaliação pode ser de dois tipos: avaliação contínua e avaliação final

A avaliação contínua inclui a realização de prova(s) escrita sobre a fundamentação teórica e teórico-prática.

A não aprovação por frequência implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

A avaliação final consiste na realização de uma prova escrita (exame), que se realiza no final do semestre, de todos os conteúdos programáticos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this course will be student-centered. For this, theoretical and theoretical-practical classes will be developed.

The approval of the course unit is obtained with a minimum grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20).

The evaluation can be of two types: continuous assessment and final assessment.

Continuous assessment includes written test(s) on theoretical and theoretical-practical grounding.

The non-approval by continuous assessment implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus.

The final evaluation consists of a written exam, which takes place at the end of the semester, of all syllabus.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular.

Nas aulas teóricas privilegiar-se-á o método expositivo dinamizado pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos têm acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens,...) relativo a cada conteúdo programático.

Nas aulas Teórico-práticas estimular-se-á o trabalho autónomo através da resolução de problemas e o trabalho de grupo através da realização de trabalhos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies provided are consistent with the purpose of the course.

Theoretical classes will focus on the expository method that is dynamized by the application of the technique of questions and answers, carefully applied. Students have access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images, etc.) related to each syllabus.

Theoretical-practical classes will encourage autonomous work through problem-solving and group work through work.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- McMurry, J. (6th ed.). (2005). *Química Orgânica*, Thomson.
- Carey, F.A.; Giuliano, R.M. (9th ed). (2013). *Organic Chemistry*, McGraw-Hill, 2011
- Chang, R., Goldsby, A., (11th). (2013), *Química*, New York, McGraw-Hill;
- Jones, A. (2005). *Chemistry: an introduction for medical and health sciences*. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Controlo de Qualidade em Biotecnologia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Controlo de Qualidade em Biotecnologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Quality Control in Biotechnology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-30h; TP-30h

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Pedro Miguel Melo Rodrigues

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular apresenta como objetivos específicos:

- 1. Conhecer a definição e importância do controlo de qualidade (CQ)*
 - 2. Adquirir conhecimentos básicos de gestão laboratorial e de implementação de sistemas de validação dos resultados analíticos*
 - 3. Perceber os princípios básicos do controlo de qualidade nas diferentes áreas de atuação da biotecnologia medicinal (BM)*
 - 4. Identificar indicadores de qualidade e mecanismos de CQ*
 - 5. Aplicar dispositivos legais que permitam alcançar os objetivos do CQ, em cada uma das áreas de atuação da biotecnologia medicinal*
 - 6. Analisar e interpretar algumas normas inerentes aos sistemas de qualidade*
 - 7. Saber aplicar conceitos de controlo de qualidade a alguns dos âmbitos de atuação da BM*
- Os conhecimentos adquiridos serão desenvolvidos e/ou consolidados em unidades curriculares que decorrerão posteriormente, mas que em conjunto serão fundamentais para que os alunos adquiram conhecimentos na área do controlo de qualidade em Biotecnologia Medicinal.*

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

The curricular unit presents the specific objectives:

1. *Knowing the definition and importance of quality control*
 3. *Acquire basic knowledge of laboratory management and implementation of analytical results validation systems*
 4. *To perceive the basic principles of quality control in the different areas of medical biotechnology*
 5. *Identify quality indicators and quality control mechanisms*
 6. *Apply legal provisions to achieve quality control objectives in each of the areas of medical biotechnology*
 7. *Analyse and interpret some standards inherent to quality systems*
 8. *Know how to apply quality control concepts to some of the areas of medical biotechnology*
- The acquired knowledge will be developed and/or consolidated in the curricular units that will take place later, but together it is essential for students to acquire coherent and well-structured knowledge in the area of control of Quality in Medicinal biotechnology.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceito de controlo de Qualidade*
2. *Importância da implementação de sistemas de controlo de qualidade*
3. *Boas Práticas laboratoriais e sua influência na qualidade*
4. *Procedimentos Operacionais Padrão*
5. *Análise de algumas Normas da qualidade (ISO 45001:2018; ISO 9001:2015; ISO 17025:2018)*
6. *Indicadores da qualidade: definição, exemplos em contexto biotecnológico*
7. *Alguns mecanismos de controlo de qualidade*
8. *Laboratórios de controlo de qualidade: objetivos, organização e relevância no contexto da produção e controlo de produtos biológicos e farmacêuticos*
- 8.1 *As operações críticas em laboratório.*
- 8.2 *Rastreabilidade.*
- 8.3 *Incerteza.*
- 8.4 *Materiais de referência.*
- 8.5 *Estudos de estabilidade.*
- 8.6 *Garantia de qualidade dos ensaios aplicados a produtos farmacêuticos e biológicos.*
- 8.7 *Calibração na validação dos métodos analíticos*
- 8.8 *Ensaio interlaboratoriais*
9. *Noções gerais sobre o controlo de qualidade em biotecnologia medicinal*

4.4.5. Syllabus:

1. *Quality Control Concept*
2. *Importance of the implementation of quality control systems*
3. *Good laboratory practices and their influence on quality*
4. *Standard Operating Procedures*
5. *Analysis of some quality standards (ISO 45001:2018; ISO 9001:2015; ISO 17025:2018)*
6. *Quality indicators: definition, examples in biotechnological context*
7. *Some quality control mechanisms*
8. *Quality Control Laboratories: Objectives, organization and relevance in the context of production and control of biological and pharmaceutical products*
- 8.1 *The critical operations in the laboratory.*
- 8.2 *Rastreability.*
- 8.3 *Uncertainty.*
- 8.4 *Reference materials.*
- 8.5 *Stability Studies.*
- 8.6 *Quality assurance of the tests applied to pharmaceutical and biological products.*
- 8.7 *Calibration and validation on analytical methods*
- 8.8 *Inter-laboratory tests*
9. *General notions on quality control in medicinal biotechnology*

4.4.6. 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. Assim, conferem ao aluno os conhecimentos de base sobre as metodologias de controlo de qualidade, assim como o reconhecimento da importância da aplicação dos dispositivos legais, no controlo de qualidade. Capacitam o aluno para efetuar o Controlo de Qualidade na área da biotecnologia, bem como efetuar a gestão e a implementação de um sistema de validação dos resultados analíticos como indicador da qualidade.

Nesta unidade curricular é promovida a aprendizagem autónoma, através da pesquisa contínua em livros técnicos e revistas da especialidade.

O programa desta Unidade Curricular está de acordo com os objetivos propostos permitindo aos alunos adquirir conhecimentos centrados em metodologias atuais, demonstrando a importância, funcionalidade/aplicabilidade do controlo de qualidade na área da biotecnologia.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit. Thus, they confer on the student the basic knowledge about quality control methodologies, as well as the recognition of the importance of the application of the legal devices in quality control. They empower the student to perform quality control in the area of biotechnology, as well as to manage

and implement a system of validation of analytical results as an indicator of quality.

In this curricular unit is promoted the autonomous learning, through continuous research in technical books and magazines of the specialty.

The program of this Curricular unit is in accordance with the proposed objectives allowing students to acquire knowledge centered on current methodologies, demonstrating the importance, functionality/applicability of quality control in the area of biotechnology.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas de metodologia de ensino teórico, os conteúdos serão explicados pelo professor de forma expositiva, permitindo uma abordagem e contextualização dos mesmos.

Nas aulas de tipologia de ensino teórico-prático a abordagem aos conteúdos será realizada com recurso a aplicações práticas, apresentação de estudos de caso e exemplos de aplicação de conteúdos em suporte informático, orientando para a sua resolução. Será promovido a discussão e resolução de casos práticos previamente preparados para cada um dos conteúdos, apelando à proatividade dos alunos.

Os alunos terão uma avaliação contínua que consistirá na realização de duas provas escritas sobre os conteúdos teóricos e teórico-práticos.

A não aprovação pela avaliação contínua implica a realização de um exame sobre toda a matéria, nas épocas previstas para o efeito. A aprovação na unidade curricular será obtida com nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

During the classes of theoretical teaching methodology, the contents will be explained by the teacher in an expository way, allowing the contextualization of them.

In the classes of theoretical-practical teaching, approaches to content will be performed using practical applications, presentation of case studies and examples of application of content in computer support, guiding for its resolution. It will be promoted the discussion and resolution of practical cases previously prepared for each of the contents, appealing to the students' proactivity.

Students will have a continuous evaluation consisting in the realization of two written tests on the theoretical and theoretical-practical contents.

The non-approval by continuous evaluation implies the realization of an exam involving all contents in the days reserved for this purpose. Approval in the curricular unit will be obtained with a minimum final score of ten values, on a scale of zero to twenty values.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.

A utilização da metodologia expositiva durante as aulas de ensino teórico permitirão a primeira abordagem aos conteúdos, em que os alunos irão adquirir conhecimentos teóricos que os levarão a colocar algumas questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios adquiridos ao longo do semestre. Esta metodologia é essencial para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos.

Ao longo das aulas teórico-práticas será desenvolvido um trabalho contínuo em sala de aula, permitindo a aplicação de conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas, através da elaboração de pesquisas, análise de normas, resolução de exercícios de aplicação práticos e uma constante análise crítica por parte do estudante na resolução de problemas e análise de artigos científicos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit.

The use of the expositive methodology during the theoretical teaching classes will allow the first approach to the content, in which the students acquire theoretical knowledge that lead them to put some questions and to make reasoning based on the Previous knowledge acquired throughout the semester. This methodology is essential to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts.

Throughout the theoretical-practical classes will be developed continuous work in the classroom, allowing the application of knowledge acquired in the theoretical classes, through the elaboration of researches, analysis of norms, resolution of application exercises and a constant critical analysis on the part of the student in solving problems and analyzing scientific articles.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Instituto Português de Acreditação. (2018). NP EN ISO/IEC 17025: 2018 - Laboratórios de ensaio e calibração.

Instituto Português de Acreditação. (2018). NP EN ISO/IEC 9001: 2015 - Laboratórios de ensaio e calibração.

Instituto Português de Acreditação. (2018). NP EN ISO/IEC ISO 45001:2018 - Laboratórios de ensaio e calibração.

Farb, D., Luttrell, A. & Kirsch, R. (2004). Pharmaceutical Quality Control Lab Guidebook: GMP (Good Manufacturing Practices)

European Medicines Agency (2011). Guideline on bioanalytical method validation

Food and Drug Administration. (2018). Guidance for Industry: Bioanalytical Method Validation,

Mullins E. (2003). Statistics for the Quality Control Chemistry Laboratory, Cornwall: Royal Society of Chemistry.

Sandle, T. (2015). Pharmaceutical Microbiology: Essentials for Quality Assurance and Quality Control. Woodhead

Publishing.

<http://www.fda.gov/downloads/Drugs/Guidances/ucm070107.pdf>

Mapa IV - Química-Física Biológica

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química-Física Biológica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Chemical Biological Physics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 30h TP - 30h

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Miguel Pedro Januário Pessanha

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Esta Unidade Curricular (UC) integra-se na formação sólida e transversal em ciências biológicas e pretende-se que o estudante:

- Adquirir conhecimentos de Termodinâmica e Cinética Química e os aplique a sistemas biológicos;*
- Promova a construção do pensamento crítico na área da Química-Física Biológica.*

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

This Curricular Unit (CU) is part of the solid and cross-training in biological sciences and it is intended that the student:

- Acquire knowledge of Thermodynamics and Chemical Kinetics and apply them to biological systems;*
- Promote the construction of critical thinking in the field of Biological Physical Chemistry.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Termodinâmica:

- Princípios de Termodinâmica Bioquímica*
- Aplicações da Termodinâmica a Sistemas Biológicos*

Cinética Química:

- Princípios de Cinética Química*
- Aplicações da Cinética a Sistemas Biológicos*

4.4.5. Syllabus:*Thermodynamics:*

- *Principles of Biochemical Thermodynamics*
- *Applications of Thermodynamics to Biological Systems*

Chemical Kinetics:

- *Principles of Chemical Kinetics*
- *Applications of Kinetics to Biological Systems*

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

Nesta UC os estudantes adquirem conhecimentos sobre as bases Físico-Químicas dos processos celulares, no contexto dos sistemas biológicos, tendo em vista a identificação funcional de macromoléculas (ex: rastreio de doenças) bem como a sua utilização para fins terapêuticos.

Nesta unidade curricular é promovido o interesse pela aprendizagem autónoma, através da pesquisa contínua em livros técnicos e revistas da especialidade, nas bases de dados internacionais de medicina baseada na evidência.

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

In this CU students acquire knowledge about the Physical-Chemical bases of cellular processes in the context of biological systems, for the functional identification of macromolecules (eg. screening of diseases), as well as their use for therapeutic purposes.

This CU promotes interest in autonomous learning through continuous research in technical books and journals in international databases of evidence-based medicine.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Nesta UC as aulas serão:*

- *Aulas teóricas: com uma metodologia expositiva, são a primeira abordagem dos conteúdos.*
- *Aulas Teórico-Práticas: será efetuada uma discussão de casos práticos, bem como a resolução de problemas.*

Avaliação Contínua

A aprovação da unidade curricular é obtida com a nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores (0-20), segundo o regulamento de frequência e avaliação desta Escola.

A avaliação contínua consiste na realização de provas escritas sobre a fundamentação teórica e teórico-prática.

Avaliação Final

A não aprovação por avaliação contínua implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos. O resultado da avaliação do exame, expresso numa escala de 0 a 20 valores, será a classificação final da unidade curricular.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):*Methodology**In this CU the classes will be:*

- *Theoretical classes: with an expository methodology, they are the first approach of the contents.*
- *Theoretical-practical classes: a discussion of practical cases will be performed, as well as problem solving.*

Continuous Assessment

The approval of the CU is obtained with a minimum grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20), according to the attendance and evaluation regulations of this School.

Continuous assessment consists of written tests on the theoretical and theoretical-practical contents.

Final Assessment

Failure to approve by continuous assessment implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus. The result of the exam evaluation, expressed on a scale of zero to twenty values (0-20) values, will be the final grade of the Curricular Unit.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da UC. As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, e que se pretendem sempre participativas, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre.

A resolução de problemas e a discussão de casos práticos nas aulas Teórico-Práticas, permitem desenvolver a capacidade de raciocínio científico, de integração de conhecimentos, e estimular o espírito crítico. A consolidação gradual e sustentada do conhecimento segundo um modelo de aprendizagem continuada melhora a perceção do impacto da Unidade Curricular na prática profissional.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the CU. The lectures with an expository methodology, which are always intended to be participatory, are the first approach to the content in which students are encouraged to ask questions and make reasoning based on their previous knowledge and also in the knowledge that they have been acquiring throughout the semester.

Problem solving and discussion of practical cases in the Practical classes allow the development of scientific reasoning skills, knowledge integration, and critical thinking. The gradual and sustained consolidation of knowledge according to a continuous learning model improves the perception of the impact of the CU on professional practice.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hammes, G. G. & Hammes-Schiffer, S. (2015). Physical Chemistry for the Biological Sciences. 2nd Edition. Wiley.

Atkins, P. & Paula, J. (2011). Physical Chemistry for the Life Sciences . 2nd Edition. Oxford University Press.

Haynie, D. T.(2008). Biological Thermodynamics. 2nd Edition. Cambridge University Press.

Purich, D. L. (2010). Enzyme Kinetics: Catalysis & Control: A Reference of Theory and Best-Practice Methods. Elsevier.

Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J. & Stryer, L. (2019). Biochemistry. 9th Edition. Freeman.

Mapa IV - Genética Molecular e Humana**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Genética Molecular e Humana

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Human and Molecular Genetics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-30h; TP-22,5h; PL-15; S-7,5

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Elsa Maria Pereira de Oliveira Cardoso

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Integrar os conhecimentos básicos sobre a síntese, estrutura e função dos ácidos nucleicos. Identificar como os genes e genomas se organizam ao nível molecular.

Compreender a replicação e transcrição do DNA.

Compreender as regras de hereditariedade e integrar o conhecimento a nível molecular na explicação da hereditariedade clássica.

Compreender a função do gene e da influência exercida por este na definição do organismo como um todo e com o ambiente.

Compreender a utilização de técnicas do foro genético para o estudo e desenvolvimento de processos ou biológicos fundamentais, na normalidade e na patologia.

Reconhecer as bases da suscetibilidade a doenças genéticas, bem como os métodos envolvidos no seu estudo e diagnóstico.

Entender as bases inerentes à compreensão e aplicação dos conceitos gerais da Genética na Farmacogenómica.

Desenvolver a capacidade de análise de textos científicos, autoaprendizagem e pesquisa de informação adequada.

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

Integration of basic knowledge on the synthesis, structure and function of nucleic acids.

Identify how genes and genomes are organized at molecular level.

Understand DNA replication and transcription.

Understand the rules of inheritance and integration of knowledge at molecular level on explanation of classical heredity.

Understand gene function and its influence in organism definition as a whole and with the environment.

Understand the use of genetic techniques for the study and development of fundamental biological processes, in normality and in pathology.

Recognize the basis of genetic susceptibility to disease, and the methods involved in its study and diagnosis.

Understand the general concepts of Genetics in Pharmacogenomics.

Develop the ability to analyze scientific texts, self-learning, research and choice of adequate information.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

DNA e a informação biológica.

Perpetuação do DNA e mecanismos de replicação.

Expressão dos genes: a transcrição e processamento de RNA de eucariotas.

O código genético e a síntese proteica: iniciação, elongação e terminação.

Regulação da expressão génica em eucariotas.

A base molecular da hereditariedade e das doenças genéticas.

Genoma humano: métodos de mapeamento e identificação genes associados a doenças e à resposta farmacológica.

Aplicações em ciências biomédicas derivadas do conhecimento do genoma humano.

Tópicos de genética populacional.

Programa laboratorial

Extração de ADN e sua quantificação; reação em cadeia da polimerase (PCR) e análise em gel de agarose.

4.4.5. Syllabus:

DNA and the biological information.

Perpetuation of DNA and replication mechanisms.

Genes expression: the transcription and processing of eukaryotic RNA

Genetic code and protein synthesis: initiation, elongation and termination.

Gene expression regulation in eukaryotes.

The molecular basis of inheritance and of genetic diseases.

Human genome: methods for mapping and identification of genes associated with diseases and with drug response.

Applications in biomedical sciences derived from the knowledge of the human genome. Topics in population genetics.

Laboratorial syllabus

DNA extraction and quantification; polymerase chain reaction (PCR) and analysis using agarose gel.

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

Os conteúdos programáticos que compõem a unidade curricular estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. O programa inicia-se com conteúdos de genética molecular, e evoluem para a genética humana, sua relação com as doenças e aplicações biomédicas. O programa inclui ainda uma componente laboratorial que permite ao aluno aprender técnicas básicas de manipulação e análise do DNA. A integração dos conhecimentos ao longo do programa é obtida através da análise de textos científicos, a pesquisa e escolha de informação adequada, assim como a necessária orientação desenvolvida pelos docentes para o processo de autoaprendizagem, permitindo ao aluno adquirir as competências necessárias ao desenvolvimento da sua atividade profissional.

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

The program contents that make up the course are consistent and will allow achieving the objectives set for this course.

The program starts with topics of molecular genetics, end evolves to human genetics, its relationship with diseases and biomedical applications. The program also includes a laboratory component that allows students to learn basic techniques to manipulate and analyze DNA. The integration of knowledge throughout the program is obtained by analyzing scientific texts, to search and select appropriate

information, as well as appropriate guidance developed by teachers for self-study process that allows students to acquire the skills necessary to develop their professional activity.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino aprendizagem desta Unidade Curricular é centrado no aluno, incluindo aulas do tipo teórico, teórico-prático, laboratoriais e ainda orientação tutorial e seminários. Avaliação contínua: a aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20), que resulta da média ponderada das classificações individuais não arredondadas, segundo o regulamento de frequência e avaliação desta escola. Na avaliação contínua são realizadas duas provas escritas sobre a fundamentação teórica e teórico-prática (cada uma com ponderação de 40% na classificação final), uma prova sobre a componente laboratorial (10%) e a apresentação de um seminário sobre as bases moleculares de uma doença genética (10%).

- Avaliação Final: esta avaliação consiste numa prova escrita (exame) sobre as componentes teórica e teórico-prática e laboratorial, que se realiza no final do semestre.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this UC is focused on the student and includes theoretical, theoretical-practical, laboratory classes, and tutorials and seminars.

Continuous assessment: the approval of the UC is obtained with the final grade of at least ten values, on a scale of zero to twenty (0-20), which result from the weighted average of individual ratings not rounded, according to frequency regulation and evaluation of this school. Continuous assessment includes two written tests about theoretical and theoretical-practical contents (each one weighing 40% in the final classification), a test about the laboratory component (10%) and a seminar presentation about the molecular basis of a genetic disease (10%).

Final evaluation: this assessment consists in a written exam about the theoretical, theoretical-practical and laboratory contents, held at the end of semester.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular. Nas aulas teóricas privilegia-se o método expositivo dinamizado pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos têm acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens e vídeos) relativo a cada conteúdo programático. Nas aulas teórico-práticas e de seminário estimula-se o trabalho autónomo e de grupo através da discussão sistemática de temas específicos ou da resolução de problemas. Nos seminários também serão apresentados os trabalhos (avaliação). As aulas práticas são laboratoriais e destinam-se à aprendizagem das principais técnicas da biologia molecular. Os alunos são estimulados através da execução das técnicas e discussão dos resultados. A orientação tutorial permite ao docente trabalhar com os alunos, no sentido de orientar e apoiar o seu estudo individual.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methods provided are consistent with the purpose of the course. In lectures the focus is the expository method promoted by applying the technique of questions and answers, carefully applied. Students have access to all the educational material used (presentations, diagrams, pictures and videos) for each syllabus. In theoretical-practical classes and in the seminars, it is stimulated the autonomous and the workgroup through a systematic discussion of specific issues or problem-solving. Students will also give a seminar presentation (evaluation). Laboratory classes are designed to teach the main molecular biology techniques. Students are encouraged through the execution of techniques and results discussion. Tutorials classes allow the teacher to work with students in order to guide and support their individual study.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Genetics - A Conceptual Approach. Benjamin A. Pierce. (2016). 6th Edition. W. H. Freeman Publisher. ISBN-10:1319050964; ISBN-13: 978-1319050962.

Lewin's GENES XII. Jocelyn E. Krebs, Elliott S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick (2017). 12th Edition. Jones & Bartlett Learning. ISBN-13: 978-1284104493; ISBN-10: 1284104494

Mapa IV - Bioprocessos e Bioreactores**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Bioprocessos e Bioreactores

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Bioprocess and Bioreactors

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:*189***4.4.1.5. Horas de contacto:***T - 37,5h; TP 30h; PL – 30h***4.4.1.6. ECTS:***7***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Desenvolver a perceção das aplicações da biotecnologia quando a componente fábrica celular é explorada em termos de indústria, nomeadamente por bioreactores e em bioprocessadores desenvolvendo conceitos necessários à adaptação de princípios biológicos e bioquímicos em indústrias de biotecnologia e farmacêuticas.

No final desta UC o estudante deve ser capaz de:

- identificar o tipo de informação que é necessário reunir, ou obter à escala laboratorial, sobre a estequiometria e a cinética dos bioprocessos (e.g., microbiano ou celular), bem como sobre o meio de fermentação e de análise de fluxos metabólicos, de modo a obter dados para:

*a) Selecionar o tipo de fermentador ou associação de fermentadores a utilizar, bem como o seu modo de operação e
b) Dimensionar à escala piloto, e posteriormente à escala de produção, o reator e os respetivos sistemas de mistura, arejamento e arrefecimento.*

- Ser capaz de prescrever sistemas adequados de monitorização e controlo para bioprocessos.

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

Develop the perception of biotechnology applications when the component cell factory is explored in terms of industry, especially for bioreactors and bioprocess, developing concepts needed to adapt the principles of biological and biochemical pharmaceutical and biotechnology industries.

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

- identify the type of information that is required to gather, or obtain the laboratory scale, about the stoichiometry and kinetics of bioprocesses (e.g., microbial or cellular), as well as on the rheology of culture medium and analysis of metabolic fluxes, in order to obtain data for:

a) Select the type of reactor or reactors association to use, as well as its operation mode and

b) Dimension to pilot and subsequently production-scale, the reactor and its mixing systems, aeration and cooling.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1- Bioprocessos e Bioprodutos

Aplicações industriais de processos biológicos

Transferência de matéria e energia em processos biológicos

Separação e Purificação de Produtos Biológicos

Integração de bioprocessos

2-Bioreactores

Tipos de biorreactores

Cultura anaeróbica e aeróbica de células

Design de meios para cultura celular

Cinética do crescimento celular

Modelação e simulação. Instrumentação de biorreactores

Critérios de 'scaleup' e estratégias para 'scaledown'

3- Engenharia e processo de produção de metabolitos primários, intermediários e secundários

4- Monitorização e controlo de bioprocessos e bioreactores

Programa Laboratorial:*Instalação de culturas de células em biorreatores a nível laboratorial**Monitorização e controlo das mesmas ao longo de várias semanas**Análise da extrapolação para nível industrial***4.4.5. Syllabus:****1- Bioprocesses and Bioproducts***Industrial Applications of biological processes**Mass and Energy transfer in biological processes**Separation and Purification of biological products**Bioprocesses Integration***2- Bioreactors***Types of bioreactors**Aerobic and Anaerobic cultures**Design of culture media**Modulation and simulation. Bioreactors instrumentation**Scale-up criteria and strategies for scale-down***3- Engineering and process for the production of primary, intermediate and secondary metabolites****4- Monitoring and Control of bioprocesses and bioreactors****Laboratorial syllabus:***Installation of cell culture in bioreactors at laboratory scale**Monitoring and control through semester**Analysis of industrial-scale extrapolation***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos básicos de Reatores e Bioprocessos, nomeadamente os diferentes tipos existentes as suas vantagens e desvantagens, da cultura de células em biorreatores e da cinética do crescimento celular por forma a fazer o seu enquadramento em indústrias farmacêuticas e biotecnológicas. Para tal, os alunos instalam culturas de células em biorreatores a nível laboratorial, acompanhando o desenvolvimento das mesmas ao longo de várias semanas, por forma a resolver problemas que possam surgir. Estes trabalhos têm por fim fazer a extrapolação para nível industrial.

