

NCE/12/00041 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

Faculdade De Ciências Médicas (UNL)

Instituto De Tecnologia Química E Biológica António Xavier (UNL)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Bioquímica para a Saúde

A3. Study cycle name:

Biochemistry for Health

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Bioquímica

A5. Main scientific area of the study cycle:

Biochemistry

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

421

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

442

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

<sem resposta>

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

120

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

2 anos (4 semestres)

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

2 years (4 semesters)

A9. Número de vagas proposto:

25

A10. Condições de acesso e ingresso:

- a) *Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal;*
- b) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
- c) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo Conselho Científico da FCT/UNL;*
- d) *Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pela Comissão Científica do Mestrado em Bioquímica para a Saúde.*

A10. Entry Requirements:

- a) *"Licenciado" degree or its legal equivalent;*
- b) *Foreign University degree obtained after a first cycle of studies organized in observance of the principles of the Bologna Treaty by a member State that signed this Treaty;*
- c) *Foreign University degree that can be recognized as fulfilling the objectives of a "licenciado" degree by the FCT/UNL Scientific Council;*
- d) *Possession of an academic, scientific or professional curriculum recognized as sufficient to enroll in the study cycle by the Scientific Council of the Master in Biochemistry for Health.*

Pergunta A11**Pergunta A11**

A11. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)

A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches options, profiles, major/minor, or other forms of organization of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Ramos/Opções/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular**Mapa I -****A12.1. Ciclo de Estudos:**

Bioquímica para a Saúde

A12.1. Study Cycle:

Biochemistry for Health

A12.2. Grau:

Mestre

A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):

<sem resposta>

A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):

<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area

Sigla / Acronym

ECTS	ECTS
Obrigatórios /	Optativos* /
Mandatory ECTS	Optional ECTS*

Bioquímica / Biochemistry	Bq	84	0
Biofísica / Biophysics	Bf	12	0
Bioquímica/Biochem. ou Biofísica/Biophysics ou Biologia/Biology ou Biotecnologia/Biotech. ou Química/Chem. ou Ciências Humanas e Sociais/Social Sci.	Bq/Bf/B/Bt/Q/CHS	0	24
(3 Items)		96	24

Perguntas A13 e A14

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Observações:

O Mestrado em Bioquímica para a Saúde é constituído por 2 semestres de parte escolar e 2 semestres de dissertação. A dissertação terá base laboratorial.

A14. Observations:

The Master in Biochemistry for Health is composed by 2 semesters of classes and 2 semesters for preparation of the dissertation. The dissertation will have a laboratorial basis.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Aprovação pelo Reitor da UNL, ouvido o Colégio de Diretores

1.1.1. Órgão ouvido:

Aprovação pelo Reitor da UNL, ouvido o Colégio de Diretores

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

[1.1.2._Despacho Senhor Reitor_FCT_Mst Bioquímica para a Saúde_10-10-2012.pdf](#)

Mapa II - Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNL

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNL

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

[1.1.2._Declaração_CC_MBqS.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico da Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNL

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNL

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

[1.1.2._Declaração_CP_MBqS.pdf](#)

Mapa II - Conselho Científico do Instituto de Tecnologia Química e Biológica - UNL

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico do Instituto de Tecnologia Química e Biológica - UNL

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Conselho Científico ITQB.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico do Instituto de Tecnologia Química e Biológica - UNL

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico do Instituto de Tecnologia Química e Biológica - UNL

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Conselho Pedagógico ITQB.pdf](#)

Mapa II - Conselho Científico da Faculdade de Ciências Médicas - UNL

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da Faculdade de Ciências Médicas - UNL

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Bioquímica para a Saude FCM - CC.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico da Faculdade de Ciências Médicas - UNL

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da Faculdade de Ciências Médicas - UNL

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Bioquímica para a Saude FCM - CP.pdf](#)

1.2. Docente(s) responsável(eis)

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

José Ricardo Ramos Franco Tavares (FCT), Pedro Manuel M. Matias (ITQB), António S. Rodrigues (FCM)

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1.º Ano

2.1. Ciclo de Estudos:

Bioquímica para a Saúde

2.1. Study Cycle:

Biochemistry for Health

2.2. Grau:

Mestre

2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):

<sem resposta>

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações
	(1)	(2)	(3)			/

						Observations (5)
Procedimentos Bioanalíticos / Bioanalytical Procedures	Bq	Semestral / Semester	168	T-28; TP-28	6	Obrigatória / Mandatory
Métodos de Caracterização de Biomoléculas / Methods for Characterization of Biomolecules	Bf	Semestral / Semester	168	T-28; TP-28	6	Obrigatória / Mandatory
Práticas Laboratoriais Integradas I / Integrated Laboratory Practicals I	Bq	Semestral / Semester	168	PL-84	6	Obrigatória / Mandatory
Bases Moleculares da Doença / Molecular Bases of Disease	Bq	Semestral / Semester	168	TP-56	6	Obrigatória / Mandatory
Tópicos Avançados em Bioinformática / Advanced Topics in Bioinformatics	Bf	Semestral / Semester	168	T-14; TP-42	6	Obrigatória / Mandatory
Práticas Laboratoriais Integradas II / Integrated Laboratory Practicals II	Bq	Semestral / Semester	168	PL-84	6	Obrigatória / Mandatory
Princípios Activos / Active Ingredients	Q	Semestral / Semester	84	T-14; TP-14	3	Optativa / Elective
Imagiologia Biomédica e Radiofármacos / Biomedical Imaging and Radiopharmaceuticals	Q	Semestral / Semester	84	T-20; TP-8	3	Optativa / Elective
Efeitos Biológicos da Radiação / Biological Effects of Radiation	Bf	Semestral / Semester	84	T-12; TP-8;S-6; OT-5	3	Optativa / Elective
Princípios de Toxicologia/Basics of Toxicology	Bq	Semestral / Semester	84	T-24; TP-4	3	Optativa / Elective
Organização Funcional da Célula / Functional organization of the cell	B	Semestral / Semester	84	T-18; TP-10	3	Optativa / Elective
Bioética / Bioethics	CHS	Semestral / Semester	84	TP-14; S-13; OT-4	3	Optativa / Elective
Bionanotecnologia / Bionanotechnology	Bt	Semestral / Semester	168	TP-36; P-12;S-6; OT-6	6	Optativa / Elective
Bioquímica Nutricional / Nutritional Biochemistry	Bt	Semestral / Semester	84	TP-28	3	Optativa / Elective
Descoberta, Design e Desenvolvimento de Fármacos / Drug Discovery, Design and Development	Q	Semestral / Semester	84	T-20; S-8	3	Optativa / Elective
Biologia Sintética e de Sistemas A / Synthetic and Systems Biology A	B	Semestral / Semester	84	T-20; TP-6; S-2	3	Optativa / Elective
Imunologia Molecular / Molecular immunology	B	Semestral / Semester	84	T-20; TP-4; S-4	3	Optativa / Elective
Bioquímica Estrutural / Structural Biochemistry	Bf	Semestral / Semester	168	T-24; TP-14;PL-10; S-10;OT-6	6	Optativa / Elective
Biofármacos / Biopharmaceuticals	Bt	Semestral / Semester	84	T-14; TP-6; PL-8	3	Optativa / Elective
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CHS	Semestral / Semester	84	TP-45	3	Optativa / Elective

(20 Items)**Mapa III - - 2.º Ano****2.1. Ciclo de Estudos:***Bioquímica para a Saúde***2.1. Study Cycle:***Biochemistry for Health***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2.º Ano***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year*

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação / Master Thesis (1 Item)	Bq	Anual / Annual	1680	OT-56	60	Obrigatória / Mandatory

3. Descrição e fundamentação dos objectivos

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos:

O Mestrado em Bioquímica para a Saúde destina-se à aquisição e desenvolvimento de uma perspetiva crítica e analítica de questões Bioquímicas relacionadas com a Saúde Humana. Este objetivo será alcançado através de uma base sólida de conhecimentos em Bioquímica, com vertentes interfaciais de Biofísica, Biologia, Biotecnologia, Química (especialmente na perspetiva farmacológica) e Ciências Humanas e Sociais. O principal objetivo do curso é assim o de fornecer uma formação académica multidisciplinar que faculte acesso a áreas de investigação e desenvolvimento em diversos setores da indústria e dos serviços relacionados com a Saúde Humana (e.g., Indústria Farmacêutica, Análises Clínicas e Biotecnologia).