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

The aim is for students to acquire basic knowledge of Reactors and Bioprocess, including the different existing types, their advantages and disadvantages, the cell culture in bioreactors and the kinetics of cell growth in order to make your environment in pharmaceutical and biotech industries. To this end, students install cell cultures in bioreactors at laboratory level, following their development over several weeks in order to solve problems that may arise. These works aim to make the extrapolation to industrial level.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos teóricos serão transmitidos aos alunos recorrendo à utilização de multimédia e à análise de trabalhos científicos atuais e resolução de problemas. Aulas laboratoriais decorrem, nos laboratórios de cultura in vitro sob orientação.

É incentivada a pesquisa individual e em grupo da informação básica e complementar referente à matéria lecionada nas aulas, a sua posterior partilha e discussão em grupo. Os alunos serão incentivados a visitar indústrias que funcionem com biorreatores.

Dado o carácter aplicado desta unidade curricular, a avaliação terá duas componentes: Questões sobre os conceitos teóricos adquiridos e sobre os trabalhos práticos. A avaliação consistirá na realização de provas escritas sobre a fundamentação teórica e teórico-prática e relatórios relativos aos protocolos desenvolvidos nas aulas práticas de laboratório.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The theoretical content will be transmitted to students through the use of multimedia and analysis of current scientific work and problems solving exercises.

Laboratorial classes will take place in in vitro culture laboratories, under supervision and guidance.

It encouraged the individual research regarding the basic and supplementary material taught in

class, their subsequent sharing and group discussion. Students will be encouraged to visit industries that work with bioreactors.

Considering the applied nature of this course, the evaluation will have two components: Questions about the theoretical concepts acquired and about practical works developed. The assessment consists of written tests on the theoretical and theoretical-practical contents and reports on the protocols developed in laboratory practical classes.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular pois a parte expositiva e orientada é combinada com a componente prática (protocolos laboratoriais) o que permitirá ao estudante a aquisição de conhecimentos sólidos e a sua familiarização com os conceitos e metodologias de trabalho e pesquisa essenciais nesta área.

O regime de avaliação é concebido para medir o nível das competências desenvolvida e que contempla a avaliação de desempenho, bem como a assiduidade, participação, interesse, capacidade de interpretação e de análise crítica de cada estudante.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit because the exhibition and oriented component is combined with the practical part (laboratorial protocols) which enable the student to acquire solid knowledge and familiarity with the concepts and work and research methodologies essential in this area. The scheme of evaluation is designed to measure the level of skills developed and includes the evaluation of the performance, as well as attendance, participation, interest, interpretation and critical analysis capacity of each student.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

da Fonseca, M. M. (Ed.). (2007). Reactores biológicos: fundamentos e aplicações. LIDEL Edições técnicas

Lima, N. & Mota, M. (Ed.). (2003). Biotecnologia: Fundamentos e aplicações. Lidel Edições Técnicas.

Ozturk, S., & Hu, W. S. (Eds.). (2005). Cell culture technology for pharmaceutical and cell-based therapies. CRC Press.

- Bases de dados.

- Artigos científicos selecionados.

Mapa IV - Farmacologia Geral

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Farmacologia Geral

4.4.1.1. Title of curricular unit:

General Pharmacology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T:30; TP:30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria de Fátima dos Santos Marques Roque

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

*Compreender as bases farmacológicas e estimular o espírito crítico do estudante na área da farmacologia.
 Identificar o processo de evolução do estudo dos medicamentos, percebendo os métodos científicos que suportam a farmacologia e a distinguem do empirismo.
 Compreender os mecanismos gerais de ação dos fármacos, bem como o seu ciclo geral no organismo.
 Conhecer os fatores que condicionam a variabilidade individual e interindividual na resposta aos fármacos.
 Perceber os mecanismos pelos quais podem ocorrer interações medicamentosas, entre medicamentos ou entre medicamentos e alimentos ou outros produtos de saúde.
 Conhecer os principais mecanismos de intervenção farmacológica nos diferentes sistemas.
 Desenvolver o espírito de investigação para novas soluções terapêuticas.*

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

*To understand the pharmacological bases, and develop a critical thought in pharmacological issues
 To identify studies necessary to develop new drugs
 To understand general mechanisms of action of drugs, as well as their general cycle in the body
 To know the factors that influence individual variability of response to drugs
 To understand the mechanisms by which drug-drug, drug-food and drug-herbals interactions may occur
 To know the main mechanisms of pharmacological intervention in different systems.
 To Develop the motivation on research of new therapeutic solutions.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Princípios gerais da farmacologia
 Desenvolvimento de novos Fármacos: ensaios toxicológicos, ensaios clínicos
 Medicamentos genéricos: ensaios de biodisponibilidade/bioequivalência
 Formas farmacêuticas e vias de administração
 Fase biofarmacêutica do ciclo geral dos fármacos no organismo
 Farmacocinética: absorção, distribuição, metabolismo, excreção
 Parâmetros farmacocinéticos e modelos farmacocinéticos
 Farmacodinamia: ações mediadas e não mediadas por recetores.
 Variabilidade de resposta aos fármacos.
 Farmacologia dos grupos especiais: pediatria, gravidez, lactação, idoso, insuficiente renal e insuficiente hepático.
 Mecanismos de Interações Medicamentosas
 Reações adversas aos medicamentos, farmacovigilância e alertas de segurança
 Farmacologia dos grandes sistemas. Sistema de classificação anatómica, terapêutica e química e classificação farmacoterapêutica.
 Mecanismos de intervenção farmacológica nas doenças e principais alvos terapêuticos.*

4.4.5. Syllabus:

*General principles of pharmacology
 Development of new drugs: toxicological studies, clinical trials
 Generic drugs: bioavailability/bioequivalence studies.
 Dosage forms and routes of administration
 Biopharmaceutical phase of the overall cycle of drugs in the body
 Pharmacokinetics: absorption, distribution, metabolism and excretion.
 Pharmacokinetic parameters and pharmacokinetic models
 Pharmacodynamics: actions mediated and no-mediated by molecular receptors.
 Variability of response to drugs
 Pharmacology in special groups : pediatric, pregnancy, breastfeeding, elderly, renal and hepatic impairment.
 Mechanisms of drug interactions.
 Adverse drug reactions, pharmacovigilance and safety alerts
 Pharmacology of organic systems. Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) classification system and
 Pharmacotherapeutic drugs Classification
 Pharmacological intervention mechanisms in diseases and main therapeutic targets.*

4.4.6. 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 abordam os estudos farmacológicos, toxicológicos e clínicos que levam ao desenvolvimento de novos fármacos e são estudados os mecanismos gerais de ação comuns a todos os fármacos, a farmacocinética e a sua influência na resposta aos fármacos, assim como os mecanismos desencadeantes de interações medicamentosas, permitindo ao estudante, perceber a importância de realizar estudos farmacológicos e toxicológicos e compreender o ciclo geral dos fármacos no organismo e quais os fatores que podem interferir nalguma das fases do ciclo. O estudo da farmacologia dos grandes sistemas e dos mecanismos de intervenção farmacológica e principais alvos terapêuticos nas diferentes patologias permite conhecer os principais mecanismos de intervenção farmacológica e desenvolver o espírito crítico para desenvolvimento de novas soluções terapêuticas.

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

The contents are consistent with the objectives of the course as they address the pharmacological, toxicological and clinical studies leading to the development of new drugs and the general mechanisms of action common to all drugs, the pharmacokinetics and its influence in response to drugs, as well as the triggering mechanisms of drug interactions, allowing the student to realize the importance of conducting pharmacological and toxicological studies and understand the general cycle of drugs in the body and what factors may interfere in some stage of the cycle. The study of the pharmacology of the major systems and the mechanisms of pharmacological intervention and the main therapeutic targets in the different pathologies allows to know the main mechanisms of pharmacological intervention and to develop the critical thinking for the development of new therapeutic solutions.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição dos conteúdos programáticos, com sistematização dos aspetos mais pertinentes e atuais, estimulando os estudantes para a interação e discussão dos temas abordados. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas com questões práticas e analisados artigos científicos e documentos oficiais da Agência Europeia do Medicamento (EMA) e da Autoridade Nacional do Medicamento e outros Produtos de Saúde (INFARMED), relacionados com os conteúdos apresentados nas aulas teóricas, sendo privilegiada a discussão interativa com os estudantes e o espírito crítico na interpretação e análise de informação. A avaliação inclui a avaliação contínua e teste escrito.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The lectures consists of the exposition of the syllabus, with systematization of the most relevant and current aspects, stimulating students for interaction and discussion of the topics covered. Practical classes consist in the resolution of problems with practical issues and in the analysis of scientific papers and other official documents of the European Medicines Agency (EMA) and of the National Medicines Authority (INFARMED), related to the content presented in the lectures. Interactive and critical discussion with the students to promote the critical analysis and interpretation of scientific and official information. The evaluation includes continuous assessment and a written test.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, em que se pretende sempre participativas, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre, são fundamentais para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos. Por outro lado as aulas teórico-práticas em que se pretende a pesquisa e análise de artigos científicos, bases de dados, e outra informação relevante nas páginas web da EMA, INFARMED e FDA assim como a resolução de casos práticos, são muito importantes para atingir os objetivos relacionados com as habilidades do saber fazer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course. The lectures with exposition of the contents, with active participation of the students, are the first approach of the contents in which students are encouraged to ask questions and to make arguments based on prior knowledge they have and they acquire during the semester, are key to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts. On the other hand, the practical classes in which it is intended to scientific papers, databases and official documents, on the web pages of the EMA, INFARMED, FDA, as well as the resolution of practical cases, are very important to achieve the objectives related to the Know-how.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Rang, H.P. Dale, M.M., Ritter J.M., Moore, P.K. (2006); Rang and Dale's Pharmacology, 6ª ed, Elsevier
Osswald W., Guimarães, S. (2006). Terapêutica Medicamentosa e suas Bases Farmacológicas, 5ª ed, Porto Editora, 2006
Laurence B, Goodman and Gilman's (2005). The Pharmaceutical Basis of Therapeutics, 15ª ed, McGrawHill Companies IN TL Division.
Wells B.G; DiPiro J. T., Schwinghammer T. L., Hamilton C.W. (2008). Pharmacotherapy Handbook, Seventh Edition. McGraw Hill Inc.
Koda-Kimble and Young's (2012). Applied Therapeutics: The Clinical Use of Drugs, Tenth Edition, Wolters Kluwer Health.
<http://www.infarmed.pt/portal/page/portal/INFARMED>
<http://www.ema.europa.eu/ema/>
<http://www.fda.gov/>*

Mapa IV - Bioimagem em Saúde

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioimagem em Saúde

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Bioimaging in Health

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*MED***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP-22,5h; PL-30h; S-7,5h***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maximiano José Prata Ribeiro***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A Unidade Curricular de Bioimagem visa proporcionar conhecimentos sobre os métodos bioimagem (análise e diagnóstico) e moléculas utilizadas no campo da medicina e da investigação.**Depois de concluir a unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:*

- Reconhecer e tratar corretamente os diferentes tipos de instrumentos de imagem e sua aplicação;
- Compreender e expor os resultados de diferentes tipos de imagem;
- Planejar e realizar experiências de forma independente e avaliar o significado dos resultados.
- Possuir uma visão integradora da aplicação da bioimagem na área de investigação de biotecnologia medicinal.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The Curricular Unit of bioimaging aims to provide knowledge of bioimaging methods (analytical and diagnostic) and molecules used in medical and research field.**After completing the course, the student should be able to:*

- Recognize and handle correctly different types of imaging instrumentation and their application;
- Understand and expound the results of different types of image;
- Plan and carry out experiments independently and assess the significance of outcomes.
- Have integrated vision of bioimaging application in research areas of medicinal biotechnology.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Análise de Imagem Biomédica*
- *Microscopia Avançada (fluorescência, confocal, multiphoton, Eletrónica)*
- *Citometria na caracterização biomédica*
- *Imagem in vivo e in vitro: sondas*
- *Noções básicas de imagiologia médica (PET, SPECT, CT, MRI, X-Ray)*
- *Programa prático e laboratorial*
- *Preparação de amostras para Microscopia Avançada e Citometria.*
- *Aquisição de resultados das amostras preparadas anteriormente num Centro de Bioimagem.*
- *Demonstração de aquisição de imagens de imagiologia médica num centro de diagnóstico.*
- *Análise e interpretação de resultados de PET, SPECT, CT, MRI e X-Ray*

4.4.5. Syllabus:

- *Biomedical Image Analysis*
- *Advance Microscopy (Fluorescence, Confocal, multiphoton, Electron)*
- *Cytometry in biomedical characterization*
- *In vivo and In vitro imaging: probes*
- *Basics of medical imaging (PET, SPECT, CT, MRI, X-Ray)*
- Practical and laboratorial program*
- *Sample preparation for Advanced Microscopy and Cytometry.*
- *Acquisition of results from previously prepared samples at a Bioimaging Center.*
- *Demonstration of the acquisition of medical imaging at a Diagnosis Center.*
- *Analysis and interpretation of PET, SPECT, CT, MRI and X-Ray results.*

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

Os conteúdos programáticos que compõem a unidade curricular estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta Unidade Curricular.

No final da unidade curricular de Bioimagem o aluno deverá ser capaz de compilar uma análise crítica dos resultados obtidos pelas diferentes técnicas de aquisição de Bioimagens.

Por forma a consolidar o conteúdo programático da unidade curricular, realizar-se-á uma visita de estudo a um Centro de Bioimagem.

Serão ainda convidados preletores, com reconhecida experiência em diferentes técnicas de Bioimagem, para a realização de seminários.

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

The syllabus that makes up the Course is in agreement with the learning objectives set for this Course.

At the end of the course of Bioimaging, the student should be able to compile a critical analysis of the results obtained by the different Bioimaging acquisition techniques.

In order to consolidate the syllabus of the course, a study visit to the Bioimaging Centre.

Will also be invited lecturers with recognized expertise in different technics of Bioimaging for conducting seminars.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta unidade curricular será centrado no aluno, para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico-prático e prático, complementadas com seminários e uma visita de estudo a um Centro de Bioimagem.

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores (0-20).

A avaliação será de dois tipos:

Avaliação Contínua:

A avaliação contínua será complementada com a realização de prova(s) escrita, com a apresentação e análise de artigos científicos e através da realização de um trabalho/relatório sobre os conteúdos abordados nas aulas práticas.

A não aprovação por frequência implicará a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

Avaliação Final:

Esta avaliação consistirá numa prova escrita (exame), que se realizará no final do semestre. O resultado da avaliação será expresso numa escala de 0 a 20 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The process of teaching-learning of this Course was student-centered, for such theoretical-practical classes type were developed, complemented with Microscopy Seminar and a study visit to Bioimaging Centre.

To pass the course you must obtain a minimum final grade ten values, on a scale of zero to twenty values.

The evaluation will be of two types:

Continuous Evaluation (CE)

CE is complemented by the result of written test, analysis and a presentation of a scientific paper, and through the realization of a work/report about the practical syllabus.

Failure to pass by involves holding examination in seasons planned for the end of all syllabus.

Final review

This evaluation consists of a written test (exam), which takes place at the end of the semester. The evaluation result will be expressed on a scale of zero to twenty values.

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

Nas aulas teórico-práticas privilegiar-se-á o método expositivo dinamizado pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos têm acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens,...) relativo a cada conteúdo programático.

Nas aulas Práticas estimular-se-á o trabalho autónomo e de grupo através da discussão sistemática de temas específicos. Os seminários permitirão aos alunos contactarem com diferentes especialistas da área da Bioimagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methods provided are consistent with the purpose of the Course.

In theoretical-practical classes, the lecture method will be promoted by applying the technique of questions and answers, judiciously applied. Students have access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images ...) for each syllabus.

In practical lessons, the autonomous and group work will be stimulated through the systematic discussion of specific topics.

The seminars will allow the contact of students with different experts in the field of Bioimaging.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Murphy, Douglas B. e Davidson, Michael W. (2013). *Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging*. (2nd ed.). New Jersey: WileyBlackwell

- Kuo, J. (2007). *Electron Microscopy: Methods and Protocols* (2nd ed.). Totowa, New Jersey: Humana Press.

- Haidekker, M. (2011). *Advanced biomedical image analysis*. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Métodos Espectroscópicos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos Espectroscópicos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Spectroscopic Methods

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-15h; PI-22,5h

4.4.1.6. ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Carla Sandra Mota Castro

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular tem como objetivo proporcionar aos alunos a aquisição de conhecimentos em metodologias atuais, muito utilizadas na área das ciências naturais, para identificação de estruturas moleculares.

Pretende-se familiarizar os alunos sobre os fundamentos e utilização dos métodos espectroscópicos.

Neste sentido permitir ao aluno:

- 1. Compreender o espectro das radiações electromagnéticas*
- 2. Descrever e interpretar a espectroscopia vibracional (infravermelho e RAMAN)*
- 3. Descrever e interpretar espectroscopia UV-Vis*
- 4. Descrever e interpretar espectroscopia de RMN*
- 5. Descrever e interpretar a Ressonância Eletrónica de Spin*

6. Descrever e interpretar Espectroscopia de Raios X
7. Descrever e interpretar Espectroscopia Eletrónica

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

This subject aims to provide students with the acquisition of knowledge in current methodologies, widely used in the field of natural sciences, to identify molecular structures.

Students are intended to familiarize themselves with the fundamentals and use of the spectroscopic methods.

In this sense allow the student to:

1. Understanding the spectrum of electromagnetic radiations
2. Describe and interpret vibrational spectroscopy (infrared and RAMAN)
3. Describe and interpret UV-Vis spectroscopy
4. Describe and interpret NMR spectroscopy
5. Describe and interpret the Spin electronic resonance
6. Describe and interpret X-ray Espectroscopy
7. Describing and interpreting electronic espetroscopy

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos e Aplicações em Biotecnologia
 - 1.1 Interação da energia radiante com a matéria
 - 1.2 Classificação dos métodos espectroscópicos
 - 1.3 Aspetos qualitativos e quantitativos
2. Espectroscopia Molecular
 - 2.1 Espectroscopia de infravermelhos e RAMAN
 - 2.2 Espectroscopia do visível e ultravioleta
 - 2.3 Espectroscopia de emissão por fluorescência
 - 2.4 Espectrometria de massa molecular
- 3 Espectroscopia Atómica
 - 3.1 Introdução aos métodos espectrométricos
 - 3.2 Espectroscopias de absorção atómica e fluorescência atómica
 - 3.3 Espectroscopia de emissão atómica
 - 3.4 Espectrometria de massa
 - 3.5 Espectrometria de raios-X
- 4 Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear

Programa laboratorial

Métodos de Absorção Molecular

Métodos de emissão por Fluorescência Molecular

Métodos de absorção atómica

4.4.5. Syllabus:

1. Fundaments and applications on Biotechnology
 - 1.1 Interaction of radiant energy with matter
 - 1.2 Classification of spectroscopic methods
 - 1.3 Qualitative and quantitative aspects
- 2 Molecular spectroscopy
 - 2.1 Infrared and RAMAN spectroscopy
 - 2.2 Visible and ultraviolet spectroscopy
 - 2.3 Fluorescence emission spectroscopy
 - 2.4 Molecular mass spectrometry
- 3 Atomic spectroscopy
 - 3.1 Introduction to Spectrometric methods
 - 3.2 Atomic absorption spectroscopies and atomic fluorescence
 - 3.3 Atomic emission spectroscopy
 - 3.4 Mass spectrometry
 - 3.5 X-Ray spectrometry
- 4 Nuclear Magnetic resonance spectroscopy

Practical contents

Molecular Absorption methods

Molecular Fluorescence emission methods

Atomic Absorption Methods

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

O programa desta Unidade Curricular está de acordo com os objetivos propostos uma vez que permitirá ao aluno adquirir conhecimentos centrados em metodologias atuais, demonstrando a sua diversidade, funcionalidade/aplicabilidade numa das áreas de mais rápido crescimento do conhecimento humano, como o é a Biotecnologia Medicinal.

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

The program of this Curricular Unit is in accordance with the proposed objectives since it will allow the student to acquire knowledge centered on current methodologies, demonstrating its diversity, functionality/applicability in one of the fastest growing areas of Human knowledge, as is the medicinal biotechnology.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas de metodologia de ensino teórico, os conteúdos serão explicados pelo professor de forma expositiva, permitindo uma abordagem e contextualização teórica/atualizada dos mesmos.

Nas aulas de tipologia de ensino prático-laboratorial a abordagem aos conteúdos será realizada com recurso a resolução aplicações práticas (estudos de caso) e desenvolvimento de aulas laboratoriais sobre os conteúdos programáticos.

Os alunos terão uma avaliação contínua que consistirá na realização de duas frequências sobre os conteúdos teóricos e práticos (80%) e na avaliação das aulas PL (20%). Nesta última será avaliada a preparação do aluno, o seu desempenho e postura no laboratório, assim como relatório das aulas PL.

A não aprovação pela avaliação contínua implica a realização de um exame sobre toda a matéria, nas épocas previstas para o efeito. A aprovação na unidade curricular será obtida com nota final mínima de 10 valores, numa escala de 0 a 20 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

During the classes of theoretical teaching methodology, the contents will be explained by the teacher in an expository way, allowing a theoretical/updated approach and contextualization of them.

In the classes of practical teaching typology the approaches to the contents will be carried out with the resolution of practical applications (case studies) and development of laboratorial classes on the syllabus

Students will have a continuous evaluation consisting in the realization of two frequencies on the theoretical contents (80%) and in the evaluation of the Laboratorial classes (20%). In the last one it will be evaluated the preparation of the student, his performance and posture in the laboratory, as well as report of the classes

The non-approval by continuous evaluation implies the realization of an exam involving all contents, in the days reserved for this purpose. Approval in the curricular unit will be obtained with a minimum final score of 10 values, on a scale of 0 to 20 values.

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

As metodologias de ensino estão devidamente ajustadas aos objetivos estabelecidos para a unidade curricular.

A contextualização teórica de forma expositiva e com recurso a esquemas e imagens possibilitarão aos alunos a aquisição de conhecimentos em conteúdos muito específicos, desencadeando nos mesmos a necessidade de desenvolverem alguma pesquisa/trabalho de forma autónoma, para uma melhor consolidação dos conhecimentos teóricos.

As aulas práticas laboratoriais permitirão aos alunos o contacto com alguns métodos espectroscópicos, de maneira a que os possam descrever e interpretar de uma forma mais consolidada e em coerência com os conhecimentos adquiridos na componente teórica.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The theoretical contextualization in an expository way and with the use of schemes and images will enable students to acquire knowledge in very specific content, triggering the need to develop some research/work in a way Autonomous, for better consolidation of theoretical knowledge.

The practical laboratory classes will allow students to contact with some spectroscopic methods, so that they can describe and interpret them in a more consolidated and coherent way with the knowledge acquired in the theoretical component.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

High Resolution Spectroscopy, J. Michael Hollas, Butterworth-Heinemann, 2013

Modern Spectroscopy, J. Michael Hollas, 4th Edition, 2004, ISBN: 978-0-470-84416-8

Pavia, D.L. et al., Introdução à Espectroscopia, Ed. Cengage Learning, 2010

Principles of Instrumental Analysis, D.A.Skoog, F. J. Holler, S. R. Crouch, Thomson Brooks/Cole, 2007

Mapa IV - Engenharia Genética e Aplicações em Terapia Génica**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Engenharia Genética e Aplicações em Terapia Génica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Genetic Engineering and Applications on Gene Therapy

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:*Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***81***4.4.1.5. Horas de contacto:***T-22,5h; PL-15***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Elsa Maria Pereira de Oliveira Cardoso***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objetivo da unidade curricular engenharia genética é proporcionar um maior conhecimento dos métodos laboratoriais utilizados para manipular genes e as suas principais aplicações, nomeadamente na terapia génica. Pretende-se também familiarizar os alunos na bioinformática, como ferramenta para pesquisa e tratamento de dados em estudos de genética molecular. A unidade curricular permite aos alunos desenvolver capacidades laboratoriais em engenharia genética e de análise dos resultados.

No final da unidade curricular o aluno deve:

- 1. Ser capaz de descrever os fundamentos das diversas ferramentas moleculares requeridas para manipulação de genes e vetores*
- 2. Conhecer as principais aplicações da engenharia genética na produção de proteínas recombinantes, organismos geneticamente modificados e terapia génica*
- 3. Ser capaz de utilizar bases de dados e programas informáticos para aquisição e análise de sequências de DNA*
- 4. Ser capaz de efetuar os métodos básicos de clonagem do DNA*

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

The aim of the curricular unity Genetic Engineering is to provide a greater knowledge of the laboratory methods used to manipulate genes and their main applications, namely gene therapy. It also aims to familiarize students with bioinformatics tools, for research and treatment of data in molecular genetic studies. The curricular unity allows students to develop laboratory skills for genetic engineering and analysis of results.

At the end of the curricular unity the student should:

- 1. Be able to describe the basics of the various molecular tools required for manipulation genes and vectors*
- 2. Know the main applications of genetic engineering in the production of recombinant proteins, genetically modified organisms and gene therapy*
- 3. Be able of using databases and software for acquisition and analysis of results*
- 4. Be capable of performing basic DNA cloning methods*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à engenharia genética*
- 2. Enzimas usadas na manipulação do DNA*
- 3. Células hospedeiras e vetores*
- 4. Métodos para introduzir DNA nas células*
- 5. Estratégias de clonagem: cDNA e DNA genómico*
- 6. Expressão de moléculas de ADN clonado*
- 7. Seleção, rastreio e análise de recombinantes*
- 8. Bioinformática*
- 9. Aplicações da engenharia genética: proteínas recombinante, organismos geneticamente modificados e terapia génica.*

Programa prático e laboratorial

Fundamentos da clonagem molecular: excisão de um gene clonado, purificação do fragmento genético, ligação do fragmento ao vetor, transformação de células hospedeiras e análise de expressão.

Utilização de bases de dados e programas informáticos para análise de sequências de DNA.

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to genetic engineering*
2. *Enzymes used in DNA manipulation*
3. *Host cells and vectors*
4. *Methods to transfer DNA into host cells*
5. *Cloning strategies: cDNA and genomic DNA*
6. *Expression of cloned DNA molecules*
7. *Selection, screening, and analysis of recombinants*
8. *Bioinformatics*
9. *Applications of genetic engineering: recombinant proteins, genetically modified organisms and gene therapy*

Laboratorial syllabus

Basics of molecular cloning: excision a cloned gene, purification the gene fragment, ligation the fragment into the vector, transformation of host cells and analysis of expression.

Data bases and informatics software for analysis of DNA sequences.

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

A UC inicia com uma introdução básica à engenharia genética e clonagem de genes. Segue-se examinando a gama de enzimas necessárias para a manipulação genética, os vários sistemas (células hospedeiras e vetores) e estratégias de clonagem que podem ser utilizadas na clonagem de DNA. Continua-se descrevendo o modo como uma sequência de DNA em particular pode ser selecionada a partir de coleções de fragmentos clonados, e será introduzida a bioinformática como ferramenta fundamental para a análise genética. A última parte do programa incide sobre as aplicações da manipulação genética e tecnologias associadas. Paralelamente às aulas teóricas, os alunos terão aulas práticas e laboratoriais permitindo a realização de experiências de engenharia genética. Isto permitir-lhes-á consolidar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e também desenvolver aptidões laboratoriais e competências de análise crítica de dados e de interpretação de resultados.

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

The curricular unity starts with a basic introduction to genetic engineering and gene cloning. It proceeds looking at the range of enzymes needed for gene manipulation, various systems (host and vectors) and cloning strategies that may be used to clone DNA. It continues by describing how particular DNA sequences can be selected from collections of cloned fragments and by introducing bioinformatics as a fundamental tool for genetic analysis. The last part of the syllabus deals with the applications of gene manipulation and associated technologies. Along with the theoretical classes, students will have practical and laboratory classes engaging hands-on genetic engineering experiments. This will enable them to consolidate the knowledge learnt in the theoretical classes and also to develop laboratory skills and competencies of critical data analysis and interpretation of results.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas os tópicos serão explicados pelo professor. Ao longo de cada aula, serão colocadas questões de forma a avaliar a aprendizagem dos conhecimentos e a permitir o esclarecimento de conceitos que não tenham ficado adquiridos. Nas aulas PL serão desenvolvidos trabalhos experimentais, envolvendo técnicas de engenharia genética. Haverá uma avaliação contínua que consiste na realização de 2 frequências sobre o programa teórico (70% da classificação final) e na avaliação das aulas PL (30% da classificação final). Nesta última será avaliada a preparação do aluno, o seu desempenho e postura no laboratório e um pequeno relatório sobre o trabalho prático efetuado. A não aprovação pela avaliação contínua implica a realização de um exame sobre toda a matéria (teórica e prática), nas épocas previstas para o efeito. A aprovação na unidade curricular será obtida com nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

During the theoretical classes the topics will be explained by the teacher. Throughout each class, questions will be made in order to assess the learning achievements and to allow clarification of concepts that have not been acquired. In PL classes experimental studies involving genetic engineering techniques will be performed. Continuous assessment will consist of 2 written tests focusing on the theoretical syllabus (70% of final grade) and assessment of PL (30% of final grade). In the later, it will be evaluated the preparation of the student, his/her performance and attitude in the lab and a short report on the practical work done. Failure to pass the continuous assessment, imply that the student must perform an exam on all program (theoretical and laboratorial) in a special date provided by the School. The approval of curricular unity will be achieved with a final grade of at least ten, on a scale from zero to twenty.

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

A metodologia de ensino pretende dar formação básica e simultaneamente atualizada sobre a engenharia genética. As metodologias desenvolvidas nas aulas prática e laboratoriais permitirão aos alunos conhecerem as principais técnicas usadas em engenharia genética, realizarem-nas e interpretar os resultados, capacitando-os para compreenderem os métodos utilizados, para desenvolverem competências técnicas e de interpretação e análise crítica de resultados. Em ambas as modalidades (T e PL) será incentivada a participação dos alunos e o seu espírito crítico. Adicionalmente, serão colocadas questões durante as aulas que servirão como avaliação de diagnóstico e formativa, permitindo ao professor ajustar a aula por forma conseguir alcançar os objetivos estabelecidos. Será efetuada uma avaliação contínua que tem por objetivo aferir, ao longo do semestre, as competências e conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o processo de aprendizagem, face aos objetivos previamente definidos. Esta avaliação pretende também incentivar os alunos a adquirir hábitos de estudo contínuo, podendo dispensá-los de exame. Em resumo, esta metodologia de ensino visa conseguir que os objetivos definidos sejam alcançados de forma eficaz.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology purposes to give basic and simultaneously updated training on genetic engineering. The methodologies developed in the practical and laboratory classes will allow students to know the main techniques used in genetic engineering, perform them and interpreting the results, enabling them to understand the methods, and to develop technical skills and critical analysis of results. In both modes (T and PL) it will be encouraged student's participation and his/her critical thinking. In addition, questions will be asked during lessons, which will serve as diagnostic and formative assessment, allowing the teacher to adjust the lesson in order to achieve the established objectives. It will be done a continuous assessment that aims to evaluate, during the semester, the skills and knowledge acquired by students during the learning process, according to the aims previously defined. This assessment also aims to encourage students to acquire regular study habits and may dismiss them for the exam. In summary, this teaching methodology, aims to effectively achieve the defined objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*An introduction to genetic engineering. Desmond S.T. Nicholl (2008); 3rd Edition, Cambridge University Press. ISBN-10: 0521615216; ISBN-13: 978-0521615211
(Online 2012, ISBN: 9780511800986; <https://doi.org/10.1017/CBO9780511800986>)
Engenharia Genética – Princípios e Aplicações. Videira, A. (2011). 2ª Edição. LIDEL. ISBN: 978-972-757-743-9.*

Mapa IV - Biotecnologia Molecular e Microbiana

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biotecnologia Molecular e Microbiana

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Molecular and Microbial Biotechnology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

108

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 22,5h TP - 15h PL – 15h

4.4.1.6. ECTS:

4

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Apreender os fundamentos e técnicas da tecnologia do DNA recombinado in vitro e de outras abordagens moleculares e suas aplicações na área da Biotecnologia Microbiana.

Desenvolver uma perspetiva científica integradora das características dos microrganismos em culturas líquidas, sólidas ou em culturas submersas, com interesse em biotecnologia com vista à exploração das potenciais aplicações em processos biotecnológicos e industriais, selecionando condições de otimização.

Realizar diferentes tipos de fermentação com vista à possibilidade de aplicação industrial, e calcular parâmetros da cinética microbiana.

Adquirir competências que permitam a atualização e o progresso num domínio científico e de aplicação tão dinâmico quanto é a Biotecnologia Molecular e Microbiana.

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

Learning the fundamentals and techniques of recombinant DNA technology in vitro and other molecular approaches and their applications in the field of Microbial Biotechnology.

Develop an integrated scientific perspective of microorganism's characteristics in liquid, solid and submerses cultures, with interest in biotechnology for the exploitation of potential applications in biotechnological and industrial processes, selecting conditions for optimization.

Perform different types of fermentation for simulation of scale-up for industrial application, and calculate parameters of microbial kinetics.

Develop skills that enable the update and progress in a scientific domain with dynamic application as is the Molecular and Microbial Biotechnology

4.4.5. Conteúdos programáticos:

INTRODUÇÃO À BIOTECNOLOGIA MICROBIANA

Microrganismos com interesse industrial; Etapas de um processo biotecnológico.

TECNOLOGIA DO DNA RECOMBINANTE E APLICAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA MICROBIANA

Replicação, Recombinação, mutação e reparação do DNA em procariotas; Transcrição do DNA em procariotas e vírus; síntese proteica em procariotas

A BIOTECNOLOGIA MOLECULAR PÓS-GENÓMICA

BIOTECNOLOGIA DOS PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Cultura de microrganismos; Meios de conservação e coleções; Melhoramento de estirpes; purificação e recuperação de produtos

Estratégias para aumentar a produtividade de um processo de fermentação industrial

Programa Laboratorial

Transformação de células hospedeiras e análise da expressão

Manipulação genética de cepas microbianas com interesse biotecnológico

Fermentação e análise/purificação de produto. Determinação do rendimento.

4.4.5. Syllabus:

INTRODUCTION TO MICROBIAL BIOTECHNOLOGY

- Microorganisms with industrial interest; Stages of a biotechnological process.

RECOMBINANT DNA TECHNOLOGY AND APPLICATIONS IN MICROBIAL BIOTECHNOLOGY

- DNA replication; DNA recombination, mutation and repair in prokaryotes; DNA transcription in prokaryotes and viruses; protein synthesis in prokaryotes

POST-GENOMIC MOLECULAR BIOTECHNOLOGY

BIOTECHNOLOGY OF PHARMACEUTICAL INDUSTRY AND FERMENTATION PROCESSES

- Raw material; Microorganisms culture; Conservation media and culture collections.

- Strain improvement

- Product purification and recovery.

- Strategies to increase the productivity of an industrial fermentation process.

Laboratorial syllabus:

- Host cell transformation and expression analysis

- Genetic manipulation of microbial strains of biotechnological interest

- Fermentation and analysis/purification of product. Yield determination.

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

Os conteúdos programáticos definidos estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa será obtida através da discussão e análise de

textos científicos para pesquisa e escolha de informação adequada, assim como através da necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem, o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade. A realização das atividades práticas e laboratoriais são importantes também para o processo de aprendizagem, integração dos conhecimentos e desenvolvimento de competências individuais e de grupo.

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

The defined program contents are consistent and allow to achieve the goals set for this course. The integration of knowledge throughout the program will be achieved through discussion and analysis of scientific texts for research and choice of appropriate information, as well as the necessary guidance developed by the teacher for the self-learning process, which allows the student to acquire the basic skills necessary for the development of its activity. Practical and laboratory activities are also important for the learning process, integration of knowledge and development of individual and group skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos teóricos serão transmitidos aos alunos recorrendo à utilização de multimédia e à análise de trabalhos científicos atuais.

Aulas práticas laboratoriais decorrem, nos laboratórios de cultura in vitro e microbiologia, com acompanhamento tutorial. É incentivada a pesquisa individual e em grupo da informação básica e complementar referente à matéria lecionada nas aulas, a sua posterior partilha e discussão em grupo.

Dado o carácter aplicado desta unidade curricular, a avaliação contemplará os conceitos teóricos adquiridos e os trabalhos práticos realizados. A avaliação consiste na realização de provas escritas sobre a fundamentação teórica e teórico-prática e relatórios relativos aos protocolos desenvolvidos nas aulas práticas de laboratório.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The theoretical content will be transmitted to students through the use of multimedia and analysis of current scientific work.

Laboratory classes will take place in in vitro culture and microbiology laboratories, with guidance. It encouraged the research group and individual information regarding the basic and supplementary material taught in class, their subsequent sharing and group discussion.

Given the applied nature of this course, the evaluation will attempt the theoretical concepts acquired and about practical protocols developed. The assessment consists of written tests on the theoretical and theoretical-practical contents and reports on the protocols developed in laboratory practical classes.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular pois a parte expositiva e orientada combinada com a parte prática (protocolos laboratoriais e trabalho de grupo) permitirá ao estudante a aquisição de conhecimentos sólidos e a sua familiarização com os conceitos e metodologias de trabalho e pesquisa essenciais nesta área. O regime de avaliação é concebido para medir o nível das competências desenvolvida e que contempla a avaliação e desempenho dos trabalhos laboratoriais, bem como a assiduidade, participação, interesse, capacidade de interpretação e de crítica de cada estudante.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit because the exhibition and oriented part combined with the practical part (laboratory protocols and group work) will enable the student to acquire solid knowledge and his familiarity with the concepts and work and research methodologies essential in this area. The scheme of evaluation is designed to measure the level of skills developed and includes the evaluation and the performance of laboratorial work, as well as attendance, participation, interest, interpretation and critical capacity of each student.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Glazer A.N. *Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology*. Cambridge University Press. 2007.
- Madigan M.T., Martinko J., Dunlap P., Clark D.P., Brock T.D. *Brock biology of microorganisms*. Pearson/Prentice Hall. 11ª Ed.
- Bases de dados.
- Artigos científico s selecionados.

Mapa IV - Química Medicinal I

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química Medicinal I

4.4.1.1. Title of curricular unit:*Medicinal Chemistry I***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***QUI***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***135***4.4.1.5. Horas de contacto:***T-22,5h; TP-22,5h; PL-15h***4.4.1.6. ECTS:***5***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***André Ricardo Tomás dos Santos Araújo Pereira***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Adquirir conhecimentos sobre os princípios gerais em Química Medicinal;*
- *Contactar com as fontes, metodologias e estratégias usadas para obtenção de novos fármacos;*
- *Interpretar conceitos teóricos nomeadamente reconhecimento molecular e fatores que influenciam a atividade de fármacos, assim como adquirir conhecimentos sobre metodologias utilizadas na síntese e análise de fármacos;*
- *Adquirir conhecimentos base para a interpretação da relação estrutura-atividade, metabolismo e mecanismos de ação a nível molecular de fármacos.*

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

- *Acquire knowledge on the general principles in Medicinal Chemistry;*
- *Get contact with the sources, methodologies and strategies used to obtain new drugs;*
- *Interpret theoretical concepts including molecular recognition and factors that influence drug activity, as well as acquire knowledge about the methods used in the synthesis and analysis of drugs;*
- *Acquire fundamental skills to interpret the structure-activity relationship, metabolism and mechanisms of action at the molecular level of drugs.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Química Medicinal: fatores estruturais e físico-químicos dos fármacos e sua importância.*
 - 2. Descoberta e desenvolvimento de novos fármacos*
 - 2.1. Produtos naturais*
 - 2.2. Síntese: estratégias e metodologias*
 - 2.3. Outras fontes: ligandos e substratos endógenos; fármacos já existentes*
 - 2.4. Estratégias clássicas na descoberta de “hits”, líderes e novos fármacos*
 - 2.5. Obtenção de fármacos por planeamento racional: química computacional, farmacóforo e estabelecimento da relação estrutura-atividade*
 - 3. O processo de otimização do hit e líder*
 - 3.1. Drug-likeness, análogos e filtros*
 - 3.2. Metodologias e objetivos da modificação molecular de “estruturas líder”*
 - 3.3. Modulação farmacocinética e metabólica: pró-fármacos, fármacos “brandos” e fármacos “duros”*
- Programa prático-laboratorial:*

- *Pesquisa em bases de dados (PubChem)*
- *Obtenção e análise de fármacos/pró-fármacos*
- *Determinação de parâmetros que influenciam a atividade dos fármacos*

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to the Medicinal chemistry: structural and physico-chemical factors of drugs and its importance.*
 2. *Discovery and development of new drugs*
 - 2.1. *Natural products*
 - 2.2. *Synthesis: Strategies and methodologies*
 - 2.3. *Other sources: ligands and endogenous substrates; existing drugs*
 - 2.4. *Classic strategies in the discovery of "hits", leaders and new drugs*
 - 2.5. *Drugs obtainment by rational planning: computational chemistry, pharmacophore and establishment of structure-activity relationship*
 3. *The optimization process of hit and leader*
 - 3.1. *Drug-Likeness, analog and filters*
 - 3.2. *Methodologies and objectives of molecular modification of "leader structures"*
 - 3.3. *Pharmacokinetic and metabolic modulation: prodrugs, "soft" drugs and "hard" drugs*
- Practical-laboratory syllabus:*
- *Search in data base (PubChem)*
 - *Synthesis and analysis of drugs/prodrugs*
 - *Determination of parameters that influence the drug activity*

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

Os conteúdos programáticos permitem que os estudantes compreendam as metodologias e estratégias usadas na descoberta de fármacos, o seu planeamento e desenvolvimento, assim como adquiram bases para a interpretação da relação estrutura-atividade, metabolismo e mecanismos de ação a nível molecular de fármacos.

Nesta unidade curricular é também promovida a responsabilidade do estudante na manipulação de equipamentos, instrumentos e materiais laboratoriais, na execução dos protocolos laboratoriais, bem como o interesse pela aprendizagem autónoma, através da pesquisa contínua em livros técnicos e revistas da especialidade.

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

The contents of this curricular unity allow students to understand the methodologies and strategies used to drugs discovery, its planning and development, as well as acquire fundamental skills for the interpretation of structure-activity relationship, metabolism and mechanisms of action at a molecular level of the drugs.

In this curricular unity it is promoted the student responsibility in handling laboratory instruments and materials, on the realization of laboratory protocols, as well as the interest in autonomous learning, through continuous research in technical books and scientific journals.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem fundamentalmente na exposição magistral dos conteúdos programáticos, proporcionando os conceitos e ilustrações de esquemas relativos a cada tema mediante suporte audiovisual, estimulando os estudantes para a interação e discussão dos temas abordados.

As aulas teórico-práticas consistem na discussão e execução de problemas diversos de química farmacêutica e na preparação de uma monografia pelos diferentes grupos de trabalho sobre um tema fornecido pelo docente.

A avaliação consiste na avaliação contínua, na realização de prova escrita, na elaboração da monografia e respetiva comunicação oral e na avaliação laboratorial, sendo avaliado o desempenho dos alunos durante as aulas práticas-laboratoriais na realização dos protocolos laboratoriais e na elaboração dos respetivos relatórios.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures will be performed with a more expositive methodology, providing the concepts and schemes for each subject through audiovisual support, stimulating students for interaction and discussion of the topics covered.

The theoretical-practical classes consist in the discussion and resolution of various problems of pharmaceutical chemistry and the preparation of a monograph by the different working groups on a topic provided by the teacher.

The evaluation consists in the continuous assessment, the realization of written tests, the elaboration of the monograph and its oral presentation and the laboratory evaluation, being evaluated the performance of the students in the lab and in the elaboration of laboratory experiments reports

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.

As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre, são fundamentais para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos.

As aulas teórico-práticas em que se desenvolve trabalho contínuo em sala de aula, permitem aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e uma constante análise crítica por parte do estudante na resolução de problemas e análise

de artigos científicos. Por outro lado, a elaboração do trabalho de grupo permite aprofundar conhecimentos favorecendo a aquisição de competências específicas e transversais.

A realização de protocolos nas aulas de práticas laboratoriais promove a responsabilidade dos estudantes na manipulação de equipamentos, instrumentos e materiais laboratoriais e permite desenvolver a autonomia dos estudantes e consolidar os objetivos relacionados com as atitudes e comportamentos.

A bibliografia é complementada pelas sugestões de leitura de artigos científicos adaptados a cada temática e a cada conteúdo programático.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unity.

The lectures with an exposition methodology are first approach to give the contents, in which students are encouraged to ask questions and make reasoning based on their previous and the ongoing knowledge during the semester, are essential to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts.

The theoretical-practical classes, in which students developed continuous work in the classroom, allow them to apply the knowledge acquired in lectures and a continuous critical analysis in the resolution of problems and analysis of scientific papers. On the other hand, the development of a group work will allow students to systematize information and acquire specific and transversal skills.

The elaboration of protocols in laboratory classes promoted student responsibility in handling equipment, instruments and materials and enabled students to develop autonomy and to consolidate the objectives related with attitudes and behaviors.

The literature will be complemented by the suggestion of reading scientific papers tailored to each content.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Patrick, G.L. (6th ed.). (2017). *An introduction to medicinal chemistry*, Oxford University Press.

- Avendaño, C. (2001). *Introducción a la química farmacéutica*, McGraw Hill-Interamerica de Espana.

- Roche, V.F., Zito, S.W., Lemke, T., Williams, D.A. (8th ed.). (2019). *Foye's Principles of Medicinal Chemistry*, Wolters Kluwer.

- Martindale: *The Complete Drug Reference* (37th ed.). (2011), London: Pharmaceutical Press.

- Comissão da Farmacopeia Portuguesa; *Farmacopeia Portuguesa* 9.

Mapa IV - Design e Modelação Molecular

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Design e Modelação Molecular

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Design and Molecular Modulation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-30h; PL-30h

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Carla Sandra Mota Castro

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- Adquirir conhecimentos para o desenho computacional de estruturas químicas;
- Prever as estruturas e os valores das propriedades de espécies moleculares usando equações matemáticas;
- Contactar com estruturas 3D quer dos ligandos quer das moléculas alvo;
- Adquirir conhecimentos base para previsão das interações entre um composto e o local alvo, antes da síntese do composto.

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

- Acquire knowledge for the computational design of chemical structures;
- Predict the structures and the values of properties of molecular species using mathematical equations;
- Contact with 3D structures of both the ligands and their target sites;
- Acquire fundamental skills for predicting interactions between a compound and its target site before synthesizing that compound.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Mecânica molecular e quântica
2. Modelação molecular
3. Desenho de estruturas químicas
4. Estruturas 3D
5. Dinâmica molecular
6. Docking

Programa Prático

2D (2 dimensional Finite Difference) ou similar - contacto com a dinâmica molecular

Moldy – Simulação por dinâmica molecular

Spartan – MM3 – Modelagem molecular

4.4.5. Syllabus:

1. Molecular and quantum mechanics
2. Molecular Modeling
3. Design of chemical structures
4. 3D Structures
5. Molecular Dynamics
6. Docking

Practical syllabus:

2D (2 dimensional Finite Difference) or similar-contact with molecular dynamics

Moldy-Simulation by molecular dynamics

Spartan – MM3 – Molecular modelling

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

Os conteúdos programáticos permitem que os estudantes compreendam os métodos computacionais de modelação molecular, de forma a adquirirem bases para o desenho de fármacos e avaliar as suas interações com o local alvo. Nesta unidade curricular é também promovida o interesse pela aprendizagem autónoma, através da pesquisa contínua em livros técnicos e revistas da especialidade. A visualização das estruturas moleculares utilizando programas de computador permitirão aos alunos uma consolidada aquisição dos conteúdos abordados.

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

The contents of this curricular unity allow students to understand computational methods of molecular modeling in order to acquire fundamental skills for drug design and for the evaluation of their interactions with the target site. In this curricular unit it is promoted the interest in autonomous learning, through continuous research in technical books and scientific journals. The visualization of molecular structures using computer programs will allow students a consolidated acquisition of the contents covered.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem fundamentalmente na exposição magistral dos conteúdos programáticos, proporcionando os conceitos e ilustrações de esquemas relativos a cada tema mediante suporte audiovisual, estimulando os estudantes para

a interação e discussão dos temas abordados.

As aulas práticas consistem na visualização e desenho de estruturas químicas, bem como no estudo de casos práticos.

A avaliação consiste na avaliação contínua e na realização de uma prova escrita.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures will be performed with a more expositive methodology, providing the concepts and schemes for each subject through audiovisual support, stimulating students for interaction and discussion of the topics covered.

The practical classes consist of the visualization and design of chemical structures, as well as the study of practical cases.

The evaluation consists of the continuous assessment, the realization of written tests

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.

As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre, são fundamentais para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos.

As aulas práticas em que se desenvolve trabalho contínuo em sala de aula, permitem aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e uma constante análise crítica por parte do estudante na resolução de problemas e análise de artigos científicos.

A bibliografia é complementada pelas sugestões de leitura de artigos científicos adaptados a cada temática e a cada conteúdo programático.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unity.

The lectures with an exposition methodology are first approach to give the contents, in which students are encouraged to ask questions and make reasoning based on their previous and the ongoing knowledge during the semester, are essential to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts.

The practical classes, in which students developed continuous work in the classroom, allow them to apply the knowledge acquired in lectures and a continuous critical analysis in the resolution of problems and analysis of scientific papers.

The literature will be complemented by the suggestion of reading scientific papers tailored to each content.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Young, D.C. (2009). *Computational drug design: a guide for computational and medicinal chemists*, John Wiley & Sons, Ltd., 2009.

- Patrick, G.L. (6th ed.). (2017). *An introduction to medicinal chemistry*, Oxford University Press.

- Avendaño, C. (2001). *Introducción a la química farmacéutica*, McGraw Hill-Interamerica de Espana.

- Roche, V.F., Zito, S.W., Lemke, T., Williams, D.A. (8th ed.). (2019). *Foye's Principles of Medicinal Chemistry*, Wolters Kluwer.

Mapa IV - Biomateriais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biomateriais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Biomaterials

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

108

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-22,5h; TP-15h; PL-15h

4.4.1.6. ECTS:

4

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Reinas André (T-22,5h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Joana Angélica de Sousa Loureiro (TP-15h; PL-15h)

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

Esta unidade curricular proporciona uma introdução e uma avaliação crítica aos alunos sobre os aspetos mais relevantes no desenvolvimento de biomateriais como: estrutura, função, propriedades e produção e do seu uso em aplicações biomédicas e farmacêuticas.

-Adquirir conhecimentos teóricos que lhes permitam compreender todas as abordagens multidisciplinares envolvidas no desenvolvimento e uso de biomateriais

-Compreender a importância das propriedades dos biomateriais nas suas aplicações em medicina regenerativa.

-Avaliar, explicar e apresentar as razões para a seleção do material em um certo número de dispositivos biomédicos.

-Compreender a importância da biocompatibilidade dos biomateriais e como esta irá influenciar a sua funcionalidade.

-Manusear equipamentos primários de laboratório.

-Desenvolver a capacidade de análise de textos científicos e explicar os fundamentos teóricos dos problemas práticos.

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

This curricular unit provides an introduction and a critical assessment to the students on the most relevant aspects in the development of biomaterials as: structure, function, properties and production and its use in biomedical and pharmaceutical applications.

- Acquire theoretical knowledge to understand all the multidisciplinary approaches involved in the development and use of biomaterials

- Understand the importance of the properties of biomaterials in their applications in regenerative medicine.