3.1.1. Study cycle's generic objectives:

This Master programme on Biochemistry for Health is intended for the acquisition and development of a critical and analytical perspective of Human Health from a Biochemical point of view. This goal will be achieved through strong basic knowledge in Biochemistry, interfaced with aspects of Biophysics, Biology, Biotechnology, Chemistry (especially in a pharmacological perspective) and Social Sciences. The main objective of the Master programme is thus to provide an education that gains access to multidisciplinary areas of research and development in various sectors of industry and services related to Human Health (eg, Pharmaceutical Industry, Clinical Analysis, and Biotechnology).

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

*Avaliação e apresentação de resultados experimentais alicerçados em prática laboratorial intensiva
Capacidade de argumentação bem alicerçada no conhecimento científico mais atual
Capacidade de se adaptar a novas situações e tomar decisões
Competências orais e escritas na apresentação e divulgação de resultados científicos
Pesquisa e manipulação em bases de dados relevantes
Capacidade de recolha e interpretação de dados científicos
Utilização de equipamento científico especializado
Utilização de programas de software específicos*

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

*Evaluation and presentation of experimental results grounded in intensive laboratory practice
Ability to reason well grounded in the most current scientific knowledge
Ability to adapt to new situations and make decisions
Skills in oral and written presentation and disclosure of scientific results
Mathematical modeling of biological systems
Research and manipulation of relevant data bases
Ability to collect and interpret scientific data
Use of specialized scientific equipment
Use of specific software programs*

3.1.3. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de Ensino:

*O ciclo de estudos proposto visa oferecer um ensino de excelência, capaz de contribuir de forma relevante para o desenvolvimento social e sustentável do país.
Propõe-se um Curso competitivo e bem estruturado, assente num corpo docente amplo e de reconhecido mérito, capaz de assegurar elevados níveis de sucesso profissional aos seus estudantes.
O Programa é veiculado através de 3 unidades orgânicas da NOVA (FCT, ITQB e FCM), retirando partido de uma base alargada de participação entre unidades orgânicas com vista à criação de sinergias. A valorização do capital acumulado por estas unidades orgânicas da NOVA no domínio da Bioquímica, Ciências da Saúde e áreas afins contribui para a formação de mais e melhores graduados numa área científica com elevado potencial.
Todas estas características estão em estreita sintonia com a missão e a estratégia da instituição de ensino, nomeadamente no contexto mais alargado da Universidade NOVA.*

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

*The proposed Master program aims to offer an education of excellence, able to contribute significantly to the sustainable and social development of the country.
We propose a competitive and well structured programme, based on a faculty of recognized merit, capable of teaching*

students for a high levels of professional success.

The programme is connected through 3 units of NOVA (FCT, ITQB and FCM), taking advantage of a broad base of participation among organic units in view of creating synergies. The appreciation of capital accumulated by these units of NOVA in the field of Biochemistry, Health Sciences and related areas contributes to the formation of more and better Science graduates in an area with high potential.

All these features are in close harmony with the mission and strategy of the educational institution, especially in the broader context of the NOVA.

3.2. Adequação ao Projecto Educativo, Científico e Cultural da Instituição

3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da Instituição:

A FCT, a FCM e o ITQB têm projetos educativos alinhados com a identidade e missão da NOVA (UNL).

Na missão da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), focada nas áreas de Ciências e de Engenharia, inclui-se o desenvolvimento de investigação competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares, incluindo a investigação orientada para a resolução dos problemas que afetam a sociedade, bem como a oferta de ensino de excelência, com ênfase crescente em segundos e terceiros ciclos, mas fundado em primeiros ciclos sólidos, veiculado por programas académicos competitivos a nível nacional e internacional, erigindo o mérito como medida essencial da avaliação. Fundamentalmente, a política de ensino e investigação tem por objetivo promover a qualidade e reconhecimento destas atividades, devendo a investigação ser progressivamente incorporada nas estruturas curriculares dos ciclos de estudos, proporcionando uma oferta educativa atualizada e substancialmente diferenciadora.

A Faculdade de Ciências Médicas (FCM) tem por missão o serviço público para a qualificação de excelência nos domínios das ciências médicas e da saúde. Para a realização desta missão a FCM assume os seguintes objetivos: a) Uma investigação competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares, incluindo a investigação orientada para a resolução dos problemas da saúde que afetam a sociedade; b) Um ensino de excelência com uma ênfase crescente nos segundo e terceiro ciclos e veiculado por programas académicos competitivos a nível nacional e internacional; c) Uma base alargada de participação interinstitucional aproveitando as possibilidades de criação de novas sinergias no campo da saúde, tanto a nível das UO da NOVA, como a um nível mais global; d) Uma prestação de serviços de qualidade, a nível nacional e internacional, capaz de contribuir de forma relevante para a melhoria dos cuidados de saúde e da qualificação dos recursos humanos no campo da saúde, nomeadamente dos países lusófonos.

O Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB) é um centro académico de investigação da NOVA. Tem por missão a investigação científica e o ensino (2º ciclo e pós-graduação) nas áreas da Química, Ciências da Vida e tecnologias associadas, ao mesmo tempo que serve a comunidade e oferece atividades de extensão académica para a divulgação de Ciência e Tecnologia. A natureza fortemente multidisciplinar do ITQB torna-o um centro de referência para ensino e formação avançada em Portugal. Os seus investigadores e estudantes beneficiam de excelentes instalações, equipamento e serviços de apoio técnico e administrativo. O ITQB coordena ainda o maior Laboratório Associado do País. Este consórcio inclui o Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET) e o Centro de Estudos de Doenças Crónicas (CEDOC), e as suas competências e conhecimentos vão desde o estudo de moléculas aos ensaios clínicos de novos medicamentos.

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

The educational projects of FCT, FCM and ITQB are aligned with NOVA'S identity and mission.

The Faculty of Sciences and Technology (FCT) mission includes the development of competitive research at international level that privileges interdisciplinary study, namely research aimed at solving social problems, as well as an educational excellence increasingly focused on second and third cycles, but founded on solid first cycles with competitive academic programmes at both national and international levels adopting merit as the essential measure of assessment. Basically the policy for teaching and research aims at promoting quality and recognition of its activities, increasingly incorporating research in the curricular structures of the study cycles, enabling an updated educational offer expected to be positively discriminated.

The Faculty of Medical Sciences (FCM) has as its mission to supply qualified services in the fields of medical sciences and health. To achieve this mission FCM has the following objectives: a) an internationally competitive research, emphasizing interdisciplinary areas, including research aimed at solving health problems that affect society; b) a quality education with an emphasis on increasing the second and third cycle programmes and competitive national and international academic programmes; c) a wide range of interinstitutional participation taking advantage of the possibilities of creating new synergies in the health field, in units of UNL, and at a more global level; d) a provision of quality services, nationally and internationally, capable of contributing significantly to the improvement of health care and skilled human resources in health, in particular in Portuguese speaking countries.

The Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB) is an academic research centre of NOVA. Its mission is to carry out scientific research and teaching (Masters and PhD) in chemistry, life sciences, and associated technologies, while also serving the community and performing university extension activities for the promotion of science and technology. ITQB's highly multidisciplinary nature makes it a leading centre for advanced teaching and training in Portugal. Researchers and students benefit from outstanding research facilities, equipment, and support services. ITQB further coordinates the largest Laboratório Associado in Portugal. This consortium includes Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET) and Centro de Estudos de Doenças Crónicas (CEDOC), and has the competences and expertise to go from molecule to clinical trial.

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

Na identidade e missão da NOVA (UNL), inclui-se o desenvolvimento de investigação competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares, nomeadamente a investigação orientada para a resolução dos

problemas que afetam a sociedade, bem como a oferta de ensino de excelência com ênfase crescente nos segundos e terceiros ciclos de estudos. A missão da NOVA inclui ainda uma base alargada de participação interinstitucional, voltada para a integração de diferentes culturas científicas, com vista à criação de sinergias inovadoras para o ensino e investigação.

Como referido em 3.2.1, os projetos educativos, científicos e culturais da FCT, FCM e ITQB estão alinhados com a missão da NOVA, apresentando todos eles características comuns no que respeita ao desenvolvimento de investigação competitiva a nível internacional, à interdisciplinaridade e à oferta de um ensino de excelência.

O presente ciclo de estudos de Mestrado em Bioquímica para a Saúde distingue-se pela aposta num ensino abrangente e fundamentado na área da Bioquímica mas com fortes componentes práticas e laboratoriais, consubstanciada numa rede de investigação sólida de investigadores nas áreas de Bioquímica, Biotecnologia, e Biomedicina. Tal demonstra o contributo positivo para a oferta educativa da FCT, ITQB e FCM e um alinhamento próximo com a estratégia da NOVA e com os projetos educativos e científicos das três unidades orgânicas, designadamente, a aposta na interdisciplinaridade, a promoção de parcerias científicas internacionais e a potenciação de um modelo de 'research-based university'.

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

NOVA's identity and mission include the development of competitive research at international level that privileges interdisciplinary study, namely research aimed at solving societal problems, as well as an excellent educational offer with special emphasis on Master and Doctoral study programmes. NOVA's mission also includes a broad inter-institutional basis, focused on the integration of different scientific cultures and aimed at creating innovative synergies both for teaching and research.

As mentioned in 3.2.1, the FCT, FCM and ITQB educational and scientific projects are aligned with NOVA's mission, being common to all of them the development of competitive research at international level, the interdisciplinarity and the provision of excellent education.

The present Master programme in Biochemistry for Health is distinguished by a reasoned and comprehensive education in the field of biochemistry, with strong practical components. The programme is rooted on a solid research network of researchers in the fields of Biochemistry, Biotechnology, and Biomedicine and as such it contributes positively to the educational offer of FCT, ITQB and FCM. This is in close alignment with the strategy of NOVA and with the educational and scientific projects of the three units, in particular with regard to the commitment to interdisciplinarity, the promotion of international scientific partnerships and the leverage of a "research-based university" model.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Bases Moleculares da Doença / Molecular Bases of Disease

3.3.1. Unidade curricular:

Bases Moleculares da Doença / Molecular Bases of Disease

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares (TP-18h)

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

Carlos Alberto Gomes Salgueiro (TP-19h)

Lígia Raquel M. Saraiva (TP-19h)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Adquirir conhecimentos e competências sobre os mecanismos bioquímicos subjacentes às doenças humanas.*
- *Compreender os processos metabólicos e patologias associadas.*
- *Relacionar os mecanismos bioquímicos com as manifestações da doença.*
- *Adquirir conhecimentos em contexto de Seminário e capacidade de elaborar análises críticas dos mesmos, com recurso a literatura científica.*
- *Pesquisar e interpretar criticamente a literatura científica.*

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

- *To acquire knowledge and skills about the biochemical mechanisms underlying human disease.*
- *To understand metabolic processes and associated pathologies.*
- *To be able to relate biochemical mechanisms with associated pathologies*
- *To acquire knowledge and skills on a seminar context and to be able to develop critical analysis, using the scientific literature.*
- *To be able to search and critically interpret the literature.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. A doença como uma estado de alteração metabólica

2. Marcadores bioquímicos associados a desordens das funções renal, hepática e muscular.

3. *Distúrbios no equilíbrio hidroeletrólítico e equilíbrio ácido-base.*
4. *Doenças relacionadas com o metabolismo dos hidratos de carbono, ferro, lípidos, proteínas. Detecção.*
5. *Estudos de casos clínicos e relação metabólica e bioquímica em Cancro e Diabetes.*
6. *Doenças associadas ao envelhecimento.*
7. *Doenças infecciosas, nomeadamente os mecanismos de virulência bacteriana que contribuem para a patogenicidade, caracterização das interações micróbio-hospedeiro, e a resistência a antibióticos.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Disease as a metabolic altered state*
2. *Biochemical markers associated with kidney, liver and muscle disorders.*
3. *Disorders related with the electrolyte balance and the acid-base balance of the organism.*
4. *Disorders related to the metabolism of carbohydrates, iron, lipids and proteins. Detection techniques.*
5. *Study of clinical case-studies and its metabolic relationship in Cancer and Diabetes*
6. *Diseases associated with aging.*
7. *Infectious diseases, including bacterial virulence mechanisms that contribute to the pathogenicity, characterization of microbe-host interactions, and antibiotic resistance.*

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

O conteúdo programático aborda diversos aspetos considerados essenciais para compreender a desregulação metabólica provocada pelo processo de doença, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas selecionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos processos metabólicos e patologias associadas. A inclusão de estudos de casos clínicos de doenças importantes (p. ex., cancro e diabetes), assim como de doenças relacionadas com o envelhecimento pretendem fornecer informação complementar e permitir ao aluno correlacionar e contextualizar os conhecimentos adquiridos. Por último, a elaboração de um conteúdo programático assente na pesquisa por parte do aluno de informação complementar, leva-o a pesquisar bibliografia e a interpretar criticamente a informação obtida.

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

The syllabus covers various aspects that are considered essential to understand metabolic de-regulation induced by disease states and disorders. The selected topics are presented throughout the curricular unit, thus seeking to provide students with knowledge in various metabolic processes and associated diseases. The inclusion of clinical case studies for important diseases (e.g., cancer and diabetes), as well as diseases related with aging, represents complementary information and allows the student to understand and contextualize the acquired knowledge. Finally, developing a curriculum based on student research for complementary information, leads him/her to conduct research in literature and to critically interpret the obtained information.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular engloba aulas teóricas, teórico/práticas e seminários. As aulas teóricas serão lecionadas com recurso a "data show", acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página Web da disciplina.

As aulas teórico-práticas e os seminários incidirão na discussão de casos clínicos, para os quais os alunos terão de apresentar um seminário focando as estratégias experimentais mais adequadas à sua análise e resolução do ponto de vista laboratorial. Os casos clínicos em debate serão sorteados entre os alunos, organizados em grupos. Os seminários consistem em palestras por oradores convidados, seguidas de debate ativo com participação dos alunos.