- Evaluate, explain and present the reasons for the selection of the material in a number of biomedical devices.

-Understand the importance of biocompatibility of biomaterials and how this will influence its functionality.

- Develop the ability to analyse scientific texts and explain the theoretical foundations of practical problems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- Introdução aos biomateriais

- Estrutura, propriedades e aplicação dos biomateriais: metálicos; cerâmicos; poliméricos; compósitos

- Biomateriais no organismo: resposta biológica à presença do biomaterial; biocompatibilidade, bioatividade e biodegradação;

- Biomateriais Funcionais

Programa Laboratorial:

Os discentes estarão organizados em grupos e desenvolverão um trabalho laboratorial completo ao longo de todo o semestre englobando as etapas de síntese, processamento e caracterização de biomateriais.

4.4.5. Syllabus:

- Introduction to Biomaterials

- Structure, properties and application of biomaterials: metal; ceramics; polymer; composites

- Biomaterials in the body: biological response to the presence of the biomaterial; biocompatibility, bioactivity and biodegradability;

- Functional Biomaterials

Laboratorial program:

The students will be organized into groups and they will develop a complete laboratory work over the whole semester comprising steps of synthesis, processing and characterization of biomaterials.

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

Os conteúdos programáticos que compõem a unidade curricular estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta Unidade Curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa é obtida através da análise de textos científicos a pesquisa e escolha de informação adequada assim como a necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem o que permite ao aluno adquirir as competências necessárias ao desenvolvimento da sua atividade profissional.

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

The program contents that make up the course are consistent and will help to achieve the objectives set for this course. The integration of knowledge throughout the program is obtained by analyzing scientific texts to research and select appropriate information and appropriate guidance developed by teachers for self-study process that allows students to acquire the skills necessary to develop their professional activity.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta Unidade Curricular será centrado no aluno, para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico, teórico-prático e laboratorial.

A avaliação poderá ser de dois tipos:

Avaliação Contínua

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20).

A não aprovação por frequência implicará a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

Na avaliação contínua serão realizadas prova(s) escrita sobre a fundamentação teórica e teórico-prática e a realização de relatórios na avaliação laboratorial.

A ponderação da avaliação teórica e teórico-prática na média final será de 75%, a avaliação laboratorial terá uma ponderação de 25%.

Avaliação Final

Esta avaliação consistirá numa prova escrita (exame), que se realizará no final do ano letivo. O resultado da avaliação será expresso numa escala de 0 a 20 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching learning process of this Course is student-centered, for such lessons will be theoretical, theoretical-practical and laboratorial practice.

Continuous Assessment

The approval of the course is obtained with a final grade of at least ten values, on a scale of zero to twenty values (0-20).

Failing continuous assessment implies the realizations of an exam, at the predicted scheduled, about all the syllabus.

In continuous assessment will be applied a written test(s) about theoretical and theoretical-practical contents and the realization of reports will be ask for laboratory evaluation.

The weighting of theory and theory-practice evaluation in the final average will be 75%, laboratory evaluation will have the weight of 25%.

Final Evaluation

This assessment consists of a written exam (exam) to be held at the end of the school year. The result of the assessment will be expressed on a scale of 0 to 20.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular.

Nas aulas teóricas o docente irá explicar a matéria com recurso a diapositivos e dinamizar a aulas através da aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Aos alunos tem acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens e vídeos) relativo a cada conteúdo programático.

Nas aulas teórico-práticas estimular-se-á o trabalho autónomo e de grupo através da discussão sistemática de temas específicos e da análise de artigos científicos.

A componente laboratorial será essencial para os alunos executarem as técnicas usadas nas diferentes etapas de produção de um biomaterial.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The planned methodologies are consistent with the purpose of the course.

In the lectures the teacher will explain the matter using the slide and boost classes through applying the technique of questions and answers, judiciously applied. Students have access to all the educational material used (presentations, diagrams, pictures and videos) for each syllabus.

In theoretical-practical classes will be stimulated the autonomous and group work, through the systematic discussion of specific issues and analysis of scientific articles.

Laboratory component will be essential for the students to carry out the techniques used in the different stages of production of a biomaterial.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J., & Lemons, J. E. Third Edition (2013). Biomaterials science: an introduction to materials in medicine: Academic press.

- Oréfice, R. L., Pereira, M. M., & Mansur H. S. (2012). Biomateriais - Fundamentos & Aplicações: Nova Guanabara.

- Ivanova, E. P., Bazaka, K., & Crawford, R. J. (2014). New functional biomaterials for medicine and healthcare: Cambridge Univ Press.

- Artigos Científicos/ Scientific Articles

Mapa IV - Avaliação de Atividade Biológica**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Avaliação de Atividade Biológica***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Biological Activity Evaluation***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BB***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***81***4.4.1.5. Horas de contacto:***T:22,5, PL:15***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Sandra Cristina do Espírito Santo Ventura***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular de Avaliação de Atividade Biológica tem como objetivos de aprendizagem:*

- Reconhecer a importância da bioatividade de produtos naturais;*
- Relacionar a atividade biológica com compostos bioativos;*
- Distinguir procedimentos in vivo, in vitro e ex vivo de avaliação de bioatividade;*
- Aplicar técnicas de screening de avaliação da atividade biológica de produtos naturais;*
- Analisar e discutir os resultados experimentais;*
- Desenvolver trabalho autónomo e trabalho de grupo.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The unit of Biological Activity Evaluation aims to:*

- Recognize the importance of bioactivity of natural products;*
- Correlate the biological activity with bioactive compounds;*
- Distinguish in vivo, in vitro and ex vivo bioactivity assessment procedures;*
- Apply screening techniques to evaluate the biological activity of natural products;*
- Analyse and discuss the experimental results;*
- Develop autonomous and group works.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Avaliação da atividade biológica.**A importância do screening e dos ensaios bioquímicos/farmacológicos para o desenvolvimento de fármacos. A importância da modelação molecular e dos estudos de relação estrutura-atividade para a otimização de compostos bioativos.*

Bioatividade de matrizes e de produtos naturais. Atividade antioxidante, anticancerígena, anti-inflamatória, antimicrobiana, antimalárica, analgésica e anti-hipertensiva.

Procedimentos in vivo, in vitro e ex vivo de avaliação de bioatividade.

Técnicas in vitro de screening de avaliação da atividade biológica.

Ensaios in vivo e ex vivo envolvendo experimentação animal. Os modelos animais para avaliação da eficácia, da segurança e “dose-to-man” de fármacos.

Programa laboratorial

Avaliação de atividade biológica em diversas matrizes: análise e correlação da atividade antioxidante, antimicrobiana e antitumoral com a composição qualitativa/quantitativa de compostos em extratos selecionados.

4.4.5. Syllabus:

Evaluation of biological activity.

The importance of screening and biochemical/pharmacological testing for drug development. The importance of molecular modelling and structure-activity relationship studies for the optimization of bioactive compounds.

Bioactivity of matrices and natural products. Antioxidant, anticancer, anti-inflammatory, antimicrobial, antimalarial, analgesic and antihypertensive activity.

In vivo, in vitro and ex vivo bioactivity assessment procedures.

In vitro screening techniques for biological activity evaluation.

In vivo and ex vivo assays involving animal experimentation. Animal models for efficacy, safety and dose-to-man evaluation of drugs.

Laboratorial Program:

Evaluation of biological activity in several matrices: analysis and correlation of antioxidant, antimicrobial and antitumor activity with the qualitative/quantitative composition of compounds in selected extracts.

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

Os conteúdos programáticos definidos estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa será obtida através da discussão e análise de textos científicos para pesquisa e escolha de informação adequada, assim como através da necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem, o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade. A realização das atividades práticas e laboratoriais são importantes também para o processo de aprendizagem, integração dos conhecimentos e desenvolvimento de competências individuais e de grupo.

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

The defined program contents are consistent and allow to achieve the goals set for this course. The integration of knowledge throughout the program will be achieved through discussion and analysis of scientific texts for research and choice of appropriate information, as well as the necessary guidance developed by the teacher for the self-learning process, which allows the student to acquire the basic skills. necessary for the development of its activity. Practical and laboratory activities are also important for the learning process, integration of knowledge and development of individual and group skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem desta unidade curricular centra-se no aluno, e para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico, teórico-prático e de práticas laboratoriais.

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20), de acordo com o regulamento de frequência e avaliação da escola.

A avaliação pode ser de dois tipos: avaliação contínua e avaliação final

A avaliação contínua inclui a realização de prova(s) escrita sobre a fundamentação teórica e teórico-prática, e a realização e entrega de relatórios escritos sobre as atividades laboratoriais desenvolvidas nas aulas práticas e laboratoriais. A não aprovação por frequência implica a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

A avaliação final consiste na realização de uma prova escrita (exame), que se realiza no final do semestre, de todos os conteúdos programáticos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this course focuses on the student, and for this, there will be developed theoretical classes, theoretical-practical and laboratory practices.

The approval of the course unit is obtained with a minimum final grade of ten values, on a scale from zero to twenty values (0-20), according to the school's attendance and evaluation regulations.

The evaluation can be of two types: continuous assessment and final assessment.

Continuous assessment includes a written test(s) on theoretical and theoretical-practical grounding, and written reports on laboratory activities carried out in practical and laboratory classes. The non-approval by frequency implies the examination, at the times provided for this purpose, of all syllabus.

The final evaluation consists of a written exam, which takes place at the end of the semester, of all syllabus.

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

As metodologias previstas são coerentes com os objetivos de aprendizagem definidos para esta unidade curricular. Nas aulas teóricas será privilegiado o método expositivo com utilização de meios audiovisuais e ferramentas informáticas, e a exposição será dinamizada pela aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicadas. Os alunos terão acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens e vídeos) relativo a cada conteúdo programático. A utilização de ferramentas informáticas e de meios audiovisuais permite uma adequada correlação dos conteúdos com os objetivos definidos em cada conteúdo programático. A técnica de pergunta/resposta e a identificação dos pontos-chave do sumário de cada aula são metodologias de aprendizagem ativa que permitem a adequada compreensão e integração dos conteúdos em estudo, criando um espaço de debate e de resolução de dúvidas. Sempre que necessário, a bibliografia principal poderá ser complementada com sugestões de leitura e revisão de artigos científicos adequados a cada tema e conteúdo programático.

As aulas práticas laboratoriais serão destinadas à aprendizagem das principais técnicas de avaliação das diferentes atividades biológicas, de acordo com os protocolos experimentais selecionados e para consolidação dos conceitos e integração dos conteúdos lecionados nas aulas teóricas. As capacidades e competências dos alunos serão estimuladas através da execução das técnicas laboratoriais propostas e da discussão crítica dos resultados obtidos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies provided are consistent with the purpose of the course. Theoretical classes will focus on the expository method using audiovisual media and computer tools, and the exposition will be enhanced by the application of the technique of questions and answers, carefully applied. Students will have access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images and videos) related to each syllabus. The use of computer tools and audiovisual media allows an adequate correlation of the contents with the objectives defined in each syllabus. The question/answer technique and the identification of the key points of the summary of each class are active learning methodologies that allow the proper understanding and integration of the study contents, creating a space for debate and resolution of doubts. Whenever necessary, the main bibliography may be supplemented by suggestions for reading and reviewing scientific articles appropriate to each theme and syllabus.

The practical classes aim to allow learning about the main techniques of evaluation of the different biological activities, according to the selected experimental protocols and for consolidation of the concepts and integration of the contents taught in the theoretical classes. Students' skills and competences will be stimulated through the implementation of the proposed laboratory techniques and critical discussion of the results obtained.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Wermuth CG., Aldous D., Raboisson P., Rognan D. (2015) The Practice of Medicinal Chemistry, 4th Edition, Academic Press
Willow J. H. Liu. Traditional Herbal Medicine Research Methods: Identification, Analysis, Bioassay, and Pharmaceutical and Clinical Studies. 2011*

Vogel, H. G., & Vogel, W. H. (Eds.). (2013). Drug discovery and evaluation: pharmacological assays. Springer Science & Business Media.

Bases de dados e artigos científicos selecionados

Mapa IV - Bioinformática e Aplicações Clínicas**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Bioinformática e Aplicações Clínicas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Bioinformatics and Clinical Application

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

108

4.4.1.5. Horas de contacto:

T:22,5; PL: 30

4.4.1.6. ECTS:

4

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Filipa Alexandra Mascarenhas Melo***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

- Conhecer os princípios biológicos básicos subjacentes à área da bioinformática;
- Compreender os fundamentos do uso da bioinformática em biologia, biotecnologia e medicina;
- Explorar a utilização de várias bases de dados na análise de informações acerca de genes, dos seus produtos e efeitos biológicos adjacentes;
- Compreender o modo como as macromoléculas interagem e regulam as reações químicas;
- Conhecer métodos de isolamento e identificação de proteínas (proteómica).

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

- Know the basic biological principles underlying the field of bioinformatics;
- Understand the significance of bioinformatics in biology, biotechnology and medicine;
- Explore the utilization of a range of databases to analyze information about genes, their products and biological effects;
- Comprehend how biological macromolecules interact and regulate chemical reactions;
- Understand the methods used to isolate and identify proteins (proteomics).

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Bioinformática:**a) Introdução**b) Aplicação da bioinformática ao genoma, transcriptoma e proteoma**Estrutura e função de macromoléculas (proteínas e ácidos nucleicos):**a) Análise genómica (análise de sequências nucleotídicas e identificação de genes)**b) Bioinformática estrutural: estrutura de proteínas**c) Transcriptómica: métodos de análise de expressão génica e dados de microarrays**Proteómica:**a) Bioinformática proteómica (análise de redes e vias)**Programa Prático*

Aplicação da bioinformática ao genoma, transcriptoma e proteoma: navegação nas bases de dados do “National Center for Biotechnology Information” (NCBI) e “Pharmacogenetics and Pharmacogenomics Knowledge Base” (PharmGKB)

4.4.5. Syllabus:*Bioinformatics**a) Introduction**b) Application of bioinformatics to the genome, transcriptome and proteome**Biological macromolecules (proteins and nucleic acids)**a) Genomics Analysis (analysis of nucleotide sequences and identification of genes)**b) Structural Bioinformatics: protein structure prediction**c) Transcriptomics: methods for analyzing gene expression and microarray data**Proteomics**a) Proteomics bioinformatics (Networks and Pathways analyses)**Practical Program:*

Application of bioinformatics to genome, transcriptome and proteome: navigating the “National Center for Biotechnology Information” (NCBI) and “Pharmacogenetics and Pharmacogenomics Knowledge Base” (PharmGKB)

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

O programa desta UC está de acordo com os objetivos propostos uma vez que permitirá ao aluno adquirir conhecimentos na área da Bioinformática e compreender a sua aplicação ao nível da resolução de problemas da área de biologia,

biotecnologia ou medicina.

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

The syllabus is in agreement with the proposed objectives in terms that the student will acquire the information in the field of bioinformatics and understand their application in terms of solving problems in biology, biotechnology or medicine.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Atendendo aos objetivos desta unidade curricular o método de ensino consiste na exposição teórica dos conteúdos programáticos previstos (aulas teóricas). As aulas práticas terão como objetivo a discussão de temas propostos e a realização de problemas práticos com o recurso a computadores ligados à internet, assim como o trabalho cooperativo entre os alunos. No final de cada aula os alunos terão problemas para resolver individualmente. As aulas práticas terão como principal objetivo a realização de um projeto final no âmbito desta área de aprendizagem, havendo ao mesmo tempo uma orientação tutorial por parte do docente responsável. A avaliação decorre da realização de relatórios, trabalhos em grupo e de um projeto. Teste escrito na forma de escolha múltipla também será contemplado.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Given the objectives of this curricular unit teaching method consists of a theoretical exposition of the planned syllabus (lectures). The practical will aim the discussion of proposed themes and the realization of practical problems with the use of computers connected to the internet, as well as the cooperative work among students. At the end of each lesson, students will have to solve individual problems. They are also provided tutorial sessions on answering questions and solving exercises. The practical classes will have as main objective the realization of a final project in the scope of this learning area while having a tutorial orientation by the responsible teacher. The evaluation results from the realization of reports, group work and a project. Test written in the form of multiple-choice is also contemplated.

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

Nas aulas teóricas serão expostos os conteúdos programáticos que permitam alcançar os objetivos definidos. Será dada uma extrema relevância às aulas práticas nas quais todas as vertentes da bioinformática serão exploradas. Bases de dados para sequências de ácidos nucleicos e proteínas, bem como da sua estrutura serão usados para retirar informação, comparar e analisar esses dados. A proteómica também será estudada nas aulas práticas com o auxílio do computador.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In the lectures, the syllabus of the defined objectives will be exposed. Extreme relevance to the practical classes in which all the bioinformatics aspects will be explored will be given. Databases for nucleic acid, protein sequence and structures will be used to extract information and to compare and analyze these data. Proteomics will also be investigated via computer-based practicals.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Introduction to Bioinformatics, Lesk A.M. 2nd edition. Oxford University Press.*
- *Post-genome Informatics, M. Kanehisa, Oxford University Press.*
- *Bioinformatics- Genes, Proteins and Computers, C.A. Orengo, D.T. Jones and J.M. Thornton, BIOS Scientific Publishers, 2003*

Mapa IV - Opção I - Oncobiologia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Opção I - Oncobiologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Optional 1 -Oncobiology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

54

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-15h; TP-15h; OT-7,5h

4.4.1.6. ECTS:

2

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luís Pedro Ferreira Rato

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Com esta unidade curricular pretende-se que os alunos obtenham conhecimento sobre o processo de transformação neoplásica, e suas repercussões no diagnóstico, tratamento e prognóstico de neoplasias.

Nesse sentido são objetivos específicos desta unidade os seguintes:

- Obter conhecimentos sobre as bases moleculares e celulares de transformação neoplásica;*
- Reconhecer a importância da investigação básica na evolução das aplicações clínicas em oncologia;*
- Saber executar algumas técnicas laboratoriais usadas na investigação do cancro.*

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

With this syllabus is intended that students gain knowledge about the process of neoplasia transformation, and its repercussion on diagnosis, treatment and prognostic of neoplasias.

In this sense, the specific goals of this unit are as following:

- Obtain knowledge on the molecular and cellular basis of neoplastic transformation,*
- Recognise the importance of basic research in the evolution of clinical applications in Oncology*
- Perform some laboratory techniques used in cancer research.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

I. Neoplasia: conceitos e classificação

II. Carcinogénese física, química e biológica

III. Biologia da célula neoplásica: Mecanismos de carcinogénese: desregulação do ciclo celular e apoptose

IV. Marcadores epigenéticos na deteção de cancro

V. Novas abordagens terapêuticas

VI. Resistência à terapêutica antineoplásica

4.4.5. Syllabus:

I. Neoplasia: concepts and classification;

II. Physical, chemical and biological carcinogenesis;

III. Neoplastic cell biology: Mechanisms of carcinogenesis: deregulation of the cell cycle and apoptosis;

IV. New therapeutic approaches;

V. Resistance to antineoplastic therapy;

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

Os conteúdos programáticos que compõem a unidade curricular estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular.

A integração dos conhecimentos ao longo do programa foi obtida através da exposição e discussão de conteúdos e análise de artigos científicos, assim como a necessária orientação desenvolvida pela docente para o processo de auto-aprendizagem permitindo ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade. Em complemento foram ainda definidas aulas laboratoriais de iniciação a conceitos gerais de cultura celular (células tumorais) e de avaliação in vitro de atividade antitumoral.

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

The syllabus of the this curricular unit (CU) are in accordance and allows to achieve the goals set for this CU. The integration of knowledge throughout the program was obtained through exposure and discussion of contents and analysis

of study-cases and reports and/or scientific papers, as well as appropriate guidance developed by the professor for the process of self-learning allowing students to acquire the basic skills necessary for the development of their activity.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta unidade curricular é centrado no aluno, recorrendo a metodologias pedagógicas de caráter interativo em que a professora orientou os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados. Sempre que oportuno esta abordagem foi complementada, por atividades online, conferências ou fóruns de discussão das temáticas abordadas. Nas aulas laboratoriais (3) foram apresentados e executados protocolos laboratoriais de base à cultura celular (células tumorais) e de avaliação in vitro de atividade antitumoral. A avaliação contínua contempla a realização de prova escrita sobre a fundamentação teórica (60%), e a preparação de uma revisão bibliográfica sobre temáticas mais aplicadas e com base em relatórios e artigos científicos (40%). A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores (0-20).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching process of this CU is student-centered, using interactive pedagogical methodologies in which the professor guided students in the research of information relevant to the achievement of results. When appropriate this approach has been complemented with online activities, seminars and forums for the discussion of themes. Assessment resulted from a written test (frequency assessment) about the theoretical contents, and the preparation of a bibliographic review about applied thematic based in reports and/or scientific papers. The approval of curricular unity is achieved with a final grade of at least 10, on a scale of zero to twenty (020).

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

As metodologias de ensino e de avaliação foram definidas tendo em conta o que se pretendia desenvolver na unidade curricular e as competências e habilidades que os estudantes na área da oncobiologia. Estes alunos através de metodologias ativas, da utilização de técnicas e ferramentas adequadas ao desenvolvimento dos conteúdos programáticos definidos, puderam aprender e assim concretizar os objetivos educacionais desta unidade curricular. É no seu todo que esta unidade curricular tem mais valia e acrescenta valor ao currículo do curso de Farmácia – 1º ciclo onde se integra. Nesse sentido, e dado que o que aqui se pretende é que os alunos adquiram competências em contexto real promovendo a autonomia, proatividade, resolução de problemas e responsabilidade, a avaliação da unidade teria de ser de carácter contínuo permitindo ao docente um contacto próximo com cada aluno e o desenvolvimento do seu trabalho e nível de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies and evaluation have been defined taking into account the development of the curricular unit, competencies, and skills that students will acquire on the oncology area. These students through active methodologies, the use of appropriate techniques and tools for the development of the syllabus, achieved the educational objectives of this curriculum unit. This unit will have added value, from a global perspective, and will add benefits to the course curriculum. Accordingly, and knowing that we intend is that students acquire skills in a real context, promoting autonomy, proactivity, problem-solving and accountability, the evaluation' unit will have to be continuous in nature, allowing the professor to have close contact with each student and the development of their work and learning level.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pelengarís, S., & Khan, M. (Eds.). (2013). The molecular biology of cancer: A bridge from bench to bedside. John Wiley & Sons.
Azevedo C and Sunkel CE (2012). Biologia Celular e Molecular. 5ª Edição. Lidel, Porto.
Bases de dados e artigos científicos selecionados

Mapa IV - Opção 1 - Bioética e Biotecnologia Medicinal

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Opção 1 - Bioética e Biotecnologia Medicinal

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Optional 1 - Bioethics and Medicinal Biotechnology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:*54***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP-22,5; S-7,5; OT-7,5***4.4.1.6. ECTS:***2***4.4.1.7. Observações:***Opcional***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maximiano José Prata Ribeiro***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***São objetivos desta UC:**- Desenvolver a reflexão e crítica da Bioética no sentido de resolver dilemas éticos fundamentais das várias áreas da biomedicina e, também, permitir uma análise moral aos códigos deontológicos e Declarações de Ética Profissional.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The intended learning outcomes of this CU:**- Develop the reflexion and critics of Bioethics to resolve ethical dilemmas in the various areas of biomedicine and also enable an analysis to moral codes of conduct and statements Professional;***4.4.5. Conteúdos programáticos:***A ética e o homem. Ética e moral. Ética e educação. Ética e deontologia.**Noções de Bioética.**Questões éticas na investigação e biotecnologia.***4.4.5. Syllabus:***Ethics and the man. Ethics and Morals. Ethics and education. Ethics and deontology.**Notions of Bioethics.**Ethical issues in research and Biotechnology.***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Os objetivos estão formulados visando os capítulos dos conteúdos programados, por forma a desenvolver capacidades e competências de reflexão, análise e crítica, segundo a perspetiva ética.**Verifica-se, assim, uma interligação constante e substantiva dos objetivos e dos conteúdos programáticos da unidade curricular. O desenvolvimento de uma consciência ética e bioética é um elemento chave para a compreensão de fenómenos problemáticos da vida humana, e do exercício em Biotecnologia que exigem a observância de um processo de decisão credível e consistente.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The objectives are made aiming the programmed contents, so as to develop the capacities and competences of reflection, analysis and criticism, according to the perspective of ethics.**Thus, there is a steady connection between the objectives and the contents of the curricular unit. The development of an ethical and bioethical awareness is a key element of the understanding of problematic issues in human life, and of the professional exercise in Biotechnology that demands the compliance of a positive decision-making process.***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Metodologias de ensino:**Método expositivo*

Participação, interação e cooperação
Estudo de caso
Análise crítica, reflexiva e discussão
Orientação tutorial

Avaliação:
Teste escrito
Trabalho escrito (grupo), apresentação oral e discussão.

A avaliação é sempre individual

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Methodologies
Lectures
Participation, interaction and cooperation
Case studies
Critical analysis, reflection and discussion of cases and practical situations
Individual and guided research

Assessment:
Written test
Written group work, oral presentation and discussion: 10 (ten) values.

Assessment is individual

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

As metodologias de ensino visam promover a concretização dos objetivos de aprendizagem, apelando a um quadro de valores para o desenvolvimento pessoal e profissional.
Para além da exposição dos conceitos, procura-se, pelo debate e discussão, o envolvimento do aluno, a sua participação e sentido crítico e reflexivo. Por isso, são objeto de análise situações da vida relacional e da prática profissional, que pelo seu conteúdo dilemático intima a uma decisão. Por outro lado, implementa-se o estudo de casos e a resolução de problemas, visando a prática profissional.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies aimed at promoting the achievement of learning objectives by appealing to a frame of values for personal and professional development.
In addition to the presentation of the concepts, seeks to, the debate and discussion, student involvement, participation and critical and reflective sense. So, are the object of analysis of relational life situations and professional practice which by their intimate dilemmatic content to make a decision. On the other hand, implements the case study and problem solving based applied to professional practice.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

AA.VV (2008). A ciência terá limites? Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
Beauchamp, T.; Childress, J. (2009). Principles of biomedical ethics. 6th ed., New York: Oxford University Press.
Hayry, M. et al. (2010). Arguments and analysis in bioethics, vol. 214. Editions Rodopi B. V.:Amsterdam.
Sgreccia, E. (2009). Manual de bioética – fundamentos e ética biomédica. 1.ª ed., Parede: Principia Editora.

Mapa IV - Toxicologia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Toxicologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Toxicology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:*T-30h; TP-15h; PL-15h***4.4.1.6. ECTS:**

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*André Ricardo Tomás dos Santos Araújo Pereira***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

- *Identificar conceitos fundamentais de Toxicologia;*
- *Compreender e identificar os princípios de avaliação da toxicidade dos xenobióticos;*
- *Salientar a importância da toxicocinética e dos fatores que a modulam na atividade biológica dos xenobióticos no organismo;*
- *Compreender as bases da ação tóxica e os fatores que a modificam;*
- *Conhecer os principais mecanismos de toxicidade e os efeitos tóxicos imediatos e a longo prazo;*
- *Conhecer as bases de diagnóstico e tratamento das intoxicações;*
- *Compreender os mecanismos de toxicidade dos xenobióticos com elevado impacto ao nível clínico, ocupacional e forense.*

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

- *Identify fundamental concepts of Toxicology;*
- *Understand and identify the principles for assessment of the toxicity of the xenobiotics;*
- *Emphasize the importance of toxicokinetics and the factors that modulate it in the biological activity of xenobiotics in the body;*
- *Understand the bases of the toxic action and the factors that affects it;*
- *Know the main mechanisms of toxicity and the immediate and long term toxic effects;*
- *Know the bases of diagnosis and treatment of poisoning;*
- *Understand the toxicity mechanisms of the xenobiotics with high impact at clinical, occupational and forensic level.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos de Toxicologia*
2. *Disposição dos xenobióticos: absorção, distribuição e excreção*
3. *Biotransformação de xenobióticos*
4. *Mecanismos bioquímicos da toxicidade*
5. *Toxicologia clínica*
6. *Toxicologia forense*

Programa prático e laboratorial:

- *Toxicologia na Internet*
- *Determinação de xenobióticos em matrizes biológicas e ambientais*

4.4.5. Syllabus:

1. *Fundamentals of Toxicology*
2. *Disposition of xenobiotics: absorption, distribution and excretion*
3. *Biotransformation of xenobiotics*
4. *Biochemical mechanisms of toxicity.*
5. *Clinical Toxicology*
6. *Forensic toxicology*

Practical and Laboratorial syllabus:

- Toxicology in the Internet
- Determination of xenobiotics in biological and environmental matrices

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular permitem adquirir conhecimentos sobre a disposição dos xenobióticos nos sistemas biológicos, dando particular ênfase à biotransformação dos xenobióticos, as fases da ação tóxica, os mecanismos de toxicidade e as respostas tóxicas.

Nesta unidade curricular é também promovida a responsabilidade do estudante na manipulação de equipamentos, instrumentos e materiais laboratoriais, na execução dos protocolos laboratoriais, bem como o interesse pela aprendizagem autónoma, através da pesquisa contínua em livros técnicos e revistas da especialidade.

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

The contents of this curricular unity allow that the students acquire knowledge about the disposition of xenobiotics in biological systems, with particular emphasis to the biotransformation of xenobiotics, the phases of the toxic action, the toxicity mechanisms and the and toxic responses.

In this curricular unit, it is promoted the student responsibility in handling laboratory instruments and materials, on the realization of laboratory protocols, as well as the interest in autonomous learning, through continuous research in technical books and scientific journals.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem fundamentalmente na exposição magistral dos conteúdos programáticos, proporcionando os conceitos e ilustrações de esquemas relativos a cada tema mediante suporte audiovisual, estimulando os estudantes para a interação e discussão dos temas abordados.

As aulas teórico-práticas consistem na análise de artigos científicos, bem como na resolução de fichas de trabalho, relativos a cada tema abordado nas aulas teóricas.

A avaliação consiste na avaliação contínua, na realização de duas provas escritas, na realização de um trabalho de grupo e na avaliação laboratorial, sendo avaliado o desempenho dos alunos durante as aulas práticas-laboratoriais na realização dos protocolos laboratoriais e na elaboração dos respetivos relatórios.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures will be performed with a more expositive methodology, providing the concepts and schemes for each subject through audiovisual support, stimulating students for interaction and discussion of the topics covered.

The theoretical-practical classes consist in the analysis of scientific papers, as well as in the resolution of worksheets, for each topic covered in lectures.

The evaluation consists in the continuous assessment, the realization of two written tests, the realization of a work group, and the laboratory evaluation, being evaluated the performance of the students in the lab and in the elaboration of laboratory experiments reports.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.

As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre, são fundamentais para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos.

As aulas teórico-práticas em que se desenvolve trabalho contínuo em sala de aula, permitem aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e uma constante análise crítica por parte do estudante na resolução de problemas e análise de artigos científicos. Por outro lado, a elaboração do trabalho de grupo permite aprofundar conhecimentos favorecendo a aquisição de competências específicas e transversais.

A realização de protocolos nas aulas de práticas laboratoriais promove a responsabilidade dos estudantes na manipulação de equipamentos, instrumentos e materiais laboratoriais e permite desenvolver a autonomia dos estudantes e consolidar os objetivos relacionados com as atitudes e comportamentos.

A bibliografia é complementada pelas sugestões de leitura de artigos científicos adaptados a cada temática e a cada conteúdo programático.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit.

The lectures with an exposition methodology are the first approach to give the contents, in which students are encouraged to ask questions and make reasoning based on their previous and the ongoing knowledge during the semester, are essential to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts.

The theoretical-practical classes, in which students developed continuous work in the classroom, allow them to apply the knowledge acquired in lectures and a continuous critical analysis in the resolution of problems and analysis of scientific papers. On the other hand, the development of group work will allow students to systematize information and acquire specific and transversal skills.

The elaboration of protocols in laboratory classes promoted student responsibility in handling equipment, instruments and materials and enabled students to develop autonomy and to consolidate the objectives related to attitudes and behaviours. The literature will be complemented by the suggestion of reading scientific papers tailored to each content.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Klaassen C.D. (8th ed.) (2013) Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, New York: McGraw-Hill.
- Dinis-Oliveira, R., Carvalho, F., Bastos, M.L. Bastos (2018), Toxicologia fundamental, Lidel, Portugal.
- Timbrell, J. (2009). Principles of Biochemical Toxicology, London: Taylor & Francis.

Mapa IV - Sistemas Terapêuticos**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Sistemas Terapêuticos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Therapeutic Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T: 15; TP: 15; PL: 30

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Manuel Augusto Nunes Vicente Passos Morgado

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Entender e aplicar os conceitos, noções, métodos e terminologia específicos de Farmácia Galénica e Tecnologia Farmacêutica;
Conhecer as diversas operações que permitem a transformação de produtos naturais, de síntese ou de origem biotecnológica em medicamentos, tornando-os suscetíveis de serem administrados aos seres vivos com fins profiláticos, curativos ou de diagnóstico das várias doenças;
Identificar as diferentes formas farmacêuticas, suas formulações, processo de fabrico e principais controlos;
Identificar as etapas do desenvolvimento farmacêutico;
Saber desenvolver e apresentar protocolos de desenvolvimento farmacêutico, de estabilidade e de controlo de qualidade;
Desenvolver competências científicas e de inovação na área.

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

Understand and apply the concepts, notions, methods and terminology specific of Galenic Pharmacy and Pharmaceutical Technology;
Know the different operations involved in the transformation of natural, synthetic or biotechnological products in

medicines, making them susceptible to being administered to living beings with prophylactic, curative or diagnosis purposes;
Identify the different dosage forms, their formulations, manufacturing process and main quality controls;
Identify the stages of pharmaceutical development;
Know to develop and present pharmaceutical development, stability and quality control protocols.
Develop scientific and innovation skills in the area.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos gerais em Farmácia Galénica e Tecnologia Farmacêutica.
Administração de Medicamentos.
Operações Farmacêuticas.
Crítérios de Classificação das Formas farmacêuticas.
Sistemas farmacêuticos: sistemas convencionais e não convencionais
Desenvolvimento farmacêutico.
Estudos de Estabilidade de Medicamentos: protocolos de estabilidade, condições de conservação e parâmetros a estudar.
Boas práticas de preparação de medicamentos.
Controlo de Qualidade na produção de medicamentos.

Programa Laboratorial:
Preparação de formas farmacêuticas.
Controlo de qualidade de formas farmacêuticas de acordo com a farmacopeia portuguesa.

4.4.5. Syllabus:

General concepts in Galenic Pharmacy and Pharmaceutical Technology.
Administration of medicines.
Pharmaceutical Operations.
Criteria for Classification of pharmaceutical Dosage Forms.
Pharmaceutical Systems: immediate release and modified release systems.
Pharmaceutical development
Medicines stability studies: stability protocols, storage conditions and parameters to study
Good Manufacturing Practice of Medicines (GMPs)
Quality control in the production of medicines

Laboratorial Program:
Preparation of pharmaceutical dosage forms.
Quality control of pharmaceutical dosage forms according to the Portuguese Pharmacopoeia.

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

Nesta unidade curricular os estudantes adquirem conhecimentos sobre a tecnologia empregue na conceção de sistemas farmacêuticos e que os ajudam no desenvolvimento de protocolos de desenvolvimento farmacêutico, de estabilidade e de controlo de qualidade, com observância das Boas Práticas de Preparação de Medicamentos.

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

In this curricular unity students acquire knowledge about the technology employed in the conception of pharmaceutical systems and will help them to carry out of pharmaceutical development, stability and quality control protocols, in compliance with the Good Manufacturing Practice of Medicines.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem fundamentalmente na exposição magistral dos conteúdos programáticos, proporcionando os conceitos e ilustrações de esquemas relativos a cada tema mediante suporte audiovisual, estimulando os estudantes para a interação e discussão dos temas abordados.
As aulas teórico-práticas consistem na análise de documentos, artigos científicos e guidelines, relativos a cada tema abordado nas aulas teóricas.
Nas aulas de práticas laboratoriais são preparadas formas farmacêuticas e analisa-se a qualidade das mesmas assim como de preparações disponíveis no mercado, através de protocolos de controlo de qualidade.
A avaliação consiste na avaliação contínua, na realização de prova escrita, e na elaboração e na elaboração de relatórios das aulas práticas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures will be performed with a more expositive methodology, providing the concepts and schemes for each subject through audiovisual support, stimulating students for interaction and discussion of the topics covered.
The theoretical-practical classes consist of the analysis of documents, scientific papers and guidelines, for each topic covered in lectures.
In laboratory classes, it will be prepared pharmaceutical dosage forms. Quality analysis of these pharmaceutical dosage

forms, as well as medicines available in the Portuguese market, will be done following quality control protocols. The assessment consists of continuous assessment, written exam, and preparation of practical classes reports.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.

As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões, são fundamentais para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos.

As aulas teórico-práticas em que são resolvidas questões e analisados artigos científicos e guidelines, relacionados com conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas, são muito importantes para desenvolver a capacidade de raciocínio científico, de análise crítica e de integração de conhecimentos, para atingir os objetivos relacionados com as atitudes e comportamentos.

Nas aulas laboratoriais os estudantes irão desenvolver competências do saber fazer e autonomia consolidando os objetivos relacionados com as atitudes e comportamentos.

Nas aulas de seminário serão organizados seminários sobre temas pertinentes e atuais desenvolvendo, nos estudantes, competências de inovação e investigação.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of curricular unity.

The lectures with an exposition methodology are the first approach to give the contents, in which students are encouraged to ask questions, are fundamental to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts.

The theoretical-practical classes where are solved questions and analysed and discussed scientific papers and guidelines, related to knowledge acquired in lectures, enabling continuous critical thinking in problem-solving and knowledge's integration, are very important to achieve the objectives related with attitudes and behaviours.

In laboratory classes, students will develop practical work skills about how to do with autonomy by consolidating the goals related to attitudes and behaviours.

In seminary classes, students will present the research group work proposed at the beginning of the semester, which enables students to develop autonomy and to consolidate the objectives related to attitudes and behaviours.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A. Le Hir, Noções de Farmácia Galénica, 6ª ed. Revista e compilada, Andrei, editora, Lda – tradução do original francês Pharmacie Galénique.

Prista, L.; Alves, A.; Morgado, R. – Tecnologia Farmacêutica. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1995-1996. I, II e III Vol.

Lachman, L.; Lieberman, H.A.; Kanig J. L. - Teoria e Prática na Indústria Farmacêutica, 2001. I e II Vol.

EMA, Guidelines ICH

EMA,. ICH Topics about pharmaceutical development

Mapa IV - Engenharia de Tecidos e Terapia Celular

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia de Tecidos e Terapia Celular

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Tissue Engineering and Cellular Therapy

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-15h; TP-15h; PL-30h

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maximiano José Prata Ribeiro

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Os alunos no final da Unidade curricular devem:

- Reconhecer a importância da ET e da TC no tratamento de tecidos lesados.
- Compreender os princípios fundamentais da ET e TC
- Identificar as estratégias principais utilizadas na terapia celular e na engenharia de tecidos, e os mecanismos de reparação e de regeneração de tecidos;
- Reconhecer as estratégias usadas no desenvolvimento de tecidos/órgãos artificiais que possam substituir os órgãos lesados;
- Aplicar os conhecimentos oriundos de diferentes áreas complementares de uma forma criativa e integrada no desenvolvimento e aplicação de novas soluções terapêuticas;
- Possuir capacidade de análise de textos científicos e explicar os fundamentos teóricos dos problemas práticos;
- Desenvolver a capacidade de autoaprendizagem, pesquisa e escolha de informação adequada.

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

Students at the end of the curricular unit should:

- Recognize the importance of TE and CT in the treatment of damaged tissues.
- Understand the fundamental principles of TE and CT.
- Identify key strategies used in cell therapy and tissue engineering and the mechanisms of repair and tissue regeneration;
- Recognize the strategies used in the development of tissues/artificial organs that can replace damaged organs.
- Apply the knowledge from different complementary areas of creative and integrated way in the development and application of new therapeutic solutions.
- Possess analytical skills of scientific texts and explain the theoretical foundations of practical problems.
- Develop the capacity for self-learning, research and selection of appropriate information.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Engenharia de Tecidos e Terapia Celular na medicina regenerativa.

Biologia da regeneração de tecidos.

Terapia Celular

- Diferenciação celular.
- Uso terapêutico Células estaminais
- Métodos de reprogramação celular
- Aplicações da terapia celular.

Engenharia de Tecidos

- Propriedades dos biomateriais para Engenharia de Tecidos.
- Biorreactores para engenharia de tecidos.
- A Engenharia de Tecidos aplicada nos diferentes órgãos humanos.

Programa Laboratorial:

Os discentes estarão organizados em grupos e desenvolverão um trabalho laboratorial completo ao longo de todo o semestre englobando as etapas decultura de células, microscopia, e ensaios de biocompatibilidade.

4.4.5. Syllabus:

Tissue Engineering and Cell Therapy in regenerative medicine.

Biology of tissue regeneration.

Cell therapy

- Cell differentiation.
- Therapeutic use of stem cells
- Tools for Cellular Reprogramming
- Applications of cell therapy.

Tissue Engineering

- Properties of biomaterials for tissue engineering.
- Bioreactors for tissue engineering.

- *Tissue Engineering applied in different human organs.*

Laboratorial program:

The students are organized into groups and develop a complete laboratory work throughout the six comprising the steps microscopy, biocompatibility and cell culture assays.

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

Os conteúdos programáticos que compõem a unidade curricular estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta Unidade Curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa é obtida através da análise de textos científicos a pesquisa e escolha de informação adequada assim como a necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem o que permite ao aluno adquirir as competências necessárias ao desenvolvimento da sua atividade profissional.

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

The program contents that make up the course are consistent and will help to achieve the objectives set for this course. The integration of knowledge throughout the program is obtained by analyzing scientific texts to research and select appropriate information and appropriate guidance developed by teachers for self-study process that allows students to acquire the skills necessary to develop their professional activity.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta Unidade Curricular será centrado no aluno, para tal, serão desenvolvidas aulas do tipo teórico, teórico-prático e laboratorial.

Avaliação Contínua

A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, em uma escala de zero a vinte valores (0-20), segundo o regulamento de frequência e avaliação desta escola. A não aprovação por frequência implicará a realização de exame, nas épocas previstas para o efeito, de todos os conteúdos programáticos.

Na avaliação contínua será realizada uma prova escrita e a realização de trabalho de grupo sobre a fundamentação teórica e teórico-prática e a realização de relatórios na avaliação laboratorial.

Avaliação Final

Esta avaliação consistirá numa prova escrita (exame), que se realizará no final do ano letivo. O resultado da avaliação será expresso numa escala de 0 a 20 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this curricular unit is focused on the student, for such lessons will be theoretical-practical and laboratorial practice.

Continuous Assessment

The approval of the course is obtained with a final grade of at least ten values, on a scale of zero to twenty values (0-20), according to the regulation frequency and evaluation of ESS. Failing continuous assessment implies the realizations of an exam, at the predicted scheduled, about all the syllabus.

In continuous assessment will be applied one written tests about theoretical and theoretical-practical contents and the other about the contents and realization of reports will be asked for laboratory evaluation.

Final Evaluation

This assessment consists of a written exam (exam) to be held at the end of the school year. The result of the assessment will be expressed on a scale of 0 to 20.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular.

Nas aulas teóricas o docente irá explanar a matéria com recurso a diapositivos e dinamizar a aulas através da aplicação da técnica de perguntas e respostas, criteriosamente aplicada. Os alunos terão acesso a todo o material didático utilizado (apresentações, esquemas, imagens e vídeos) relativo a cada conteúdo programático. Nas aulas teórico-práticas os alunos serão motivados a pesquisar/analisar artigos científicos e a realizar trabalhos de grupo sobre diferentes temáticas da Medicina

Regenerativa.

A componente laboratorial será essencial para os alunos executarem técnicas usadas nas diferentes etapas de produção e caracterização de substitutos de tecidos e diferenciação celular.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The planned methodologies are consistent with the purpose of the course.

In the theoretical lessons, the teacher will explain the matter using the slide and boost classes through applying the technique of questions and answers, judiciously applied. Students have access to all the educational material used (presentations, diagrams, pictures and videos) for each syllabus.

In theoretical-practical lessons, the students will be motivated to search/analyze scientific articles and carry out group

work on different themes of Regenerative Medicine.

The laboratory component will be essential for the students to carry out the techniques used in the different stages of production and characterization of tissue substitutes e cellular differentiation.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Fisher, J.P., Mikos, .A.G., Bronzino, .J.D., Peterson, D.R. (2013) *Tissue engineering : principles and practices: CRC Press*
- Wekerle, H., Graf, H., & Turner, J. D. (Eds.). (2013). *Cellular Therapy (Vol. 20). Springer Science & Business Media.*
- Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J., & Lemons, J. E. Third Edition (2013). *Biomaterials science: an introduction to materials in medicine: Academic press.*
- Artigos Científicos/ Scientific Articles

Mapa IV - Assuntos Regulamentares e Propriedade Industrial

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Assuntos Regulamentares e Propriedade Industrial

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Regulatory Subjects and Intellectual Property

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MED

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T: 30; TP: 22,5; OT:7,5

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria de Fátima dos Santos Marques Roque

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Conhecer o circuito do medicamento e outros produtos de saúde

Compreender os diferentes procedimentos para obter uma Autorização de Introdução no Mercado de medicamentos (AIM) e o registo de outros produtos de saúde

Compreender os procedimentos pós-AIM a nível nacional e internacional

Conhecer a informação não clínica, clínica e farmacêutica necessária para a construir o Documento Técnico Comum (CTD).

Perceber as especificidades regulamentares dos medicamentos biológicos e biotecnológicos, dos medicamentos genéricos e biossimilares, dos medicamentos órfãos e dos medicamentos de uso pediátricos

Desenvolver a capacidade criativa e empreendedora

Compreender e identificar os conceitos gerais da Propriedade Industrial

Saber quais os critérios de patenteabilidade para que uma invenção seja objeto de proteção por via de patente

Compreender a importância de pesquisa em bases de dados para analisar o estado da técnica, quer para efeitos de apresentação de pedido de patente quer para investigação

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

To know the circuit of medicines and other health products.
To Understand the procedures for obtaining a Marketing Authorization (MA) for the medicinal products and the registration of other health products.
To understand the post-MA procedures at national and international level.
To know what information (no clinical, clinical and pharmaceutical) is necessary to build the Common Technical Document (CTD).
To understand the regulatory specificities of biological and biotechnological drugs, biosimilar and generic drugs, orphan drugs and pediatric use medicines.
To develop creativity and entrepreneurship skills.
To understand and to identify the general concepts of Industrial Property.
To know the patentability criteria for an invention is the subject of patent protection.
To understand the importance of search in databases to analyze the state of the art, either for the purposes of patent application either for research.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Princípios gerais de regulamentação farmacêutica e sua evolução.
Caracterização das autoridades reguladoras nacional, europeia e americana.
Aspetos gerais do ciclo de vida dos medicamentos e outros produtos de saúde.
Procedimentos de Autorização de Introdução no Mercado (AIM).
Documento técnico comum (CTD).
Medicamentos Biológicos e de Biotecnologia.
Alterações aos termos de AIM.
Ensaio clínico: desenho, implementação e monitorização
Medicamentos genéricos e Biossimilares
Medicamentos pediátricos e planos de investigação pediátrica.
Medicamentos órfãos.
Farmacovigilância e planos de gestão de risco.
Regulamentação fármaco-económica.
Regulamentação de dispositivos médicos.
Regulamentação de produtos cosméticos.
Empreendedorismo. Criatividade e processo de empreendedorismo.
Propriedade Intelectual e propriedade Industrial: proteção por patente, proteção por marca, proteção por desenho industrial. Certificado complementar de proteção.

4.4.5. Syllabus:

General principles of pharmaceutical regulation and evolution of the regulatory system
Characterization of National, European and American regulatory authorities
General aspects of drug and other health products lifecycle
Market Authorization procedures (MA)
Common Technical Document (CTD): relevant information to be included in each module
Biological and biotechnology drugs
Changes to the terms of MA
Clinical trials: design, implementation and vigilance
Generics and biosimilar drugs
Pediatric medicine and pediatric investigation plans
Orphan drugs
Pharmacovigilance and drug risk management plans
Pharmacoeconomic evaluation
Regulation of medical devices
Regulation of cosmetics
Entrepreneurship. Creativity and entrepreneurship
Intellectual property and industrial property: patent protection, brand protection, protection for industrial design and computer-implemented inventions
International patent classification. Second medical utilization and complementary protection certificates

4.4.6. 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 pois o estudo dos princípios gerais da regulamentação farmacêutica e dos diferentes aspetos relacionados com os processos de AIM quer de medicamentos convencionais quer de medicamento biológicos e biotecnológicos, assim como as especificidades regulamentares dos medicamentos órfãos e dos medicamentos de uso pediátrico ou de registo de outros produtos de saúde permitem que os estudantes conheçam compreendam o ciclo de vida dos medicamentos, assim como os procedimentos necessários para introdução, controlo e monitorização no mercado de medicamentos e outros produtos de saúde. O estudo do processo de empreendedorismo e de propriedade industrial permite aos estudantes desenvolver a sua criatividade, espírito empreendedor e compreender a importância e os critérios de patenteabilidade.

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

The contents are consistent with the objectives of the course. The study of the general principles of pharmaceutical regulation and the different aspects related to the marketing authorization procedures for conventional drugs and for biological and biotechnological medicines and the study of the regulatory specificities of orphan pediatric drugs or the registration of other health products allow students to know and to understand the drug life cycle, as well as the procedures for the introduction, control and monitoring of the drugs and other health products in the market. Studying the process of entrepreneurship and industrial property allows students to develop their creativity, entrepreneurial spirit and understand the importance and criteria of patentability.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição dos conteúdos programáticos, com sistematização dos aspetos mais pertinentes e atuais, estimulando os estudantes para a interação e discussão dos temas abordados. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas com questões práticas e analisadas as guidelines e outros documentos oficiais da Agência Europeia do Medicamento (EMA) e da Autoridade Nacional do Medicamento e outros Produtos de Saúde (INFARMED), relacionados com os conteúdos apresentados nas aulas teóricas, sendo privilegiada a discussão interativa com os estudantes e o espírito crítico na interpretação e análise de informação. A avaliação inclui a avaliação contínua, realização de um trabalho e teste escrito.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The lectures consist of the exposition of the syllabus, with systematization of the most relevant and current aspects, stimulating students for interaction and discussion of the topics covered. Practical classes consist in the resolution of problems with practical issues and in the analysis of guidelines and other official documents of the European Medicines Agency (EMA) and of the National Medicines Authority (INFARMED), related to the content presented in the lectures. Interactive and critical discussion with the students to promote the critical analysis and interpretation of official documentation.