Avaliação:

- *Preparação, resolução, apresentação e discussão do caso clínico: 40% nota final (a atribuir individualmente)*
- *Exame final: 60%*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit includes lectures, problem-solving classes and seminars. The lectures will be given using a "data show", accompanied by supplementary bibliography previously available on the dedicated website.

The problem-solving classes and seminars will focus on the discussion of clinical cases, for which students will present a seminar focusing on the experimental strategies best suited to its analysis and resolution, from the laboratorial point of view. The clinical cases to be debated by the students, organized into groups, will be drawn by lot. Seminars will consist of talks by invited speakers, followed by active debate with the students participation.

Evaluation:

- *Preparation, resolution, presentation and discussion of the clinical case: 40% of the final grade (to be given individually)*
- *Final exam: 60% of the final grade*

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

- A frequência desta Unidade Curricular pressupõe que os alunos possuem conhecimentos prévios de Bioquímica Geral, nomeadamente no que respeita ao metabolismo celular.

- Um dos desafios-chave de um curso de Mestrado é o de habilitar o aluno com os conhecimentos e capacidades básicas, que lhe permitam no futuro responder aos diversos desafios. Este objetivo só poderá ser alcançado se o aluno for colocado perante situações similares às que irá encontrar na sua vida profissional. Assim, propõem-se ao aluno problemas cuja resolução dependerá da sua capacidade em avaliar corretamente o problema e de recorrer às

diversas fontes de informação disponíveis, selecionando os conteúdos adequados. O aluno é assim impelido a seguir um processo de análise do problema através da colocação de hipótese de trabalho seguida do teste dessa hipótese e de uma conclusão.

- No final do semestre, cada aluno ou grupos de alunos apresentará oralmente um resumo do caso clínico, hipótese(s) colocada(s), incluindo a abordagem experimental/métodos selecionados, resultados obtidos e conclusão final. A esta apresentação seguir-se-á um período de discussão, com o docente e os colegas.

- A discussão de casos clínicos e os Seminários por oradores convidados permitem explorar temas complementares aos apresentados nas aulas teóricas, procurando-se deste modo complementar e aprofundar alguns dos conceitos apresentados.

- Este tipo de abordagem torna-se bastante aliciante para o aluno, permitindo-lhe ir mais além do que a mera aprendizagem passiva e preparando-o situações similares às que irá encontrar no futuro.

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

- It is assumed that students of this curricular unit already have some basic/intermediate level of biochemistry knowledge, particularly in relation to cell metabolism.

- One of the main challenges for a Master course is to enable the students with the basic knowledge and skills that will allow them to face the different professional challenges in real life. This can only be achieved if the student is placed in situations resembling those that they will encounter in their professional careers. Thus, we seek to challenge the student with problems whose resolution will depend on its ability to correctly assess a particular problem and delineate a strategy based on the available information. Thus the student is compelled to follow a process of analysis of the problem beginning with the design a working hypothesis followed by the test of this hypothesis and ending in a conclusion.

- At the end of the semester, each student group must present an oral communication on a specific clinical case; working hypothesis drawn, experimental approach / methods selected; results obtained and conclusions. This presentation will be followed by a discussion with the professor and classmates.

- The discussion of clinical cases and the Seminars by invited speakers will allow to further explore the themes presented in the lectures, thereby seeking to complement and deepen some of the concepts described therein.

- This approach becomes quite appealing to the students by challenging them beyond an attitude of passive learning and therefore helps to prepare them for the kind of difficulties they will encounter in their future careers.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Essential Concepts in Molecular Pathology. (2010) William B. Coleman and Gregory J. Tsongalis (Eds), Academic Press.

- Molecular Basis of Health and Disease (2011) Undurti N. Das, Springer

- Artigos científicos publicados em revistas internacionais da especialidade, com elevado impacto, por exemplo, Nature Medicine, Trends in Molecular Medicine, Molecular Aspects of Medicine, EMBO Molecular Medicine / Scientific papers published in specialized international journals of high impact, such as Nature Medicine, Trends in Molecular Medicine, Molecular Aspects of Medicine, EMBO Molecular Medicine.

Mapa IV - Bioética / Bioethics

3.3.1. Unidade curricular:

Bioética / Bioethics

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

Isabel Maria da Silva Pereira Amaral (TP-14H;S-13H; OT-4H)

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

N/A

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- Contextualizar a dimensão ética das ciências da vida e das suas aplicações práticas;

- Promover o debate informado sobre a importância crescente das aplicações das ciências da vida e da biotecnologia na sociedade contemporânea;

- Desenvolver o raciocínio argumentativo sobre problemas científicos e éticos contemporâneos;

- Refletir sobre a neutralidade da ciência e a responsabilidade social do cientista ou engenheiro.

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

- To contextualize the ethical dimension of the life sciences and their applications;

- To promote an informed debate on the increasing importance of the life sciences and biotechnology in society;

- To develop the ability of students to debate scientific and ethical problems;

- To reflect about the neutrality of science and the social responsibility of scientists and engineers.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. A responsabilidade do cientista e do engenheiro na sociedade contemporânea
2. A emergência da Bioética – História e princípios
3. Bioética e Tecnologia – marcos na história da biotecnologia
 - a. Acesso à informação genética;
 - b. Clonagem e investigação em células estaminais;
 - c. Terapia génica;
 - d. Organismos geneticamente modificados e agricultura biotecnológica
4. Bioética e Medicina
 - a. Genética e diagnóstico pré-natal
 - b. Sexualidade e procriação humana
 - c. Experimentação em animais e no homem
5. Os comités de bioética – códigos de investigação científica e conduta nacionais e internacionais

3.3.5. Syllabus:

1. The Social responsibility of scientists and engineers in society.
2. The creation of Bioethics as a discipline - history and principles
3. Bioethics and Technology - Landmarks in the history of Biotechnology
 - a. Access to genetic information;
 - b. Cloning and stem cells;
 - c. Gene therapy;
 - d. Genetically Modified Organisms and biotechnological agriculture
4. Bioethics and medicine
 - a. Genetics and prenatal diagnosis
 - b. Sexuality and humane procreation
 - c. Experimentation in animals and humans
5. The bioethics committees - codes of conduct and scientific research at national and international level

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

O conteúdo programático apresentado cobre as principais temáticas da Bioética atual. Proporciona também uma introdução a algumas das abordagens filosóficas deste campo disciplinar. Indo de encontro aos principais interesses dos alunos de mestrado ou de doutoramento que poderão frequentar esta unidade curricular, é dado enfoque às questões de ética médica e às questões éticas suscitadas pelas ciências da vida e pela biotecnologia. A Bioética abrange muitas temáticas controversas sendo assim atribuído especial destaque à participação crítica e informada dos alunos nas aulas.

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

The syllabus covers the main contemporary issues of contemporary Bioethics. It also provides an introduction to the main philosophical approaches of the discipline. Having into account the main areas of interest of the graduate students who are likely to choose the course, it is given special emphasis to ethical medicine and to the ethical issues raised by the life sciences and by Biotechnology. Bioethics encompasses the discussion of controversial issues and the course will highly encourage an informed and critical participation of students in classes.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico/práticas e combinam introduções pela docente aos temas da disciplina e sessões de reflexão e debate com a intervenção dos alunos e ainda a elaboração de casos de estudo. Os estudantes têm acesso a um variado tipo de documentação de apoio à frequência da unidade curricular que é disponibilizado na página da disciplina na plataforma Moodle.