The evaluation includes continuous assessment, the achievement of work and written test.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, em que se pretende sempre participativas, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre, são fundamentais para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos. Por outro lado, as aulas teórico-práticas em que se pretende a pesquisa e análise de guidelines, bases de dados, e outra informação relevante nas páginas web da EMA, INFARMED, FDA, INPI, WIPO, assim como a resolução de casos práticos, são muito importantes para atingir os objetivos relacionados com as habilidades do saber fazer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course. The lectures with exposition of the contents, with active participation of the students, are the first approach of the contents in which students are encouraged to ask questions and to make arguments based on prior knowledge they have and they acquire during the semester, are key to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts. On the other hand, the practical classes in which it is intended to analyze the guidelines, databases and other relevant information on the web pages of the EMA, INFARMED, FDA, INPI, WIPO, as well as the resolution of practical cases, are very important to achieve the objectives related to the Know-how and skills in the area of regulatory affairs.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

EudraLex - Pharmaceutical Legislation. Notice to applicants and regulatory guidelines medicinal products for human use, Volume 2

Decreto-Lei n.º176/2006, de 30 de Agosto. Estatuto do Medicamento., alterado pelo Decreto-Lei n.º 20/2013, de 14 de fevereiro

Guidelines e Regulamento Europeus

Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Manual de Aplicação do código da propriedade industrial, 2014

Johnson, Kevin D. (2013) - The Entrepreneur Mind: 100 Essential Beliefs, Characteristics, and Habits of Elite

Entrepreneurs. E.U.A.: Johnson Media Inc

Mariotti, Steve e Glackin, Caroline (2012) Entrepreneurship: Starting and Operating a Small Business (3rd Edition). E.U.A.: Prentice-Hall

World Intellectual Property Organization (WIPO). Intellectual Property and Bioethics

<http://www.infarmed.pt/portal/page/portal/INFARMED>

<http://www.ema.europa.eu/ema>

http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/index_en.htm

<http://www.fda.gov>

<http://www.marcaspatentes.pt>

<http://www.wipo.int>

Mapa IV - Bioprinting e Design de Equipamentos em Biotecnologia**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Bioprinting e Design de Equipamentos em Biotecnologia***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Bioprinting and Equipment Design in Biotechnology***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BB***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***81***4.4.1.5. Horas de contacto:***T - 15h PL- 15h***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Perceber os fundamentos teóricos e principais aplicações da biofabricação 3D**Conhecer as aplicações da bioimpressão 3D no campo da engenharia de tecidos e medicina regenerativa;**Reconhecer a importância do design personalizado de equipamentos e dispositivos em aplicações de biotecnologia, no atual contexto tecnológico.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Understand the theory and application of 3D bioprinting;**Understand the application of 3D bioprinting in the field of tissue engineering and regenerative medicine;**Understand about the dedicated design of equipment and devices related with biotechnology applications within actual technological context.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Bioimpressão 3D: fundamentos e natureza multidisciplinar**Vantagens e limitações do software de modelagem 3D para bioimpressão**Processo de bioimpressão 3D: o problema, design, seleção de materiais e produção de scaffolds Biomateriais envolvidos em novos tratamentos médicos e o futuro da bioimpressão 3D: estudos de caso, questões éticas e regulatórias**Programa Laboratorial**Criação de ficheiros CAD para aplicações em biotecnologia**Pós-processamento de ficheiros CAD para fabricação digital através de processos de impressão 3D*

Aplicações de prototipagem rápida e fabricação digital em biotecnologia, criação e impressão de tipos de protótipos/scaffolds

4.4.5. Syllabus:

3D bioprinting: fundamentals and multidisciplinary nature

Advantages and limitations of 3D modelling software for bioprinting

3D printing process: the problem, design, material selection and scaffold fabrication

Biomaterials involved in new medical treatments and the future of 3D bioprinting: Case studies, ethical and regulatory issues

Laboratorial contents

Create CAD files for biotechnology applications

Post-processing CAD files for digital fabrication through 3D printing

Applications of rapid prototyping and digital fabrication in biotechnology, create and printing prototypes/scaffolds

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

A integração dos conhecimentos ao longo do programa é obtida através da discussão de conteúdos apresentados nas aulas expositivas, complementada pela análise de textos científicos e visualização de vídeos/cursos online e demonstrações. Ao longo do processo é garantida a orientação pelo docente para o processo de autoaprendizagem o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade no domínio da Bioimpressão.

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

The integration of knowledge throughout the program is achieved through the discussion of contents presented in lectures, complemented by the analysis of scientific texts and visualisation of videos /online course and demonstrations. Throughout the process guidance by the teacher for the self-learning process, students will acquire the basic skills necessary for the development of their activity in the field of Bioprinting

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreende duas atividades de aprendizagem; apresentação oral com a introdução dos conteúdos e visualização de vídeos exemplificativos e demonstrativos dos princípios e técnicas de bioimpressão. Para além disso, nas sessões práticas, utilizando equipamentos de simulação bem como equipamentos reais, decorrem demonstrações práticas de operação em impressão 3D e para exemplificar aspetos teóricos e permitir a melhor compreensão e consolidação dos conteúdos.

A principal componente do processo de avaliação recai sobre o trabalho prático, realizado em grupo, que compreende sessões com monitoria, levando os alunos a desenvolver e finalizar um projeto aplicado de prototipagem rápida ou de fabricação digital no campo da biotecnologia.

A avaliação englobará a assiduidade (10%), avaliação escrita (30%), e apresentação e discussão do trabalho de grupo (60%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The course has two components of learning activities; lecture component with an introduction and visualisation of videos exemplifying and demonstrating the principles and techniques of bioprinting. Furthermore, in practical sessions, using simulation equipment and real equipment will be carried out practical demonstrations of 3d bioprinting operation to exemplify theoretical aspects and to conducting to better understanding e consolidation of the course contents.

The major component of the evaluation process is achieved through the practical group work that comprises a hands-on section, consisting of mentoring and coaching sessions that lead of students to drive a real task about rapid prototyping or digital fabrication projects developed within biotechnology field.

The Assessment includes Class attendance: 10%; Written assessment: 30 % and Group work presentation and discussion: 60%.

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

A componente mais teórica dos conteúdos programáticos é apresentada a partir da projeção de slides em powerpoint e consolidada através das sessões práticas com utilização efetiva dos equipamentos adequados disponíveis, tais como: impressora 3D, software diverso, etc. As demonstrações práticas e a realização dos trabalhos de grupo asseguram o integral cumprimento dos objetivos previstos para a unidade curricular.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The most theoretical component of the syllabus is presented using the projection of slides in PowerPoint and consolidated through practice sessions with effective use of appropriate equipment available, such as: 3D printer, software, etc.

Moreover, the practical demonstrations and group work ensure full compliance with the objectives for the course.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Bioprinting: 3D Printing Body Parts. Online course (<https://www.futurelearn.com/courses/bioprinting>)*
- *Bases de dados.*
- *Artigos científicos selecionados.*

Mapa IV - Química Medicinal II

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química Medicinal II

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Medicinal Chemistry II

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

T:22,5h; TP-22,5h; PL-15h

4.4.1.6. ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

André Ricardo Tomás dos Santos Araújo Pereira

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- *Aprofundar os conhecimentos adquiridos em Química Medicinal I;*
- *Desenvolver conhecimentos e competências no desenho de fármacos;*
- *Adquirir capacidades para propor modificações moleculares, interpretar a relação estrutura-atividade, metabolismo e mecanismos de ação a nível molecular para diferentes grupos de fármacos.*

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

- *Improve the acquired knowledge in Medicinal Chemistry I;*
- *Develop knowledge and skills in Drug Design;*
- *Acquire skills to propose molecular changes, interpret the structure-activity relationship, metabolism and mechanisms of action at the molecular level for different groups of drugs.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Estruturas químicas, métodos de obtenção, mecanismos de ação, relação estrutura-atividade, metabolismo e aplicações dos seguintes grupos de fármacos:

- 1. Fármacos que atuam no Sistema Nervoso Central*
- 2. Analgésicos, anti-inflamatórios e antipiréticos*
- 3. Antibacterianos*
- 4. Antivirais*
- 5. Agentes anticancerígenos*

Programa prático e laboratorial:

- Análise farmacêutica e farmacopeica de fármacos e em várias formas farmacêuticas
- Avaliação da atividade farmacológica

4.4.5. Syllabus:

Chemical structures, obtaining methods, mechanisms of action, structure-activity relationship, metabolism and applications of the following groups of drugs:

1. *Drugs that act on the central nervous system*
2. *Analgesics, anti-inflammatories and antipyretics*
3. *Antibacterial*
4. *Antivirals*
5. *Anticancer agents*

Practical and Laboratorial Syllabus

- *Pharmaceutical and pharmacopoeial analysis of drugs and in different dosage forms*
- *Evaluation of pharmacological activity*

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

Os conteúdos programáticos permitem que os estudantes adquiram capacidades cognitivas para a interpretação da relação estrutura-atividade, metabolismo e mecanismos de ação a nível molecular de diferentes grupos de fármacos selecionados.

Nesta unidade curricular é também promovida a responsabilidade do estudante na manipulação de equipamentos, instrumentos e materiais laboratoriais, na execução dos protocolos laboratoriais, bem como o interesse pela aprendizagem autónoma, através da pesquisa contínua em livros técnicos e revistas da especialidade.

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

The contents of this curricular unity allow students to acquire cognitive skills for the interpretation of structure-activity relationship, metabolism and mechanisms of action at a molecular level of the different selected groups of drugs.

In this curricular unity it is promoted the student responsibility in handling laboratory instruments and materials, on the realization of laboratory protocols, as well as the interest in autonomous learning, through continuous research in technical books and scientific journals.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem fundamentalmente na exposição magistral dos conteúdos programáticos, proporcionando os conceitos e ilustrações de esquemas relativos a cada tema mediante suporte audiovisual, estimulando os estudantes para a interação e discussão dos temas abordados.

As aulas teórico-práticas consistem na discussão e execução de problemas diversos de química farmacêutica e na preparação de uma monografia pelos diferentes grupos de trabalho sobre um tema fornecido pelo docente.

A avaliação consiste na avaliação contínua, na realização de prova escrita, na elaboração da monografia e respetiva comunicação oral e na avaliação laboratorial, sendo avaliado o desempenho dos alunos durante as aulas práticas-laboratoriais na realização dos protocolos laboratoriais e na elaboração dos respetivos relatórios.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures will be performed with a more expositive methodology, providing the concepts and schemes for each subject through audiovisual support, stimulating students for interaction and discussion of the topics covered.

The theoretical-practical classes consist in the discussion and resolution of various problems of pharmaceutical chemistry and the preparation of a monograph by the different working groups on a topic provided by the teacher.

The evaluation consists in the continuous assessment, the realization of written tests, the elaboration of the monograph and its oral presentation and the laboratory evaluation, being evaluated the performance of the students in the lab and in the elaboration of laboratory experiments reports.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.

As aulas teóricas com uma metodologia expositiva, são a primeira abordagem dos conteúdos em que os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos prévios que têm e vão adquirindo ao longo do semestre, são fundamentais para atingir os objetivos relacionados com o conhecimento e a memorização de conceitos.

As aulas teórico-práticas em que se desenvolve trabalho contínuo em sala de aula, permitem aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e uma constante análise crítica por parte do estudante na resolução de problemas e análise de artigos científicos. Por outro lado, a elaboração do trabalho de grupo permite aprofundar conhecimentos favorecendo a aquisição de competências específicas e transversais.

A realização de protocolos nas aulas de práticas laboratoriais promove a responsabilidade dos estudantes na manipulação de equipamentos, instrumentos e materiais laboratoriais e permite desenvolver a autonomia dos estudantes e consolidar os objetivos relacionados com as atitudes e comportamentos.

A bibliografia é complementada pelas sugestões de leitura de artigos científicos adaptados a cada temática e a cada conteúdo programático.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unity.

The lectures with an exposition methodology are first approach to give the contents, in which students are encouraged to ask questions and make reasoning based on their previous and the ongoing knowledge during the semester, are essential to achieve the objectives related to knowledge and memorization of concepts.

The theoretical-practical classes, in which students developed continuous work in the classroom, allow them to apply the knowledge acquired in lectures and a continuous critical analysis in the resolution of problems and analysis of scientific papers. On the other hand, the development of a group work will allow students to systematize information and acquire specific and transversal skills.

The elaboration of protocols in laboratory classes promoted student responsibility in handling equipment, instruments and materials and enabled students to develop autonomy and to consolidate the objectives related with attitudes and behaviours.

The literature will be complemented by the suggestion of reading scientific papers tailored to each content.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Patrick, G.L. (6th ed.). (2017). *An introduction to medicinal chemistry*, Oxford University Press.

- Avendaño, C. (2001). *Introducción a la química farmacéutica*, McGraw Hill-Interamerica de Espana.

- Roche, V.F., Zito, S.W., Lemke, T., Williams, D.A. (8th ed.). (2019). *Foye's Principles of Medicinal Chemistry*, Wolters Kluwer.

- Martindale: *The Complete Drug Reference* (37th ed.). (2011), London: Pharmaceutical Press.

- Comissão da Farmacopeia Portuguesa; *Farmacopeia Portuguesa* 9.

Mapa IV - Opção 2 - Bionanotecnologia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Opção 2 - Bionanotecnologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Optional 2 - Bionanotechnology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

54

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 15h TP - 15h PL – 7,5h

4.4.1.6. ECTS:

2

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Após a unidade de bionanotecnologia, os alunos devem:

- Compreender a importância da bionanotecnologia em geral e em particular as suas aplicações na clínica.
- Deter a capacidade de compreender a aplicação de diferentes biomateriais em função da condição/especificidade de aplicação.
- Reconhecer as aplicações da bionanotecnologia no diagnóstico, monitorização e tratamento.
- Identificar diferentes métodos de preparação de nanomateriais;

Adicionalmente, os estudantes devem melhorar algumas competências transversais, nomeadamente desenvolvimento do trabalho autónomo e em equipa.

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

After the unit of Nanobiotechnology the students must:

- Understand the importance of nanobiotechnology in general and in particular its applications in clinics.
- Capacity to understand the application of different biomaterials depending on the situation/ specificity of application.
- Recognize the applications of nanobiotechnology in diagnostics, monitoring and treatment.
- Identify different methods of preparation of nanomaterials;

In addition, students should improve some transversal skills, such as autonomous work and teamwork.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Tecnologias emergentes de nanoescala para aplicações na medicina: ADN como material de construção, Biossensores, Sistema de entrega controlada de fármacos

Nanosistemas no diagnóstico, monitorização e tratamento: Exemplos e produção

Estratégias de funcionalização e de reconhecimento celular.

Nanotoxicologia

Programa Laboratorial:

- Preparação de nanopartículas poliméricas e metálicas.
- Preparação de lipossomas por diferentes métodos.
- Caracterização dos nanosistemas através de Dynamic Light Scattering.

4.4.5. Syllabus:

Emerging Nanoscale Technologies for Medical Applications: DNA as a Building Material, Biosensors, Controlled Drug Delivery System

Nanosystems in Diagnosis, Monitoring and Treatment: Examples and Production

Functionalization and cell recognition strategies.

Nanotoxicology

Laboratorial Program:

- Preparation of polymeric and metallic nanoparticles.
- Preparation of liposomes by different methods.
- Characterization of nanosystems through Dynamic Light Scattering.

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

A integração dos conhecimentos ao longo do programa é obtida através da discussão de conteúdos apresentados nas aulas expositivas, complementada pela análise de textos científicos a pesquisa e seleção de informação e demonstrações.

Ao longo do processo é garantida a orientação pelo

pelo docente para o processo de autoaprendizagem o que permite ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade no domínio da Bionanotecnologia.

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

The integration of knowledge throughout the program is achieved through the discussion of contents presented in lectures, complemented by the analysis of scientific texts, applied research and selection of information and demonstrations.

Throughout the process guidance by the teacher for the self-learning process, students will acquire the basic skills necessary for the development of their activity in the field of Bionanotechnology

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O Processo de ensino aprendizagem desta Unidade Curricular será centrado no aluno, para tal, recorrer-se-á a uma primeira exposição, seguida de atividades que promovem a discussão em grupo e na aula, bem como a resolução de problemas recorrendo à recolha e seleção de informação em textos científicos e de demonstrações e outras atividades laboratoriais que permitirão a síntese de nanopartículas e lipossomas, bem como a sua caracterização.

A avaliação consistirá na realização de provas escritas sobre a fundamentação teórica e relatórios relativos aos protocolos desenvolvidos nas aulas práticas de laboratório.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process of this course unit will be student-centered. For this purpose, a first exposition will be used, followed by activities that promote group discussion at the classroom, as well as problem solving through collection and selection of information in scientific texts and demonstrations and other laboratory activities that will allow the synthesis of nanoparticles and liposomes, as well as their characterization.

The assessment consists of written tests on the theoretical and theoretical-practical contents and reports on the protocols developed in laboratory practical classes.

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

As metodologias previstas são coerentes com o propósito da unidade curricular.

Nas aulas teóricas será privilegiado o método expositivo dinamizado pela aplicação da técnica de perguntas e respostas e discussão criteriosamente aplicadas. Os alunos terão acesso a todo o material didático a utilizar (apresentações, esquemas, imagens e vídeos) relativo a cada conteúdo programático.

As aulas laboratoriais contemplam a realização de trabalhos experimentais segundo protocolos sujeitos a preparação prévia pelos alunos que implicam a síntese de nanopartículas e de lipossomas, e a determinação das suas características por técnicas de dispersão de luz; seguidos da realização de relatório.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies provided are consistent with the purpose of the course.

In the lectures, the expositive method will be complemented and promoted by the application of the technique of questions- answers and discussion. Students will have access to all the teaching material used (presentations, diagrams, images and videos) related to each syllabus.

Laboratory classes include experimental work according to protocols subject to previous preparation by students involving the synthesis of nanoparticles and liposomes, and the determination of their characteristics by light scattering techniques; followed by the report.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pradeep, T. Nano: The essentials; understanding nanoscience and nanotechnology, Tata McGraw-Hill, 2007. ISBN: 0-07-154829-7

- Bases de dados.

- Artigos científico s selecionados.

Mapa IV - Opção 2 -Experimentação animal**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Opção 2 -Experimentação animal

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Optional 2 - Animal Experimentation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

54

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-22,5h; S-15h

4.4.1.6. ECTS:

2

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

*Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Eduarda Revés da Cunha Ferreira (T-12,5h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges (T-10h; S-15h)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Com esta unidade curricular pretende-se que os alunos obtenham conhecimento sobre a investigação com modelos in vivo e/ou in vitro e o desenvolvimento de um novo medicamento e/ou seleção de um composto especial, estudar um gene ou mutação encontrada em animais e em seres humanos ou estudar um processo fundamental, nomeadamente a transcrição de genes**Nesse sentido são objetivos específicos desta unidade os seguintes:*

- Saber como escolher o modelo que responda o mais próximo possível ao esperado num ser humano ou noutro animal
- Reconhecer as regras e conduta a seguir em experimentação animal, que em suma contemplam o bjectivo dos 3Rs.
- Reconhecer a importância da investigação básica na evolução das aplicações clínicas,
- Saber executar algumas técnicas laboratoriais usadas na experimentação animal.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*With this syllabus is intended that students gain knowledge about the research using in vivo and /or in vitro models and the development of a new drug and / or selecting a particular compound, or studying a gene mutation found in animals and humans or to investigate a fundamental process, including the transcription of genes.**In this sense the specific goals of this unit are as following:*

- Learn how to choose the model that responds as close as possible to that expected in a human or another animal.
- Recognise rules and guidelines in animal experimentation, which are contemplated by the 3Rs recommendation.
- Recognise the importance of basic research in the evolution of clinical,
- Perform some laboratory techniques used in animal experimentation.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Controlo microbiológico de animais de laboratório
- 2.Experimentação animal: ética e legislação
- 3.Modelo animal de doença: critérios de esc olha e espécies de animais
- 4.Colheira / gestão de amostras cirúrgicas provenientes de modelos an imais de doenças
- 5.Modelos animais emergentes na pesquisa biomédica. Modelos animais para estratégias terapêuticas
- 6.Bem-estar animal e procedimentos experimentais: Alternativas à experimentação animal e modelos in vitro
- 7.Contributos positivos da experimentação animal vs qualidade de vida

4.4.5. Syllabus:

- 1.Microbiological monitoring of laboratory animals
- 2.Animal experimentation: ethics and law
- 3.Animal model of disease: selection criteria and animal species
- 4.Collection/management of surgical simples concerning animal models of disease
- 5.Animal models in biomedical research. Animal models for therapeutic strategies
- 6.Animal Welfare and experimental procedures: Alternatives to animal testing and in vitro models
- 7.Positive contributions animal experimentation vs quality of life

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*Os conteúdos programáticos que compõem a unidade curricular estão em concordância e permitem alcançar os objetivos definidos para esta unidade curricular. A integração dos conhecimentos ao longo do programa é obtida através da exposição e discussão de conteúdos e análise de estudos de caso e relatórios/artigos científicos, assim como a necessária orientação desenvolvida pelo docente para o processo de autoaprendizagem permitindo ao aluno adquirir as competências básicas necessárias para o desenvolvimento da sua atividade.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The syllabus of the CU is in accordance and allows to achieve the goals set for this curricular unit. The integration of knowledge throughout the program is obtained through exposure and discussion of contents and analysis of study cases and reports and/or scientific papers, as well as appropriate guidance developed by teaching staff for the process of self-learning allowing students to acquire the basic skills necessary for the development of their activity.***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

O Processo de ensino aprendizagem desta unidade curricular é centrado no aluno, recorrendo a metodologias pedagógicas de caráter interativo em que o professor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados. Sempre que oportuno esta abordagem pode ser complementada, por atividades online, videoconferências ou fóruns de discussão das temáticas abordadas.

A avaliação contempla a realização de provas escritas sobre a fundamentação teórica, e a preparação de uma revisão bibliográfica sobre casos de estudo e com base em relatórios e artigos científicos. A aprovação da unidade curricular obtém-se com a nota final mínima de dez valores, numa escala de zero a vinte valores (0-20).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching process of this CU is student-centred, using interactive pedagogical methodologies in which the teacher guides the students in the research of information relevant to the achievement of results. When appropriate this approach can be complemented with online activities, conferences or forums for the discussion of themes.

The assessment consists of making a written test (frequency assessment) about the theoretical contents, and the preparation of a bibliographic review about study-cases and based in reports and/or scientific papers. The approval of curricular unity is achieved with a final grade of at least 10, on a scale of zero to twenty (0-20).

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

As metodologias de ensino e de avaliação foram definidas tendo em conta o que se pretende desenvolver na unidade curricular e as competências e habilidades que os estudantes venham a adquirir na área da experimentação animal. Estes alunos através de metodologias teórico-práticas, da utilização de técnicas e ferramentas adequadas ao desenvolvimento dos conteúdos programáticos definidos, poderão aprender e assim concretizar os objetivos educacionais desta unidade curricular. É no seu todo que esta unidade curricular tem mais-valia e acrescenta valor ao currículo do curso onde se integra. Nesse sentido e dado que o que aqui se pretende é que os alunos adquiram competências em contexto real promovendo a autonomia, proatividade, resolução de problemas e responsabilidade, a avaliação da unidade teria de ser de carácter contínuo, permitindo ao docente um contato de perto com cada aluno e o desenvolvimento do seu trabalho e nível de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies and evaluation have been defined taking into account the development of the curricular unit and competencies and skills that students will acquire on animal experimentation area. These students through theoretical and practical methodologies, the use of appropriate techniques and tools for the development of the syllabus, can learn and so educational objectives of this curriculum unit are achieved. This unit will have added value, in a global perspective, and will add benefits to the course curriculum. Accordingly, and knowing that we intend is that students acquire skills in a real context, promoting autonomy, proactivity, problem-solving and accountability, the evaluation unit will have to be continuous in

nature, allowing the teacher a close contact with each student and the development of their work and learning level.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

van Zutphen, L. F., Baumans, V., & Beynen, A. C. (2001). Principles of Laboratory Animal Science, Revised Edition, Elsevier. Decreto-lei n.º 113/2013, de 7 de Agosto. Decreto-lei n.º 113/2013, de 7 de agosto, que transpõe para a ordem jurídica portuguesa a Diretiva n.º 2010/63/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de setembro de 2010, relativa à proteção dos animais utilizados para fins científicos.

Directive 2010/63/EU. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes

Será ainda proporcionado aos formandos o acesso a vídeos, a livros e a artigos científicos de suporte para cada tema.

Mapa IV - Projeto ou Estágio

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto ou Estágio

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project or Internship

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BB

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

810

4.4.1.5. Horas de contacto:*E-375h; OT-60h; OU S-40h; OT-60h***4.4.1.6. ECTS:**

30

4.4.1.7. Observações:*O estudante poderá optar entre Estágio e Projeto. Em função da opção do estudante (Projeto ou Estágio) bem como a área de especialização/intervenção, serão designados os professores orientadores e/ou supervisores.***4.4.1.7. Observations:***The student can choose between Internship and Project. Depending on the student's choice (Project or Internship) as well as the area of specialization/intervention, will be assigned the supervisors professors.***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges (S-40h; OT-60h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***André Ricardo Tomás dos Santos Araújo Pereira (OT:60)**Carla Sandra Mota Castro (OT:60)**Elsa Maria Pereira de Oliveira Cardoso (OT:60)**Filipa Alexandra Mascarenhas Melo (OT:60)**Joana Angélica de Sousa Loureiro (OT:60)**José Reinas André (OT:60)**Luís Pedro Ferreira Rato (OT:60)**Manuel Augusto Nunes Vicente Passos Morgado (OT:60)**Maria de Fátima dos Santos Marques Roque (OT:60)**Maria Eduarda Revés da Cunha Ferreira (OT:60)**Maximiano José Prata Ribeiro (OT:60)**Miguel Pedro Januário Pessanha (OT:60)**Pedro Miguel dos Santos Melo Rodrigues (OT:60)**Sandra Cristina do Espírito Santo Ventura (OT:60)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***-Adquirir competências de investigação e de trabalho integrado em laboratórios de investigação científica, em empresas de desenvolvimento de produtos e serviços e/ou em instituições de prestação cuidados de saúde públicas ou privadas**Projeto**- No caso do projeto preconiza-se que o estudante possa desenvolver um projeto aglutinador das competências adquiridas ao longo do curso, que inclua resoluções de problemas reais e aplicação prática em contexto real.**Estágio**- No caso do estágio pretende-se proporcionar aos alunos um contacto direto com práticas profissionais e formas de intervenção ligadas às competências desenvolvidas ao longo do curso; e que possa desenvolver competências práticas e de intervenção ligadas ao desempenho profissional futuro e fomentar e apoiar o intercâmbio entre a instituição de ensino e o tecido empresarial.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***- Acquire research and integrated labour skills in scientific research laboratories, product and service development companies an/or public or private healthcare institutions.**In the case of the project, the student can develop a project bringing together skills acquired throughout the course, including resolutions of real problems with practical application in a real context.**In the case of the internship is intended to provide students direct contact with professional practices and intervention forms linked to skills developed throughout the study plan; and develop multidisciplinary teamwork skills and acquire practical and intervention skills to the professional future and encourage and support exchanges between the educational institution and the corporate sector.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***O estudante poderá optar entre Estágio e Projeto.**No estágio: Integração do aluno no exercício de atividade profissional ou desenvolvimento de atividades em instituições propiciadoras de contactos reais com o mundo do trabalho.*

No Projeto: Nos seminários são abordados conteúdos relativos ao Processo de Investigação e Planeamento Experimental: Etapas do processo de investigação; Amostragem de dados e transformação de variáveis; Desenho experimental; Utilização de instrumentos de recolha de dado; Seleção e avaliação da qualidade de fontes de informação; Interpretação e redação de informação científica; Apresentação e divulgação de dados e textos científicos; m temas definidos de acordo com os orientadores de projeto designados pelo Diretor de Curso, o projeto prevê a aplicação integrada de conhecimentos e de competências adquiridas ao longo do percurso formativo a situações novas de interesse prático atual.

4.4.5. Syllabus:

Students can choose between:

Internship - Integration of the student in the exercise of professional activity or activities development in institutions which encourage contact with the world of work practice.

Project - The seminars cover content related to the Research Process and Experimental Planning: Stages of the research process; Data sampling and transformation of variables; Experimental design; Use of data collection instruments; Selecting and evaluating the quality of sources of information; Interpretation and writing of scientific information; Presentation and dissemination of scientific data and texts; In defined themes in accordance with the project advisors appointed by the Course Director, the project provides for the integrated application of knowledge and skills acquired throughout the course of the new situations of practical interest, with the adoption of appropriate strategies and methodologies to the acquisition, holding and/or data analysis.

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

Quer a componente de investigação e desenvolvimento de projecto, quer a componente de integração à vida profissional em estágio, permitem atingir os objetivos gerais propostos, e desenvolver competências relacionadas com o desenvolvimento de projetos e com a capacidade de comunicação, para além das competências relacionadas com a capacidade do saber fazer nas diferentes áreas de intervenção.

Os estudantes são acompanhados por um professor orientador da área científica onde se realiza o estágio/projeto e por um profissional no local de estágio/projeto.

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

Research component/project or the component of professional integration by internship allowed to developing skills related to the development of research projects and the ability to communicate, besides the development of skills related to the ability of know-how in the different areas of intervention.

Students were monitored by professional in the local, and by teachers from the scientific area of the project/internship.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nos seminários são abordados conteúdos relativos ao Processo de Investigação e Planeamento Experimental, recorrendo à dinamização de módulos/seminários para a consolidação das competências de investigação científica. As metodologias de ensino incluem a demonstração de técnicas e procedimentos com aprendizagem e execução autónoma com supervisão por parte do estudante durante o período de estágio ou a realização do projeto.

Os estudantes são acompanhados por um professor orientador da área científica onde se realiza o estágio/projeto e por supervisores no local.

A avaliação resulta do desempenho do estudante no local, da avaliação do relatório/projeto e da respetiva defesa oral.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The seminars cover content related to the Research Process and Experimental Planning, using modules/seminars to consolidate scientific research skills.

The teaching methodologies include the demonstration of techniques and procedures with learning and supervised execution by the student. Students are accompanied by a teacher of the scientific area where the training is performed and by a supervisor in the local during the internship of the realisation of the project.

The evaluation results from the continuous evaluation of students' performance, the evaluation of the presented report/project and their oral discussion.

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

A realização de estágios em contexto profissional e/ou de projetos é uma metodologia fundamental para promover a socialização e integração profissional do estudante.

As metodologias de ensino incluem a demonstração de técnicas e procedimentos com aprendizagem e execução autónoma por parte do estudante, permitindo aplicar os conhecimentos teórico-práticos sobre situações de execução prática e desenvolver atividades com rigor e autonomia.

Em ambas as componentes os estudantes são estimulados a pesquisar, sistematizar e discutir informação técnica e científica de forma a prepará-los para dar resposta às exigências da sociedade.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the UC and the course. The internship in a professional context and the developments of projects is an important methodology that promotes socialization and professional integration of students.

The teaching methodologies include the demonstration of techniques and procedures with learning and autonomous execution by the student. These allowed apply the theoretical practical knowledge in practice situations and develop activities with autonomy and rigour. In both components, students were encouraged to search, organize and discuss technical and scientific

Information in order to prepare them to meet the demands of society.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fortin, M.F., 2003. Processo de Investigação - da Concepção à Realização. 3ª ed. Lusociência.

Belle, G., Kerr K.A., A.R., 2012. Design and analysis of experiments in the Health Sciences. 1st edition. John Wiley and Sons.

Montgomery, D.C., 2013. Design and Analysis of Experiments. 8th Ed., John Wiley & Sons.

A definir pelo supervisor e orientador de estágio/projeto.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

O currículo foi desenvolvido considerando os desafios de desenvolver oportunidades de aprendizagem experimental na escola, na comunidade, nas empresas e outras organizações, nacional e internacionalmente. São consideradas aulas teóricas laboratoriais, tutorias e seminários. Os alunos recebem notas de apoio, informação sobre livros de referência existentes na biblioteca, acesso a Revistas, Computadores, Laboratórios, salas de grupo. Diferentes métodos de avaliação são considerados: exames escritos, relatórios laboratoriais, apresentações, projeto de pesquisa individual. O estágio/projeto no último ano será avaliado usando uma combinação da avaliação de desempenho, relatório e apresentação oral. Os alunos são incentivados a participar em atividades co-curriculares (seminários, conferências, simpósios, escrita científica, exposições da indústria) para reforçar os seus conhecimentos/rede.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The curriculum was developed considering the challenges of developing opportunities for experiential learning on the school, in the community, and in businesses and other organisations, nationally and internationally. Laboratory classes, Lectures, Tutorials and Seminars are included. Students are given the following support: Course notes, Reference books in the library, access to Magazines and Journals, Computing, Laboratory and team-group facilities. Different assessment methods are considered, namely: Written Examinations, Coursework, Laboratory write-ups, Reports, Presentations and Individual research project report. The internship/project at the final year will be assessed using a combination of laboratory/placement performance, written report and oral presentation. Furthermore, students are encouraged to take part in co-curricular activities (seminars, conferences, symposium, paper writing, attending industry exhibitions) to enhance their knowledge and network.

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

A atribuição de ECTS decorre do Decreto-lei nº 42/2005 de 22 de Fevereiro, considerando um total de horas de trabalho/ano entre 1500 a 1680 h, correspondendo a 60 créditos. A referência que se utilizou para o cálculo dos ECTS baseia-se na atribuição de um crédito (ECTS) por cada 27 h de trabalho, que é o valor médio aplicado nos cursos desta área, tendo em conta as áreas científicas e a estrutura curricular. No âmbito do sistema interno de qualidade do IPG, semestralmente, o questionário pedagógico realizado aos estudantes inclui uma questão destinada a avaliar a adequação da carga de trabalho exigida em cada UC do CE. É responsabilidade do Gabinete de Qualidade e do Conselho para a Avaliação e Qualidade a verificação da adequação do número de créditos atribuídos às UC de cada ano curricular, bem como fazer os ajustes considerados necessários. Este trabalho de análise de carga média de trabalho foi aferido em estreita cooperação com as coordenações de cursos e de áreas científicas.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

The allocation of ECTS was considered based on the Decree-Law No. 42/2005 of 22 February, considering a total working hours/year from 1500-1680, corresponding to 60 credits. The reference that was used for the calculation of ECTS is based on the allocation of 1 ECTS for every 27 h of work, which was the average invested in courses of this area, taking into account the proposed programs and scientific areas. Under the Internal System of Quality of the IPG, every semester, the educational survey conducted for students includes a question designed to assess the adequacy of the required workload for each CU and study cycles. It is the responsibility of the Quality Office and of Council for Assessment and Quality verifying the adequacy of the number of credits assigned to CU from each academic year and make any adjustments considered necessary. This work is conducted in close cooperation with the Course and scientific areas Coordinators.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de avaliação dos estudantes são adequadas aos objetivos de cada UC, por áreas científicas, de modo a cumprir o processo de aprendizagem e, tal como se pode constatar, existe esse esforço de cumprimento nas FUC deste NCE. O processo de Bolonha valoriza a aquisição de competências pelos estudantes e visa o objetivo de alcançar os seus objetivos de formação, pelo que se valoriza a avaliação contínua em diversas modalidades de avaliação, de modo a alcançar triangulação de métodos. Com este tipo de avaliação pretende-se que os estudantes desenvolvam um trabalho contínuo de consolidação ao longo do semestre e do curso. As metodologias de avaliação integram diversas componentes de avaliação (ex: testes escritos sobre conteúdos, relatórios escritos e apresentações orais de trabalhos, componentes de cariz prático da atividade laboratorial. Este tipo de sistema de avaliação permite melhorar a aquisição de competências pelos estudantes.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

The student assessment methodologies are appropriate to the objectives of each UC, by scientific areas, in order to fulfil the learning process and, as can be seen, this effort is reflected on each curricular unit description of this NCE. The Bologna process values the skills acquisition by students and aims to achieve their training/learning outcomes so that continuous assessment is valued in order to achieve triangulation of methods. With this type of assessment, students are expected to develop a continuous consolidation throughout the semester and the study plan. The evaluation methodologies include several evaluation components (eg written exams, written reports and oral presentations, practical components of the laboratorial activity). This type of assessment system enables students to improve their skills acquisition.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Os estudantes são chamados a participar no desenvolvimento científico e aplicado de diferentes formas. Através dos projetos que os investigadores/prof. desenvolvem os estudantes podem participar no desenvolvimento da atividade científica. Nomeadamente no CPIRN – Centro de Potencial e Inovação em Recursos Naturais e no âmbito do Centro Académico Clínico da Beiras, são envolvidos estudantes nos projetos em curso, promovendo a integração da inovação e da investigação no seu curriculum académico, e que dão origem, mais tarde a publicações científicas em coautoria com os docentes. Ao longo da sua formação académica, os estudantes, no âmbito das disciplinas têm de desenvolver trabalhos de investigação aplicada, o que corresponde a outra forma de participação na investigação orientada. Esses trabalhos envolvem a pesquisa e a aplicação de técnicas e permitem que os estudantes aprendam e desenvolvam competências de pesquisa e reflexão e usufruam de uma integração em ambiente real e desde cedo.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

The students are encouraged to participate in scientific and applied development of diverse forms. Through projects developed by researchers/professors, students can participate in the development of the scientific activity. Namely in the Centre for Potential and Innovation in Natural Resources (CPIRN) and under the scope of Centro Académico Clínico da Beiras students are involved in ongoing research projects, promoting the integration of innovation and research in their academic curriculum, that provides at a later stage scientific publications coauthored with professors. In different disciplines/curricular units, students develop applied research projects, which correspond to another way of participation in oriented research. These projects involve research and application of techniques and allow students to learn and develop research and reflection skills and take advantage of a realtime integration at an early stage.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:

A organização do ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Biotecnologia Medicinal está delineada por forma à aquisição das competências do grau de licenciado estipuladas no Decreto Lei n.º 74/2006, 24 de março, alterado pelos DL 107/2008, 25 de Junho, 230/2009, 14 de setembro, rectificado pela DR 81/2009, 27 de outubro, e DL115/2013, 7 de agosto, alterado por Decreto-Lei n.º 63/2016, 13 de setembro, e procura valorizar os conhecimentos do estudante numa vertente específica, saber aplicá-los na resolução de problemas, interpretando a informação e agindo com autonomia, na estrita observância da ciência e da ética. Tem 3 anos letivos, 6 semestres, 180 ECTS obrigatórios que integram 30 ECTS referentes ao desenvolvimento de um projeto aplicado ou de realização de estágio, em função do perfil e da preferência dos estudantes.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018, of August 16th:

The organization of the cycle of studies leading to a Bachelor's Degree in Medicinal Biotechnology is outlined in order to acquire the degree of Bachelor's competences under Decree-Law No. 74/2006.24 March, as amended by Decree 107/2008, June 25, 230/2009, 14 September, amended by DR 81/2009, October 27, and DL115/2013, August 7, modified by

Decree-Law 63/2016, September 13, and seeks to value the student's knowledge in a specific area, how to apply them in problem-solving, interpreting the information and acting with autonomy, in strict observance of science and ethics. It has 3 school years, 6 semesters, 180 ECTS compulsory comprising 30 ECTS for the development of an applied project or internship, depending on the profile and preferences of students.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

A atribuição dos ECTS, baseia-se na carga de trabalho dos estudantes para atingirem os objetivos de cada UC. A partir das estruturas curriculares dos Cursos de Enfermagem e Farmácia, estimou-se o trabalho autónomo médio do estudante por área científica (AC) de três e de dois dígitos (CNAEF – Classificação Nacional das Áreas de Educação e Formação - Portaria nº 256/2005, 16 de Março), e nas AC para que não existem dados é estimado o volume de trabalho a partir da perspetiva dos professores da área de referência. Estes dados surgem da análise dos resultados dos inquéritos aplicados aos estudantes e docentes dos Cursos da ESS para determinação do volume de trabalho médio do estudante por AC.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The allocation of ECTS is based on the workload of the students to achieve the objectives of each UC. From the curriculum structures of Nursing and Pharmacy courses, we estimated the average autonomous work of the student by scientific area (AC) of three and two digits (CNAEF - National Classification of Education and Training Areas - Ordinance No. 256/2005, March 16), and the for the ACs for which it doesn't exist data, the volume of work is estimated from the perspective of teachers from the reference area. These data come from the analysis of the survey results applied to students and ESS courses for determining the volume of average working student for each AC.

4.7. Observações

4.7. Observações:

<sem resposta>

4.7. Observations:

<no answer>

5. Corpo Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. 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 regime	Informação/ Information
André Ricardo Tomás dos Santos Araújo Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		CF - Especialidade de Química Analítica	100	Ficha submetida
Carla Sandra Mota Castro	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		CF - Especialidade Química Analítica	100	Ficha submetida
Elsa Maria Pereira de Oliveira Cardoso	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Biomédicas/Biomedical Sciences	100	Ficha submetida
Filipa Alexandra Mascarenhas Melo	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências da Saúde	100	Ficha submetida
Joana Angélica de Sousa Loureiro	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Química e Biológica	25	Ficha submetida
José Miguel Rodrigues Salgado	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
José Reinas André	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Ciências e Engenharia dos Materiais	100	Ficha submetida
Luís Pedro Ferreira Rato	Equiparado a Professor	Doutor		Biomedicina	100	Ficha

	Adjunto ou equivalente					submetida
Manuel Augusto Nunes Vicente Passos Morgado	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Biomedicina	25	Ficha submetida
Maria de Fátima dos Santos Marques Roque	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Ciências Farmacêuticas	100	Ficha submetida
Maria Eduarda Revés da Cunha Ferreira	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Maximiano José Prata Ribeiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Biomedicina	100	Ficha submetida
Miguel Pedro Januário Pessanha	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida
Paula Isabel Teixeira Gonçalves Coutinho Borges	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Ciências Biológicas	100	Ficha submetida
Pedro Miguel dos Santos Melo Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Sandra Cristina do Espírito Santo Ventura	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida
					1450	

<sem resposta>

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

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

5.4.1.1. Número total de docentes.

16

5.4.1.2. Número total de ETI.

14.5

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	14	96.551724137931

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. 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	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	14.5	100

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
--	-----------------	-------------------------------

Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) 12.5 86.206896551724 14.5
/ Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme

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 0 0 14.5

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.5. 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	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
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	12	82.758620689655 14.5
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	0 0	14.5

Pergunta 5.5. e 5.6.

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

A avaliação do desempenho do pessoal docente da ESS-IPG é feita de acordo com o Regulamento Geral do Sistema de Avaliação do Pessoal Docente do Instituto Politécnico da Guarda (Regulamento 521/2015), publicado no Diário da República, 2ª série, nº153, de 7 de agosto de 2015. Este Regulamento incide na avaliação de um conjunto de atividades agrupadas em três dimensões: técnico-científica, pedagógica e organizacional.

Para efeitos de atualização, tem sido política global das instituições:

- conceder dispensas de serviço docente para atualização, formação e investigação;
- apoiar financeiramente o pagamento de propinas para obtenção de Doutoramento;
- apoiar financeiramente a participação em congressos nacionais internacionais para apresentação de comunicações,
- apoiar financeiramente a frequência de cursos/ações de formação especializada.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The assessment of the performance of ESS-IPG teaching staff is carried out in accordance with the General Evaluation of Teaching Staff of the Polytechnic Institute of Guarda (Regulation 521/2015), published in the Republic Diary, 2nd series, no. 153, of August 7, 2015.

These Regulations focuses on the evaluation of a set of activities grouped into three groups: technical-scientific, pedagogical and organizational.

To update effects is a global policy of both institutions:

- Grant waivers to update teaching service, training and research;
- Financial support the payment of fees for obtaining PhD;
- Financial support the participation in national and international/ conferences for presentation of papers;
- Financial support for attending courses/specialized training activities.

5.6. Observações:

A proposta de DSD para este NCE considera, sobretudo, os docentes em serviço na IES, lecionando nas licenciaturas e mestrados em funcionamento. Procura-se evidenciar a existência de recursos no corpo docente próprio. Contudo, verifica-se que a atual DSD já considera uma média anual de serviço letivo a rondar as 360 horas. A ESS tem apenas 2 licenciaturas, sendo Enfermagem o CE com maior número de vagas, que poderá ceder algumas vagas para este NCE, em particular.

A aprovação desta proposta conduzirá a IES, em articulação com a ESS, a desenvolver procedimentos de recrutamento com vista à contratação de docentes qualificados e especializados nas áreas fundamentais do CE, designadamente para a leção de UC em áreas com docentes que possuem excedente de horas letivas. Entretanto, importa relevar que se pretende, nas áreas mais especializadas do CE, garantir uma formação eminentemente vocacionada para a prática, como é pendor do ensino politécnico.

5.6. Observations:

The DSD proposal for this NCE mainly considers the professors in service at the IES, teaching in the undergraduate degrees and masters degrees. It is our aim to highlight the existence of resources in the full-time teaching staff. However, the current DSD considers the teaching service of around 360 hours. The ESS has only 2 undergraduate degrees, Nursing with the largest number of vacancies may assign some vacancies to this particular NCE.

The approval of this proposal will lead IES, in articulation with ESS, to develop recruitment procedures for hiring qualified and specialized professors in the fundamental areas of the EC, namely for teaching in areas where is registered for full-time teaching staff excess teaching hours. However, it is important to highlight that it is intended, in the most specialized areas of the Medicinal Biotechnology Degree, to guarantee an eminently practical training, as is the case of polytechnic education.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

A ESS organiza o seu funcionamento contemplando 12 funcionários não docentes. No gabinete de Apoio e Secretariado da Direção (1 técnica superior e 1 assistente operacional), serviços Técnico administrativos com o Gabinete de Informática (1 técnica de informática grau II), gabinete de apoio às aulas práticas e laboratoriais (1 assistente técnico), Serviços Administrativos da ESS (3 assistentes técnicas) incluindo a área dos académicos, Apoio à Gestão e Docência e apoio aos estágios, que dão suporte aos conselhos técnico- científico e pedagógico, direções de curso, e unidades técnico-científicas. Na Biblioteca da ESS exerce 1 assistente técnica. Para além destes serviços, a ESS dispõe também de 3 Assistentes Operacionais nos serviços gerais de apoio aos serviços e instalações. Outros serviços de apoio, fisicamente localizados nos Serviços Centrais do IPG são: Gabinetes de Mobilidade e Cooperação, Avaliação da Qualidade, Comunicação, e Centro de Informática.

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

The ESS organizes its operation by including 12 nonteaching staff. In School's Direction Support and Secretariat (1 superior technician and 1 operational assistant); Technical administrative services with the Information Technology Office (1 technical assistant); ESS Administrative Services (3 technical assistants)- Academic Services Section, the Support Office for Management and Teaching and internships, which support degree directions, and technical-scientific units and give pedagogical advice. In the ESS Library, there is 1 technical assistant. In addition to these services, the ESS also has 3 Operational Assistants, that provide general support to services and facilities of the School. Other services supporting ESS are located in the central services: Mobility and Cooperation, Quality Assessment, Information and Communication, Training, Culture and Sport, as well as the Informatics Central service.

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

Exercem na ESS 2 Licenciadas (Comunicação e Relações Públicas e Contabilidade e Auditoria), 7 funcionários com o 12º ano (ensino secundário), e 3 assistentes operacionais com o ensino básico (1º, 2º e 3º ciclo, respetivamente). Nos serviços centrais exercem 117 funcionários, entre os quais Mestres, Licenciados em diferentes áreas, nomeadamente Comunicação, Gestão, Contabilidade, Engenharia, Informática, Línguas e Literatura, assistentes técnicos com ensino secundários e assistentes operacionais com o ensino básico a desempenhar funções no Gabinete Jurídico, Divisão Financeira e de Recursos Humanos, Gabinetes de Avaliação e Qualidade, de Instalações, Manutenção e Equipamentos, Formação, Cultura e Desporto, de Mobilidade e Cooperação, de Informação e Comunicação, de Estágios e Saídas Profissionais, Centro de Informática, Biblioteca Central, Serviços Académicos e Serviços de Ação Social.

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

At ESS works 2 BSc (Communication and Public Relations and Accounting and Auditing), 7 with secondary education, and 3 operational assistants with the basic education. The IPG's central services have 117 employees, including Masters, Graduates in different areas, namely Communication, Management, Accounting, Engineering, Informatics, Languages and Literature, technical assistants with secondary education and operational assistants with basic education performing duties in the fields: Legal Office, Finance and Human Resources Division, Quality and Evaluation Office, Computer Center, Facilities, Maintenance and Equipment Office, Training, Culture and Sport Office, Mobility and Cooperation Office, Information and Communication Office, Office of Internships and Career Exit, Central Library, Academic Services, and Social Action Services.

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

A avaliação do desempenho do pessoal não docente é desenvolvida em conformidade com o SIADAP, prevista na Lei n.º 66-B/2007 de 28 de dezembro, e posteriores alterações. Neste âmbito, os parâmetros de avaliação pretendem a análise dos resultados obtidos a partir de objetivos individuais, em articulação com os objetivos dos serviços e da respetiva UO e IES, de acordo com as competências desenvolvidas com base nos conhecimentos, capacidades técnicas e comportamentais adequadas ao exercício funcional do posto de trabalho. O plano de formação anual prevê apoiar ações de formação inicial, mas também avançada ou contínua, seminários e workshops desenvolvidos pela IES ou por entidades externas. Alguns exemplos são: Cursos de Línguas; Gestão do Tempo; Plataformas (SGD, AVD, WEEMAKE...); TIC (Gestão do Email, Folha de Cálculo, Texto e Bases de dados); Boas práticas de Ergonomia e Saúde, Segurança, Higiene no Trabalho; Novos Códigos (Procedimento Administrativo, Acordo Ortográfico).

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

The assessment process of non-academic staff results from the application of SIADAP according to Law No. 66-B / 2007, December 28, and modifications. Thus, the assessment parameters of the non-academic staff taken into account are generally the Results obtained in the pursuit of individual objectives in articulation with the objectives of the respective organizational unit, and Skills aimed at assessing the knowledge, technical and behavioural skills appropriate to the exercise of a Function.

The annual training plan provides several actions of training, initial as well as advanced or continuous training, seminars and workshops developed by the institution or external entities. Some examples are: Languages; Time Management, Document Management System platform and others (AVD, WeeMake,...); ICT (Email Management, Excel, word,...); Good practices in Ergonomics, Safety and Hygiene at Work; The new Code of Administrative Procedures; New Orthographic Agreement.

7. Instalações e equipamentos

7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

A ESS tem 12 salas de aulas (746 m2), 1 auditório (273 m2), 1 sala de informática(50 m2), 1 laboratório de Biologia e Bioquímica (28m2), 1 laboratório de Tecnologia em Farmácia (26 m2), 3 laboratórios de prática simulada (40, 42 e 46 m2). Estes espaços são adequados ao processo de ensino –aprendizagem nas suas diferentes tipologias. Acrescem ainda 16 gabinetes de docentes (254 m2), 1 sala de reuniões (72 m2), o gabinete da Direção (95 m2), gabinete e armazém de apoio às salas de aula práticas e laboratoriais (40 m2), reprografia (35 m2), arquivo (275 m2), 4 gabinetes de atendimento e serviços técnico-administrativos (90 m2), gabinete de informática (12 m2), Bar (80 m2), sala de convívio (28 m2), e a Associação de Estudantes (84 m2). A ESS dispõe ainda de biblioteca com 50 m2 e 1 sala de estudo com 30 m2 com acesso a diferentes recursos de informação. Para além destes espaços, são ainda utilizados os laboratórios de química, microbiologia, CPIRN, FabLab, e outros no campus do IPG.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

At ESS there are 12 classrooms (746 m2), 1 auditorium (273 m2), 1 computer room (50 m2), 1 Biology and Biochemistry lab (28 m2), 1 Pharmacy lab (26 m2), 3 simulated practice labs with 42m2, 46m2 and 40 m2, respectively. These spaces are suitable for the teaching process - learning in their different typologies. The pedagogical complex also includes 16 faculty offices (254 m2), 1 meeting room (72 m2), the Director's Office (95 m2), an office and warehouse to support practical and laboratory rooms with 40 m2, a photocopy center (35 m2), an archive (275 m2), and 4 offices of technical assistance and services with 90 m2, besides the computer office (12 m2), the Bar (80 m2), a living room (28 m2), and The Students' Association (84 m2).

The ESS also has a library with 50 m2 and a study room with 30 m2, which allows users to access a wide range of information networks. Furthermore, different laboratories at the campus are used, namely: Chemistry, Microbiology, CPIRN, FabLab and others.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

A Escola e todo o Politécnico dispõem de uma plataforma de e-learning, que constitui uma importante mais-valia para as metodologias ativas e interactivas, facilitando e estimulando a participação dos estudantes nos processos de ensino-aprendizagem.