A avaliação inclui os seguintes elementos:

- Participação nas aulas (15%);
- Apresentação de um artigo em grupo (4 elementos) sobre um tema específico do programa (40%);
- Elaboração de trabalho individual escrito sobre um dos tópicos da disciplina (45%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes involve a combination of theory and practice. The lecturer will provide introductions to the main themes of the course and questions for debate as well as case studies for discussion by the students. All the materials (articles, books, PowerPoint slides) will be available online to the students in the course page in Moodle.

Evaluation includes:

- Participation in classes (15%);
- Group presentation of an article (4 members) concerning a specific subject of the course (40%);
- An individual essay on a course topic (45%).

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

O ensino tem um carácter teórico/prático que permitirá aos alunos desenvolver e aplicar o raciocínio científico e filosófico pertinente à discussão dos problemas éticos colocados pelas ciências da vida e pela biotecnologia. Uma componente importante das aulas incidirá sobre a apresentação e discussão de artigos sobre temas específicos da bioética o que permitirá aos alunos a consolidação dos conhecimentos apresentados na primeira parte das aulas e o desenvolvimento das suas competências em termos da análise e do raciocínio bioético.

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

Teaching has theoretical and practical components that will allow the students to acquire and apply scientific and philosophical knowledge relevant for the discussion of ethical issues raised by the life sciences and by biotechnology. An important part of the course will involve the presentation and discussion of articles on specific issues of Bioethics. This will enable the students to consolidate the knowledge gained on the first classes of the course and the development of their competences in terms of bioethical analysis and reasoning.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Cristina Beckert (2012), *Ética*. Lisboa: CFUL.
- Fukuyama, Francis, (2002), *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*, Profile Books.
- Elio Screccia (1999), *Manual de Bioética – fundamentos e ética biomédica*, Edições Loyola, S. Paulo, Brasil.
- Gehring, Verna V. (ed. 2003), *Genetic Prospects: Essays on Biotechnology, Ethics, and Public Policy*, Rowman & Littlefield Publishers.
- Singer, P. (2000), *Ética Prática*. Gradiva.
- Guy Durand, (2ª ed. 2007), *Introdução Geral à Bioética*, Edições Loyola, S. Paulo, Brasil.
- Walter, L. (1999), *Contemporary Issues in Bioethics*, Wadsworth Publishing.
- Warren, T. R.(ed.) (1995), *Encyclopedia of Bioethics*, 5 vols., Macmillan Library.

Mapa IV - Biofármacos / Biopharmaceuticals**3.3.1. Unidade curricular:**

Biofármacos / Biopharmaceuticals

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

Paula Marques Alves (T-10H)

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

Ana Catarina Maurício Brito Ataíde Montes (TP-3H;PL-4H)
Maria Margarida de Carvalho Negrão Serra (TP-3H;PL-4H),
Ana Sofia Coroadinha (T-4H)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *A Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos, nomeadamente proteínas recombinantes (p.ex., anticorpos monoclonais), vacinas e vetores virais para terapia génica.*
- *Relevância das células estaminais como produtos de elevado potencial terapêutico.*
- *Desenvolvimento de competências na área de tecnologias de cultura de células como modelos in vitro para investigação fundamental e ensaios pré-clínicos (p.ex., culturas primárias de células de cérebro e hepatócitos para ensaios de toxicologia).*
- *Estudos de caso e exemplos de aplicações biotecnológicas da tecnologia de células animais.*
- *Relevância da Tecnologia de Células Animais em I&D na Indústria Farmacêutica e em SME.*
- *Exploração comercial das áreas da biotecnologia de células animais e mercado das biotecnologias.*

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

- *Establishment of Animal Cell Technology as a key area in the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant proteins (e.g., monoclonal antibodies), vaccines and viral vectors for gene therapy.*
- *Relevance of stem cells as products of high therapeutic potential.*
- *Development of skills in cell culture technologies as in vitro models for basic research and preclinical trials (e.g., primary cultures of brain cells and hepatocytes for toxicology testing).*
- *Case studies and examples of biotechnological applications of Animal Cell Technology.*
- *Impact of Animal Cell Technology in Pharma and Small Biotech companies.*
- *Commercial exploitation of the areas of animal technology and its contextualization in the biotechnology market.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Princípios básicos de cultura de células animais, técnicas de imortalização celular e desenvolvimento de linhas celulares produtoras.*
- *Cultura de células animais em bioreactores: Produção, purificação, caracterização e aumento de escala.*
- *Produção de biofármacos, vacinas, VLP's (Virus-Like Particles, Partículas Quasi-Víricas) e vetores para terapia génica.*
- *Noções básicas de GMP (Good Manufacturing Practices, Boas Práticas de Fabrico).*
- *Células animais como modelos para investigação pré-clínica.*
- *Aspetos de bioengenharia de células estaminais, aplicações em terapia celular e como ferramentas para rastreio de biofármacos.*

3.3.5. Syllabus:

- *Basic principles of animal cell culture techniques, cellular immortalization and development of production cell lines.*
- *Culture of animal cells in bioreactors, upstream, downstream and product characterization.*
- *Production of biopharmaceuticals, vaccines, VLP's (Virus-Like Particles) and gene therapy vectors.*
- *Introduction to GMP (Good Manufacturing Practices).*
- *Animal cells as models in preclinical research.*
- *Aspects of stem cell bioengineering and applications in cell therapy and as tools for biopharmaceuticals screening.*

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

Pretende-se consolidar e alargar o conhecimento dos alunos na área da biotecnologia de células animais. Dessa forma, o aluno adquire os conhecimentos e as ferramentas que lhe permitam aperceber-se da importância da Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos. Serão abordadas a relevância das metodologias analíticas na caracterização de biofármacos, bem como noções de Boas Práticas de Fabrico. Devido ao carácter eminentemente prático e demonstrativo das aulas, serão abordados vários estudos de caso e exemplos de aplicações biotecnológicas da Tecnologia de Células Animais, assim como de exploração comercial das áreas da biotecnologia e sua contextualização no mercado das biotecnologias. Devido à sua grande aplicabilidade industrial, será dada especial ênfase às tecnologias de cultura de células como modelos in vitro para investigação fundamental e para ensaios pré-clínicos.

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

Special emphasis will be on Animal Cell Technology as a key area in the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant proteins, vaccines and viral vectors for gene therapy. Knowledge in Bioprocess development, exquisite analyticals for characterization of Biological Products and Good manufacturing Practices will allow the students to realize the importance of Animal Cell Technology in Biotechnology. Because of the eminently practical and demonstrative classes, several case studies and examples of biotechnological applications of Animal Cell Technology will be discussed. Areas of commercial exploitation of animal technology and its context in the biotechnology market will also be characterized. Due to their extensive industrial applicability, special emphasis will be given to technologies such as cell culture models in vitro for basic research and preclinical trials.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular inclui aulas: teóricas, teórico-práticas e experimentais em laboratório. Nas aulas teóricas a matéria será exposta e nas aulas teórico-práticas serão abordados estudos de caso através da análise de artigos científicos, o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório. A avaliação será feita através de um exame escrito sobre temas explorados nas aulas teóricas (60 %), das apresentações dos estudantes e discussões durante sessões teórico-práticas e seminários e sobre temas previamente fornecidos pelos Professores (20 %) e dos relatórios das aulas praticas (20%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes lectures, theoretical/practical and laboratory classes. In the lectures, subjects are presented and in the tutorial sessions case studies are presented (analysis of scientific papers). These will allow the consolidation of knowledge that will later be put into practice in the laboratory sessions. The evaluation has two components that contribute equally to the final grade: a written examination on the themes explored in lectures (60 %), on the student presentations and discussions during the tutorial sessions and workshops on issues previously suggested by the lecturers (20 %) and on the reports from the laboratory practical work (20%).