Alguns exemplos são Câmara de Fluxo Laminar, Incubadoras c/ CO2, câmaras de estabilidade, Leitor Microplacas, espectrofotómetro UV, Espectrofotómetro FTIR, Espectrofotómetro de Absorção Atómica, Sistemas de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com detetor DAD e FID, Sistema de cromatografia gasosa, Texturómetro, Reómetro, Zetasizer, Microscópios, Banho ultrasónico, Densímetro, Termociclador, Sistemas de Electroforese, Liofilizador, entre outros. Materiais e equipamentos de uso geral estão localizados em cada um dos laboratorios como suporte às aulas laboratoriais e trabalho experimental.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

The school and all the Polytechnic have an e-learning platform, which is an important asset for active and interactive methodologies, facilitating and encouraging the participation of students in the teaching-learning processes.

Some examples are Laminar flow chamber, Incubator with CO2, Stability chambers, Microplate reader, Spectrophotometer UV, Spectrofotometer FTIR, Spectrofotometer of atomic absorbance, High-Efficiency Liquid Chromatography Systems with DAD and FL Detectors, Gas Chromatography, Texturometer, Rheometer, Zetasizer, Microscopes, Untrasons equipment, Densimeter, Termocycler, Electrophoresis System, Freeze Dryer, among others.

General material and equipment is located in each laboratory for support of laboratorial classes and experimental work.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

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

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI)	NA	Instituto Politécnico da Guarda	6	
Centro de Investigação em Ciências da Saúde (CICS-UBI)	Bom	Universidade da Beira Interior	4	
Laboratório Associado para a Química Verde - Tecnologias e Processos Limpos (REQUIMTE)	Excelente	REQUIMTE - Rede de Química e Tecnologia - Associação (REQUIMTE-P)	1	
Centro de Investigação em Química da Universidade do Porto (CIQUP)	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP/UP)	1	
Microbiologia Molecular, Estrutural e Celular - Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier – MOSTMICRO (ITQB)	Excelente	ITQB NOVA - Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier (ITQB NOVA/UNL)	1	
Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente, Biotecnologia e Energia (LEPABE)	Excelente	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	1	
Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	2	

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/e877b5e4-c0af-a744-db86-5d94eb04c826>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/e877b5e4-c0af-a744-db86-5d94eb04c826>

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

No que diz respeito a projetos de investigação são desenvolvidos projetos pelos docentes e investigadores afetos ao curso financiados pela FCT, Compete, POCTEP, H2020, e outros fundos, de que são exemplo:

“BioimpACE” – Impulse to the technology and applications of Bioprinting for Haealth in the región of EUROACE” POCTEP (INTERREG VA Spain-Portugal cooperation programme)

“DeINAM - Strengthening the Research Area of Delivery of Nucleic acid mimics (NAMS) into bacteria to fight the antibiotic crisis”, Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme

“ALGALUP – Integral Alternative for the exploitation of macroalgae in Galicia and North of Portugal” POCTEP (INTERREG VA Spain-Portugal cooperation programme)

“NanoLact50+ – FCT - 02/SAICT/2017 - C490283966-00080750 - Nanotech-functional dairy foods for healthy aging

“ZAPGO - Zwitterionic-based amphiphile coated Graphene Oxide nanostructures for chemophotothermal therapy of breast cancer.” FCT (SAICT- 02/028989/2017)

“APIMedOlder” - Prevenir o uso de medicamento potencialmente inapropriados em idosos através de um sistema de apoio à decisão clínica. Ensaio controlado aleatório por clusters em cuidados de saúde primários (PTDC/MED-FAR/31598/2017).

“eHealthResp” - Desenvolvimento e validação de ferramentas e-Health de apoio à decisão clínica e ao empoderamento do doente nas infeções respiratórias: ensaio controlado aleatório por clusters (PTDC/SAU-SER/31678/2017).

“ICON – Desafios interdisciplinares em neurodegeneração/ Interdisciplinary Challenges On Neurodegeneration - Programa Operacional do Centro, Centro 2020; CENTRO-01-0145-FEDER-000013

“DermoBio”-Desenvolvimento de aplicações dermobioteconológicas com base nos Recursos Naturais da Região das Beiras e Serra da Estrela-23925/SAICT2016

“MedElderly”-Intervenção para melhorar o uso de medicamentos na população idosa da região centro de Portugal-23585/SAICT/2016

“Obesity – Gut hormones and testicular metabolism: mechanisms associated with obesity-related male infertility (FCT PTDC/BIM-MET/4712/2014)

Biologia estrutural de kinases de histidina: um alvo para fármacos antibacterianos” (PTDC/BIA-PRO/118535/2010)

Can Hormonal (De)regulation of Ion Transporters in Human Sertoli Cells be Responsible for Infertility? (FCT-PTDC/QUI-BIQ/121446/2010)

Algoteca de Coimbra: Infraestruturas de Investigação em Microalgas (ROTEIRO/0062/2013 da Rede FCT)

Centro de Potencial e Inovação de Recursos Naturais-CENTRO07CT62FEDER005026

“Regulação da sinaptogénese pela kinase Cdk5 e Shank3: estudo bioquímico e estrutural” (PTDC/SAU-NEU/103720/2008)

“Biologia estrutural de transportadores membranares de Arquea” (PTDC/BIA-PRO/103718/2008)

“Biologia estrutural de proteínas membranares” (PITN-GA-2008-211800)

“A reactividade química como ferramenta no desenho de fármacos.” (PTDC/QUI/64056/2006)

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

With regard to developed research projects, there are being developed by professors and researchers associated to the teaching staff financed by FCT, Compete, POCTEP, H2020, and other funds, for example:

“BioimpACE” – Impulse to the technology and applications of Bioprinting for Haealth in the región of EUROACE” POCTEP (INTERREG VA Spain-Portugal cooperation programme)

“DeINAM - Strengthening the Research Area of Delivery of Nucleic acid mimics (NAMS) into bacteria to fight the antibiotic crisis”, Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme

“ALGALUP – Integral Alternative for the exploitation of macroalgae in Galicia and North of Portugal” POCTEP (INTERREG VA Spain-Portugal cooperation programme)

“NanoLact50+ – FCT - 02/SAICT/2017 - C490283966-00080750 - Nanotech-functional dairy foods for healthy aging

“ZAPGO - Zwitterionic-based amphiphile coated Graphene Oxide nanostructures for chemophotothermal therapy of breast cancer.” FCT (SAICT- 02/028989/2017)

“APIMedOlder” - Prevenir o uso de medicamento potencialmente inapropriados em idosos através de um sistema de apoio à decisão clínica. Ensaio controlado aleatório por clusters em cuidados de saúde primários (PTDC/MED-FAR/31598/2017).

“eHealthResp” - Desenvolvimento e validação de ferramentas e-Health de apoio à decisão clínica e ao empoderamento do doente nas infeções respiratórias: ensaio controlado aleatório por clusters (PTDC/SAU-SER/31678/2017).

“ICON – Desafios interdisciplinares em neurodegeneração/ Interdisciplinary Challenges On Neurodegeneration - Programa Operacional do Centro, Centro 2020; CENTRO-01-0145-FEDER-000013

“DermoBio”-Desenvolvimento de aplicações dermobioteclógicas com base nos Recursos Naturais da Região das Beiras e Serra da Estrela-23925/SAICT2016

“MedElderly”-Intervenção para melhorar o uso de medicamentos na população idosa da região centro de Portugal-23585/SAICT/2016

“Obesity – Gut hormones and testicular metabolism: mechanisms associated with obesity-related male infertility (FCT PTDC/BIM-MET/4712/2014)

Biologia estrutural de kinases de histidina: um alvo para fármacos antibacterianos” (PTDC/BIA-PRO/118535/2010)

Can Hormonal (De)regulation of Ion Transporters in Human Sertoli Cells be Responsible for Infertility? (FCT-PTDC/QUI-BIQ/121446/2010)

Algoteca de Coimbra: Infraestruturas de Investigação em Microalgas (ROTEIRO/0062/2013 da Rede FCT)

Centro de Potencial e Inovação de Recursos Naturais-CENTRO07CT62FEDER005026

“Regulação da sinaptogénese pela kinase Cdk5 e Shank3: estudo bioquímico e estrutural” (PTDC/SAU-NEU/103720/2008)

“Biologia estrutural de transportadores membranares de Arquea” (PTDC/BIA-PRO/103718/2008)

“Biologia estrutural de proteínas membranares” (PITN-GA-2008-211800)

“A reactividade química como ferramenta no desenho de fármacos.” (PTDC/QUI/64056/2006)

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

Segundo dados de dezembro de 2013 do Instituto do Emprego e Formação Profissional e Direção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência do Ministério da Educação e Ciência, verifica-se, na área de Biotecnologia, uma taxa de empregabilidade de 97%, não existindo dados concretos sobre o curso de Biotecnologia Medicinal que apenas entrou recentemente em funcionamento na Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

According to December 2013 data from the Institute of Employment and Vocational Training and the General Directorate for Education Statistics and Science of the Ministry of Education and Science, it turns out, in the area of Biotechnology, an employability rate of 93.9%, not existing concrete data on the course of Medicinal Biotechnology that only came into operation this year in the School of Health Technology of Porto.

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Da análise dos dados apresentados pela DGES para as áreas de Biotecnologia e Biotecnologia Medicinal verificamos:

- Nos últimos três anos o curso de Biotecnologia Medicinal apresentou um índice de satisfação da procura de 0,5. A média de número de candidatos ao curso na 1ª fase do concurso nacional de acesso foi 292 candidatos, dos quais 54 como

primeira opção tendo sido colocados apenas 20 candidatos.

Os dados relativos à ESS do IPG indicam que nos últimos 3 anos a escola ofereceu em média 120 vagas, que tiveram 318 candidatos na 1ª fase para os cursos de Enfermagem e Farmácia. Tendo em conta estes dados e o interesse da formação em Biotecnologia Medicinal, o panorama laboral destes profissionais em pleno crescimento, e ainda a necessidade que a região tem de profissionais qualificados nesta área, entendemos estar garantido o sucesso e a atratividade pelo curso de Biotecnologia Medicinal na ESS do IPG.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

From the analysis of data provided by the General Directorate of Higher Education it is checked:

- In the last 3 years, and regarding the indicators on demand, and also from the analysis of the results of the 1st stage of the 2015-2016 National Contest Year Access, it is noted that the course of BM, with 20 vacancies placed in the competition, had 292 candidates at the 1st stage of the competition, of which 50 in 1st option.

Data related to the ESS indicate that in the last three years for 120 vacancies were registered 318 candidates in the 1st stage, for Nursing and Pharmacy BSc. Given these data and the interest of training in BM, labour panorama in full growth, and the need that the region has qualified professionals in this field is guaranteed the success and the attractiveness of the course

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

NA

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

NA

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

Para além de Portugal existem vários países europeus onde o ciclo de formação inicial é maioritariamente apresentado com uma duração de 3 anos (180 ECTS), como é o caso do Reino Unido, República-Checa, Alemanha, Chipre e Áustria, sabendo-se que no caso da Irlanda o curso tem a duração de 4 anos (240ECTS).

No espaço europeu, é destacada a formação em "Medical and Pharmaceutical Biotechnology" na Áustria, "Bioprocessing of New Medicines" na University College London no Reino Unido, a formação em "Medicinal Biotechnology" na University of Rostock na Alemanha e "Bachelor of Science in Medical Biotechnology" no Institute of Technology Sligo na Irlanda.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

There are several European countries, including Portugal, where the course is mostly presented with a duration of 3 years (180 ECTS), as is the case of the UK, Republic-Czech, Germany, Cyprus and Austria, despite that in the case of Ireland the course duration is four years (240ECTS).

In Europe, it is highlighted the courses in "Medical and Pharmaceutical Biotechnology" in Austria, "Bioprocessing of New Medicines" at the University College London in the United Kingdom, training in "Medical Biotechnology" at the University of Rostock in Germany and "Bachelor of Science in Medical Biotechnology" at the Institute of Technology Sligo in Ireland.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

A estrutura do curso segue as linhas dos restantes ciclos análogos existentes em Instituições de referência do EEES que têm por base uma formação sólida e integrada em ciências básicas, assim como uma formação atualizada nos diversos domínios da Biotecnologia Médica. Estes princípios desenvolvem-se ao longo de todo o percurso académico dos estudantes e são fortalecidos na componente prática laboratorial, estágio ou projeto (ex: indústria farmacêutica e laboratórios I&D) que permitem a capacitação do estudante com as capacidades necessárias para o seu desempenho futuro nos principais campos de atuação profissional. Acresce ainda o desenvolvimento progressivo do programa ERASMUS+ que se converterá num importante estímulo para o desenvolvimento de projetos comuns de ensino e/ou investigação nesta área. Alguns exemplos de protocolos existentes que ser ampliados a esta área são: Espanha-USalamanca,USantiago Compostela,USevilha; Finlândia-UHelsinki; Itália-UFirenze, UFoggia, UParma,UTorino

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

This study plan is in the line with similar studies of higher education institutions in European countries which are based on a solid and integrated training in basic sciences and with updated training in various fields of Medical

Biotechnology. These principles are developed alongside the course and are strengthened in laboratory practical component, internship or project (eg. pharmaceutical industry and R & D laboratories) that allow the student to develop the skills needed for their future performance in main fields of professional performance. Moreover, the progressive development of international mobility program Erasmus + will promote the development of common educational projects and/or research projects in this area. Some examples of existing protocols that can be extended to this area are: Spain-USalamanca,USantiago Compostela,USevilha; Finland-UHelsinki; Italy-UFirenze, UFoggia, UParma, UTorino.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Stematters, Biotecnologia e Medicina Regenerativa SA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Stematters, Biotecnologia e Medicina Regenerativa SA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Stematters.pdf](#)

Mapa VII - Bluepharma, Indústria Farmacêutica SA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Bluepharma, Indústria Farmacêutica SA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Bluepharma.pdf](#)

Mapa VII - Labesfal, Laboratórios Almiro SA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Labesfal, Laboratórios Almiro SA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Labesfal.pdf](#)

Mapa VII - Blueclinical - Investigação e Desenvolvimento em Saúde, SA

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Blueclinical - Investigação e Desenvolvimento em Saúde, SA

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Blueclinical.pdf](#)

Mapa VII - Labfit HPRD, Health Products Research and development Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Labfit HPRD, Health Products Research and development Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Labfit.pdf](#)

Mapa VII - Unidade Local de Saúde da Guarda

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Unidade Local de Saúde da Guarda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._ULS Guarda \(HSM e HNSA\).pdf](#)

Mapa VII - Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._CHUCB.pdf](#)

Mapa VII - Administração Regional de Saúde do Centro

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Administração Regional de Saúde do Centro

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._ARS centro.pdf](#)

Mapa VII - Centro Hospitalar Universitário de Coimbra

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Centro Hospitalar Universitário de Coimbra

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._CHUC.pdf](#)

Mapa VII - SIDEFARMA-Sociedade Industrial de Expansão Farmacêutica

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SIDEFARMA-Sociedade Industrial de Expansão Farmacêutica

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._Sidefarma.pdf](#)

Mapa VII - Inovapotek

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Inovapotek

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[11.1.2._Inovapotek.pdf](#)

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

[11.2._Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.pdf](#)

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

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

O IPG at ravés dos diferentes Gabinetes de Estágios e Saídas Profissionais (GESP) das escolas promove anualmente o Programa de Estágios e Saídas Profissionais, com informação sobre os locais de estágio para as diferentes áreas de formação, os supervisores nos locais de estágio e os professores orientadores da Escola com formação e currículo pedagógico, profissional e científico na área técnico-científica dos estágios. Em conformidade com Regulamento de estágios e saídas profissionais do IPG, os estudantes do Curso de Biotecnologia Medicinal que selecionam a opção de estágio serão supervisionados nos locais de estágio por profissionais que trabalham na instituição de acolhimento, na área em que o estágio decorre e acompanhados por professores orientadores da área científica do estágio, que se deslocarão ao local de estágio na periodicidade definida no plano. (www.gesp.ipg.pt)

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

The IPG through the different Offices of Internships and Career (GESP) of Schools annually promotes the Internship and Career Program, with information on training sites for the different areas of training, supervisors in the internship sites and guiding teachers School with training and educational, professional and scientific curriculum in technical/scientific area of the internships. In accordance with Regulation of Internships and IPG career opportunities, students of Biotechnology Medicinal Course that will select the internship option will be supervised in the internship sites by professionals working at the host institution, in the area where the internship takes place, and accompanied by guiding teachers of the scientific internship area, which will move to the stage site in intervals defined in the plan. (www.gesp.ipg.pt).

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

[11.4.1_Regulamento de Estágios IPG_DR_16-10-2014.pdf](#)

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / N° of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos**12.1. Pontos fortes:**

- *Equipa docente qualificada com PhD e especialistas com reconhecida experiência profissional e técnico-científica;*
- *Ambiente multidisciplinar assente em diversas áreas científicas da ESS e do IPG;*
- *Reconhecido mérito no desempenho técnico e humano dos diplomados da ESS;*
- *Elevada taxa de empregabilidade dos diplomados;*
- *Número de candidatos à ESS claramente superior à oferta de vagas;*
- *Possibilidade de escolha dos campos de estágio/projetos de acordo com os interesses individuais de aprendizagem e de desenvolvimento de competências;*
- *Bom relacionamento entre estudantes e docentes e elevada proximidade com as comissões de coordenação dos cursos e estruturas dos diferentes níveis de decisão;*
- *Projetos de investigação e de desenvolvimento tecnológico associados ao curso;*
- *Grau elevado de informatização dos instrumentos de suporte à atividade letiva (plataforma de elearning; secretaria online, sistema de videoconferência)*
- *Existência de um Sistema de Gestão Documental;*
- *Existência do Sistema Interno de Garantia de Qualidade suportado numa política e manual de qualidade acreditado pela A3ES, com monitorização sistemática através da análise de indicadores;*
- *Existência de gabinetes especializados no relacionamento com o exterior (GESP, GIC, GMC, GAQ);*
- *Forte ligação à comunidade envolvente;*
- *Rede de parcerias nacionais e internacionais.*

12.1. Strengths:

- *Qualified faculty with PhDs and specialists with recognized professional and technical- scientific experience;*
- *Multidisciplinary environment based on several scientific areas of the ESS and the IPG;*
- *Recognized merit in the technical and human performance of ESS graduates;*
- *High rate of graduate employability;*
- *Number of applicants to ESS clearly higher than vacancies;*
- *Choice of training/projects according to individual interests as far as learning and the development of skills are concerned;*

- *Good relationship between students and teachers and close proximity to the degree coordinating commissions and to the structures of the different decision levels;*
- *Research and technological development projects associated with degree;*
- *Various IT tools to support the educational activity (eLearning platform, online school office, videoconference)*
- *The existence of a Document Management System;*
- *The existence of the Internal Quality Assurance System supported by a policy and quality manual accredited by the A3ES, with systematic monitoring through the analysis of indicators;*
- *The existence of specialized offices in the relationship with the outside (GESP, GIC, GMC, GAQ);*
- *Strong connection to the surrounding community;*
- *Network of national and international partnerships.*

12.2. Pontos fracos:

- *Interioridade da ESS;*
- *Pressão demográfica negativa;*
- *Fraca atratividade da região para os jovens;*
- *Falta de massa crítica na região;*
- *Dificuldade no acesso ao financiamento de projetos de investigação;*
- *Instalações físicas da envelhecidas;*

12.2. Weaknesses:

- *Location of the ESS (inland region);*
- *Negative demographic pressure;*
- *Unattractive region for young people;*
- *Lack of critical mass in the region;*
- *Difficulty in accessing funding for research projects;*
- *ESS timeworn facilities;*

12.3. Oportunidades:

- *Adequação do plano de estudo e introdução de metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem decorrentes da implementação do processo de Bolonha;*
- *Corrigir assimetrias e atrair jovens para o interior;*
- *Aumentar a capacidade técnica e científica da região;*
- *Dotar a região com profissionais com formação especializada e de excelência na área da Biotecnologia Medicinal;*
- *Fixar docentes qualificados no interior;*
- *Promover a área de intervenção do IPG no domínio da Biotecnologia Medicinal;*
- *Consolidar parcerias a nível regional, nacional e internacional;*
- *Responder à procura de formação por novos públicos nacionais, e internacionais, como resultado da oportunidade criada pela publicação do Estatuto do Estudante Internacional;*
- *Promoção do empreendedorismo e da formação e instalação de empresas com produtos de elevado valor acrescentado e com relevância na economia regional.*

12.3. Opportunities:

- *Suitability of study plan and introduction of active methodologies in the teaching-learning process resulting from the implementation of the Bologna process;*
- *To correct asymmetries and attracting young people to Portugal's inland;*
- *To increase the technical and scientific capacity of the region;*
- *To provide the region with professionals with specialized academic training and excellence in the field of Medical Biotechnology;*
- *To establish qualified teachers in Portugal's inland;*
- *To promote the IPG's area of intervention in the Medical Biotechnology field;*
- *To consolidate partnerships at regional, national and international levels;*
- *To respond to the demand for academic training by new national and international audiences as a result of the opportunity created by the publication of the International Student Statute;*
- *To promote entrepreneurship and academic training and the setting up of companies with products of high added value and with relevance in the regional economy.*

12.4. Constrangimentos:

- *Conjuntura económica nacional e internacional com implicações na redução do financiamento publico e constrangimento financeiros dos estudantes;*
- *Pressão demográfica negativa e acentuada na região;*
- *Concorrência com as Instituições do Ensino Superior dos grandes centros urbanos;*
- *Falta de financiamento das instituições de ensino superior;*
- *Restrições na contratação de pessoal.*

12.4. Threats:

- *National and international economic environment with implications in the reduction of public financing and financial constraints of students;*
- *Negative and pronounced demographic pressure in the region;*
- *Competition with Higher Education Institutions of large urban centers;*
- *Lack of funding for higher education institutions;*
- *Restrictions on hiring staff.*

12.5. Conclusões:

A política de qualificação do corpo docente tem sido um dos objetivos estratégicos da ESS e do IPG na qual tem desenvolvido um grande esforço, de que resultou a renovação e qualificação do corpo docente, que nos últimos anos, garantiu a qualidade da produção científica e dos projetos desenvolvidos, nomeadamente na área da Biotecnologia e da Química Medicinal, áreas bem capacitadas na ESS e responsáveis pela melhoria dos índices de produção científica da instituição, como aliás é salientado nos anuários científicos e relatórios públicos da área de investigação e desenvolvimento do IPG. A colaboração dos docentes e investigadores da ESS em centros de investigação de excelência científica promoveu a consolidação desta importante rede de conhecimento. Ao nível regional de salientar as colaborações com o CICS da UBI, que juntamente com o projeto UBIMEDICAL (centro de competência e excelência vocacionado para a investigação científica e desenvolvimento tecnológico e incubação de projetos empresariais com transferência de tecnologia na área da qualidade de vida e saúde) e a área de empreendedorismo do IPG (P2B) que promovem a instalação de startups e spin-offs de desenvolvimento de novos produtos/soluções/serviços de alta tecnologia, aceleradoras de inovação e empresas âncora da área da saúde. A ligação privilegiada entre IES da região e as instituições de saúde da região concretizou-se na criação do Centro Académico Clínico das Beiras (CACB). O CACB é um conglomerado de oito instituições de ensino ou clínicas da região central de Portugal (Beiras), envolvidas no ensino, formação e investigação em saúde, e que foi oficialmente aprovado em abril de 2017, e possibilita a partilha de conhecimento entre os recursos humanos destas instituições e restantes investigadores na I&D desenvolvida nesta área, sendo por todos entendida como um dos principais contribuintes para a melhoria da saúde e do bem-estar da população, através da prestação integrada de educação e formação de alta qualidade, bem como serviços de investigação que permitem otimizar a saúde. Esta é aliás uma área considerada como uma atividade económica em expansão na região Centro, de carácter transversal e multidisciplinar, identificada como elemento privilegiado na prossecução da estratégia regional baseada no conhecimento e na promoção da bioeconomia, em particular nas áreas do diagnóstico molecular, terapias avançadas e gestão de informação. Este reconhecimento estratégico conjuntamente com as competências detidas pela Instituição foi propulsor desta proposta de novo ciclo de estudos.

12.5. Conclusions:

The policy of teaching staff qualification has been one of the strategic objectives of the ESS and the IPG in which has developed a great effort, which resulted in the renovation and qualification of the teaching staff, which in recent years has ensured the quality of scientific production and developed projects, also in the field of Biotechnology and Medicinal Chemistry, well trained areas in ESS and responsible for the improvement of scientific production rates of the institution, as indeed it is noted in scientific yearbooks and public reporting of research. The integration and collaboration of teachers and researchers of the ESS in scientific excellence research centres promoted the consolidation of this important knowledge network. At the regional level is important to emphasize the collaborations with the Health Sciences Research Centre (CICS) integrated in the Faculty of Health Sciences of the University of Beira Interior (UBI), which together with the UBIMEDICAL project (competence center and directed excellence for scientific research and technological development and incubation of business projects with technology transfer in the quality of life and health with and entrepreneurial area of the IPG (P2B) that promote the establishment of start-ups and spin-offs of development of new products / solutions / services of high technology, accelerating innovation and anchor companies in the Health area. The privileged link between IES the region and the regional Health institutions came about through the creation of the Clinical and Academic Center of Beiras (CACB). CACB is a conglomerate of eight educational and health institutions in central Portugal (Beiras), involved in health education, training and research, which was officially approved on April 2017, and enables the sharing of knowledge among human resources of these institutions and researchers in this area, and is understood by all to be a major contributor to the improvement of health and well-being of the population through the provision of high quality integrated education and training, as well as research to optimize health services. This is actually an area regarded as an economic activity expanding in the region, with the cross and multidisciplinary character, being identified as a prime element in the regional strategy based on knowledge and promotion of bio-economy, with particular expression in the areas of molecular diagnostics, advanced information and the management therapies. This strategic recognition, together with the skills held, was propelling this proposal for a new course of study.