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

O ensino tem um carácter teórico-prático e experimental que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos na área de tecnologia de células animais no desenvolvimento de biofármacos. As aulas teóricas, teórico/práticas e de laboratório complementam-se de forma a fornecer uma aprendizagem integrada. A apresentação e discussão de artigos científicos nas aulas teórico-práticas e nos Seminários é antecedida da entrega de um resumo de 3000 caracteres que ajuda os alunos a cimentar as ideias principais, a perspetivar o debate e a explorar pontos de discussão.

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

The combination between lectures, tutorials and lab sessions will allow students to acquire and apply knowledge in the field of Animal Cell technology in drug discovery and development. The lectures, tutorial and laboratory sessions complement each other in order to provide an integrated learning. The presentation and discussion of scientific papers in the tutorials and workshops is preceded by the delivery of a 3000 character summary that helps students to consolidate the main ideas, to focus the debate and to explore topics for discussion.

3.3.9. Bibliografia principal:

*“Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications”, R. Ian Freshney, Wiley-Blackwell, 6th edition, 2010
Animal Cell Technology: From Biopharmaceuticals to Gene Therapy, Castilho, Morais, Augusto e Butler (Ed), Taylor and Francis Group (Pub)
Tecnologia do Cultivo de Células Animais de Biofármacos e Terapia Gênica, Morais AM, Castilho L, Augustos EP (Eds),*

Editora Roca (Pub)

Artigo científicos publicados em revistas internacionais da especialidade com elevado impacto, por exemplo, Nature Biotechnology, Trends in Biotechnology, Biotechnology and Bioengineering, Tissue Engineering, Journal of Biotechnology, Gene Therapy / Scientific papers published in specialized international journals of high impact, such as Nature Biotechnology, Trends in Biotechnology, Biotechnology and Bioengineering, Tissue Engineering, Journal of Biotechnology, Gene Therapy.

Mapa IV - Biologia Sintética e de Sistemas A / Synthetic and Systems Biology A

3.3.1. Unidade curricular:

Biologia Sintética e de Sistemas A / Synthetic and Systems Biology A

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

Ana Margarida Palma Teixeira (T-20H;TP-6H;S-2H)

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

N/A

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- i) Formação em conceitos fundamentais da nova área interdisciplinar de Biologia de Sistemas;*
- ii) Aprendizagem de técnicas experimentais usadas para a medição de dados ómicos;*
- iii) Familiarização com a importância da Biologia de Sistemas na compreensão de processos celulares e sua importância em biomedicina;*
- iv) Aprendizagem de conceitos básicos de Biologia Sintética, incluindo circuitos de regulação transcricional e de transdução de sinal;*
- v) Aquisição de noções introdutórias sobre construção e implementação de circuitos sintéticos em células;*
- vi) Familiarização com aplicações de ponta em Biologia Sintética, com foco em biomedicina.*

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

- i) To acquire a solid background in fundamental concepts of this new interdisciplinary field;*
- ii) To learn the state-of-the-art experimental techniques to measure omic data;*
- iii) To understand how Systems Biology advances our understanding of fundamental cellular processes, and its importance for biomedicine;*
- iv) To learn introductory concepts of Synthetic Biology, including the basic circuitry in transcription regulation and signal transduction;*
- v) To understand how synthetic networks can be built and tested in cells;*
- vi) To learn cutting-edge biomedical applications of Synthetic Biology.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Conceitos básicos de Biologia de Sistemas;*
- 2) Técnicas analíticas para medição de dados ómicos;*
- 3) Redes metabólicas, transcricionais e de transdução de sinal;*
- 4) Redes moleculares em pluripotência e diferenciação de células estaminais;*
- 5) Redes moleculares na biologia do cancro;*
- 6) Conceitos básicos em Biologia Sintética;*
- 7) Técnicas experimentais em Biologia Sintética;*
- 8) Componentes de rede simples, incluindo interruptores e osciladores;*
- 9) Redes metabólicas sintéticas;*
- 10) Redes de regulação génica sintéticas;*
- 11) Aplicações biomédicas da Biologia Sintética.*

3.3.5. Syllabus:

- 1) Basic concepts in Systems Biology;*
- 2) Omics high-throughput techniques and data analysis;*
- 3) Metabolic, transcriptional regulatory and signaling networks;*
- 4) Molecular networks in stem cell pluripotency and differentiation;*
- 5) Molecular networks in cancer biology;*
- 6) Basic concepts in Synthetic Biology;*
- 7) Experimental approaches in Synthetic Biology;*
- 8) Basic network motifs, including switches and oscillators;*
- 9) Synthetic metabolic networks;*
- 10) Synthetic gene networks;*
- 11) Biomedical applications of Synthetic Biology.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade

curricular:

Esta unidade curricular introduz os conceitos e metodologias das recentes áreas de Biologia de Sistemas e Biologia Sintética. A Biologia de Sistemas representa uma rutura de paradigma da abordagem reducionista mais tradicional, onde os componentes moleculares são estudados isoladamente, para o seu estudo de uma forma integrada. Por outro lado, a Biologia Sintética integra princípios de engenharia genética na construção de sistemas biológicos com o objetivo de trazer maior previsibilidade à implementação de novas funções celulares.

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos de aprendizagem e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente lecionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Europeias e Americanas. Adotou-se uma divisão equilibrada das duas áreas abrangidas na unidade curricular (5 tópicos em Biologia de Sistemas e 6 tópicos em Biologia Sintética), e será dado particular ênfase aos papéis dessas duas áreas em Biomedicina.

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

The course will provide a thorough foundation in the theory and current literature of Systems and Synthetic Biology. Systems Biology represents a paradigm shift in the approach taken in biological research from studying components in isolation to studying integrated components. Synthetic Biology aims to integrate principles of genetic engineering to increase predictability in the construction of new biological functions and to aid in creating biological applications of benefit to society.

The syllabus of this curricular unit was based on the objectives and competences to be acquired by the students and is comparable to that taught in equivalent courses in other European and American Universities. The Systems Biology component of the course covers 5 topics to support part of the competences identified, and the Synthetic Biology component focuses on 6 topics to match the remaining learning objectives. Particular emphasis will be given to biomedical applications in both areas.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular inclui dois tipos de aulas: teóricas e teórico-práticas. Serão abordados trabalhos científicos que tiveram uma importante contribuição conceptual para a Biologia de Sistemas e Sintética. Serão discutidas publicações relevantes focando metodologias experimentais, análise e interpretação de dados. As notas serão dadas com base na participação dos alunos (15%), realização de trabalhos e apresentações (25%), e um exame final escrito (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes lectures and theoretical/practical classes. It will focus on papers that made significant conceptual contributions to Systems and Synthetic Biology. Research papers will be discussed during classroom sessions, and topics will include experimental methodology, principles of experimental design, data analysis and interpretation. Grades will be based on student participation in classroom discussions (15%), and completion of assignments (25%), presentations and a written final examination (40%).

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

O ensino desta unidade curricular tem um carácter teórico e teórico/prático. Nas aulas teóricas é feita a exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos e os alunos são estimulados a colocar questões e a fazer raciocínios baseados nos conhecimentos que vão adquirindo ao longo do semestre. Nas aulas teórico-práticas os alunos aplicam os conceitos teóricos através da análise e discussão de artigos científicos publicados em revistas de alto índice de impacto, adequados e ajustados a cada conteúdo programático. Esta estruturação permite, de uma forma proporcionada e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter aprovação.

A estruturação desta Unidade Curricular enquadra-se dentro do normalmente adotado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Europeias e Americanas. É dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho.

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

The teaching methodologies of this curriculum unit consist of lectures and theoretical / practical classes. In the lectures, the theoretical concepts of the syllabus are taught and some practical examples are presented. In theoretical / practical classes, students apply the theoretical concepts by analyzing and discussing papers in peer reviewed high impact journals. This allows the students to acquire the competences in a gradual and proportionate way throughout the semester. The arrangement of the classes is similar to equivalent courses in other European and American Universities. Particular importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the gradually acquired competences.

3.3.9. Bibliografia principal:

O material da disciplina é composto por trabalhos publicados recentes e artigos de revisão selecionados. Os artigos de revisão têm como objectivo fornecer uma visão geral sobre cada tema e serão incorporados nas aulas pelo professor. Os trabalhos publicados serão utilizados para facilitar discussões sobre métodos e abordagens recentes. No textbooks are required for this course. The course material is composed of recent research and review papers selected by the teacher. The review papers are intended to provide an overview about each topic and will be incorporated into the lectures by the teacher. The research papers will be used to facilitate in-depth discussions about cutting-edge methods and approaches.

Mapa IV - Bionanotecnologia / Bionanotechnology**3.3.1. Unidade curricular:***Bionanotecnologia / Bionanotechnology***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***José Ricardo Ramos Franco Tavares (T-18h; -TP-6h; S-3h: OT-3h)***3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista (T-18h; -TP-6h; S-3h: OT-3h)***3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O objetivo geral de aprendizagem é a sensibilização do aluno para a importância das nanociências e das nanotecnologias em geral e das suas aplicações no campo da biomedicina em particular.**Objetivos específicos:*

- *Aplicações de nanotecnologia ao biodiagnóstico e à construção de biossensores.*
- *Aplicações de bionanotecnologia no campo do diagnóstico médico e investigação biomédica.*
- *Desenvolvimento de competências de laboratório básicas em síntese e caracterização de nanoestruturas;*
- *Utilização de conhecimentos teóricos para utilização das propriedades das nanoestruturas em contexto de biodiagnóstico;*
- *Discussão crítica de trabalhos científicos.*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The main objective of this course is to raise awareness towards the increasing relevance of nanosciences and nanotechnology, with particular emphasis on nanotechnology for biomedical applications.**Specific objectives are:*

- *To stimulate the students' understanding of concepts and underlying mechanisms of nanotechnology applications in biodiagnostics and construction of biosensors, within a broader field of developments in clinical diagnostics and biomedicine research.*
- *To develop basic laboratory skills in synthesis and characterization of nanostructures;*
- *Knowledge transfer from theory into practical application of nanoscale properties of materials in a biodiagnostics context;*
- *Critical evaluation and discussion of scientific work.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Origem e importância da Nanotecnologia*
2. *Efeito de escala e propriedades físico-químicas de nanomateriais*
3. *Nanofabricação: abordagem "bottom-up" e "top-down"*
4. *Técnicas microscópicas de caracterização de nanomateriais (TEM, SEM, SPR)*
5. *Bionanotecnologia e Bionanomáquinas*
6. *Aplicações de nanopartículas em Medicina*
7. *Nanotecnologia e Química Verde*
8. *Nanotoxicologia*
9. *Construção de nanoestruturas*
 - 9.1. *Funcionalização de superfícies*
 - 9.1.1. *Self-assembling*
 - 9.1.2. *Biopolimerização*
 - 9.1.3. *Cross-linking*
 - 9.2. *Nanoestruturas baseadas em DNA*
 - 9.2.1. *Eletrónica*
 - 9.2.2. *Biomimetização*
 - 9.3. *Nanoestruturas baseadas em proteínas*
10. *Aplicações em bionanodeteção*
 - 10.1. *DNA e RNA (técnicas com e sem reticulação)*
11. *Nanopartículas como agentes de transporte de fármacos e genes*

3.3.5. Syllabus:

1. *Historic perspective on the origin of Nanotechnology*
2. *Scale effect and properties of nanomaterials.*
3. *Nanofabrication: bottom-up vs. top-down approach*
4. *Microscopy for nanomaterials characterisation (TEM, SEM, SPR)*
5. *Bionanotechnology and Bionanomachines*
6. *Nanoparticles for clinical applications*
7. *Nanotechnology and Green Chemistry*
8. *Nanotoxicology*
9. *Construction of nanostructures*
 - 9.1. *Surface functionalisation*
 - 9.1.1. *Self-assembling*

- 9.1.2. *Bio-polymerisation*
- 9.1.3. *Cross-linking*
- 9.2. *DNA based nanostructures*
- 9.2.1. *Electronics*
- 9.2.2. *Bio-mimetizing*
- 9.3. *Protein based nanostructures*
- 10. *Bionanodetection applications*
- 10.1. *DNA & RNA (cross-linking vs. non-cross-linking)*
- 11. *Nanoparticles for drug delivery and nanovectors for gene therapy.*

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

A relevância da nanotecnologia na atualidade, a produção, estudo, manipulação e utilização de nanosistemas é abordada genericamente nos pontos 1 a 5 do programa. A aplicação direta de nanotecnologia em biotecnologia e biomedicina é apresentada no ponto 5 e seguintes, com ênfase na aplicação em caracterização molecular e aplicação em sistemas de deteção e dispositivos biomédicos (pontos 6 a 11). As implicações ambientais e toxicológicas, de importância crescente, são debatidas nos pontos 7 e 8.

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

Nanotechnology relevance in today's society, including production, characterization, manipulation and use of nanoscale systems is generically discussed in Topics 1 through 5. Application of nanotechnology in Biotechnology and Biomedicine is debated and discussed in Topic 5 (and subsequent), with particular focus on the application and use of nanomaterials for molecular characterization and in biodetection platforms and biomedical devices (Topic 6 to 11). The environmental implications and toxicology of nanomaterials are discussed in Topic 7 and 8.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas de 2 h para exposição de matéria e resolução de problemas. As aulas práticas com 3 h de duração, efetuar-se-ão nos laboratórios com realização de trabalhos experimentais segundo protocolos sujeitos a preparação prévia pelos alunos, seguidas da realização do respetivo relatório. Avaliação: Relatórios e discussão dos trabalhos práticos (25% da classificação final); Apresentação e discussão de artigos científicos (10% da classificação final); Monografia sobre um tema proposto (45% da classificação final) e apresentação oral da mesma (20% da classificação final).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures will have a duration 2 h duration, and will include problem solving. Practical classes with 3 h duration will take place in a laboratory, and will consist of a prior protocol preparation, its implementation and a written report by the students. Evaluation: Reports and discussion of the practical sessions (25% of the final grade); Presentation and discussion of papers (10% of the final grade); Monograph on a selected theme (45% of the final grade) and its oral presentation (20% of the final grade).

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

Os tópicos curriculares são primeiramente introduzidos em apresentações teóricas, seguindo-se a discussão de artigos científicos sobre essas temáticas. Desta forma pretende-se apresentar e discutir os temas propostos de forma integrada. As aulas laboratoriais pretendem desenvolver competências laboratoriais em Bionanotecnologia, mais concretamente preparação de superfícies nanoestruturadas e síntese e caracterização de nanopartículas de metais nobres e sua utilização para caracterização de sequências de DNA. A apresentação e discussão do relatório das atividades desenvolvidas permitem uma melhor consolidação dos conceitos explorados nas aulas teórico-práticas. As monografias, com apresentação e discussão pública, permitem relacionar os vários aspetos da Bionanotecnologia no contexto do desenvolvimento de competências de apresentação, discussão e crítica de trabalho científico.

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

The presentation of the main syllabus topics by the Lecturers will be followed by discussion of scientific papers on those issues. In this way, the proposed topics in Bionanotechnology will be presented and discussed in an integrated fashion. The laboratory work will develop skills in Bionanotechnology, namely in the preparation of nanostructured surfaces and on the synthesis and characterization of noble metal nanoparticles and their subsequent use for DNA sequence characterization and detection. The written report and discussion allow for the critical evaluation of the work and for the development of critical reporting skills, and also for integration with topics presented in the Theory classes. The Monographic work, together with the public presentation and discussion, allow the students to incorporate the acquired knowledge on Bionanotechnology and its direct application, while developing the required skills in scientific presentation and critical discussion of scientific issues.

3.3.9. Bibliografia principal:

"Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives" C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin (Eds.), 2004, Wiley-VCH, Weinheim, Germany
"Materials Chemistry" B.D. Fahlman, 2007, Springer, Dordrecht, the Netherlands
"Bionanotechnology", D.S. Goodsell, 2004, Wiley-Liss, Hoboken, NJ, USA

Mapa IV - Bioquímica Estrutural / Structural Biochemistry**3.3.1. Unidade curricular:***Bioquímica Estrutural / Structural Biochemistry***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão (T-6H;TP-4H;PL-2H;S-3H;OT-1H)***3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Maria dos Anjos Lopes de Macedo (T-12H;TP-7H;PL-5H;S-5H;OT-3H)**Pedro Manuel Henriques Marques Matias (T-6H;TP-3H;PL-3H;S-2H;OT-2H)***3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta unidade curricular destina-se a conferir aos alunos competências teóricas e práticas para:*

- *planear, executar e analisar ensaios de cristalização de uma proteína;*
- *caracterizar cristalograficamente os cristais obtidos por difração de raios-X;*
- *recolher e processar dados de difração de um cristal de proteína;*
- *planear e realizar a resolução da estrutura 3D de uma proteína;*
- *construir, refinar e analisar criticamente o modelo estrutural 3D de uma proteína;*
- *realizar a análise estrutural do modelo obtido, compará-lo com modelos obtidos por outras técnicas e encontrar estruturas semelhantes em bases de dados;*
- *interpretar a um nível básico espectros RMN 1D e 2D de proteínas;*
- *recolher e processar espectros RMN 1D e 2D de proteínas;*
- *determinar por RMN a estrutura de uma proteína com MW <15kDa.*

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*This curricular unit will provide the students with theoretical and practical skills to:*

- *plan, execute and analyze protein crystallization assays;*
- *carry out a crystallographic characterization of the crystals obtained;*
- *collect and process diffraction data from a protein crystal;*
- *plan and execute the 3D structure determination of a protein;*
- *build, refine and critically analyze the 3D structural model of a protein;*
- *perform the structural analysis of the model obtained, compare it with models obtained by other methods and find similar structures in databases;*
- *carry out a basic interpretation of 1D and 2D NMR spectra of proteins;*
- *collect and process 1D and 2D NMR spectra of proteins;*
- *determine by NMR the structure of a protein with MW < 15 kDa.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Simetria cristalina; métodos de cristalização; caracterização dos cristais;*
- *Fontes de radiação X, difração por monocristais, instrumentação e métodos para recolha de intensidades de difração;*
- *O fator de estrutura, mapas de densidade eletrónica, o “problema da fase” e métodos para a sua resolução;*
- *Métodos de construção e refinamento de um modelo estrutural; critérios de convergência;*
- *Cristalografia de Elétrões e Microscopia Eletrónica para análise de estruturas 3D;*
- *Métodos de validação de estruturas de proteínas; comparação de estruturas; bases de dados cristalográficos. Comparação com outros métodos de análise estrutural 3D. Ferramentas computacionais on-line;*
- *Teoria básica de RMN 1D e 2D. Informação estrutural: ângulos, distâncias, ambiente químico;*
- *Sequências de pulsos para aquisição de dados e atribuição espectral. Métodos 2D e 3D;*
- *Métodos de determinação de estrutura de proteínas por RMN: Proteínas com MW <15kDa vs. Proteínas com MW >15kDa.*

3.3.5. Syllabus:

- *Crystal symmetry; crystallization methods; characterization of crystals;*
- *sources of X-rays, diffraction by single crystals, instruments and methods for diffraction data collection;*
- *The structure factor, electron density maps, the “phase problem” and methods for its solution;*
- *Methods for building and refining a crystallographic structural model; convergence criteria;*
- *Electron Crystallography and Electron Microscopy for 3D structure analysis;*
- *Validation methods for crystallographic protein 3D structures; structural comparison; crystallographic databases. Comparison with other methods of 3D structural analysis. On-line computational tools;*
- *Basic theory of 1D and 2D NMR. Structural information: angles, distances, chemical environment.*
- *Pulse sequences for data acquisition and spectral assignment. 2D and 3D methods.*
- *Protein structure determination methods by NMR: Proteins with MW <15kDa vs. proteins with MW >15kDa.*

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

Esta unidade curricular tem como objetivos transmitir princípios básicos que determinam a estrutura de proteínas e relações estrutura-função, bem como fundamentos das técnicas usadas para a determinação de estruturas 3D de macromoléculas biológicas.

Com esta disciplina o aluno deverá adquirir os conhecimentos necessários para:

- 1. entender os princípios que determinam a estrutura de macromoléculas biológicas (proteínas e ácidos nucleicos);*
- 2. conhecer as principais classes estruturais de proteínas e implicações biológicas da estrutura quaternária.*
- 3. possuir conhecimentos básicos das técnicas de determinação da estrutura 3D de macromoléculas biológicas (Cristalografia de Raios-X, Ressonância Magnética Nuclear e Microscopia Eletrónica Molecular).*
- 4. saber interpretar corretamente os resultados estruturais e conhecer critérios de validação de estruturas.*
- 5. dominar várias ferramentas computacionais on-line bem como diversos programas de visualização e representação molecular.*

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

The objectives of this curricular unit are to convey the basic principles determining protein structure and structure-function relationships, as well as fundamental notions of the techniques used for the 3D structure determination of biological macromolecules.

With this curricular unit the student will acquire the needed skills to:

- 1. understand the principles governing the structure of biological macromolecules (proteins and nucleic acids).*
- 2. learn the main structural protein classes and the biological implications of the quaternary structure*
- 3. learn a basic knowledge of the techniques for 3D structure determination of biological macromolecules: X-ray crystallography, Nuclear Magnetic Resonance and Molecular Electron Microscopy;*
- 4. know how to correctly interpret the structural results and the criteria for structure validation;*
- 5. master several on-line computational tools as well as programs for manipulation, visualization and representation of macromolecules.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Aulas teóricas - contacto direto com os docentes em sala de aula para apresentação e discussão dos conceitos teóricos e teórico-práticos constantes do programa.*
- Aulas práticas - contacto direto com os docentes em sala ou laboratório para aplicação dos conceitos teóricos e teórico-práticos apresentados nas aulas teóricas. Os alunos serão divididos em grupos de trabalho e cada grupo escolherá um projeto de caracterização estrutural de uma proteína por cristalografia de raios-X e/ou RMN. A evolução do projeto acompanhará o mais possível o conteúdo das aulas teóricas por forma a permitir aos alunos uma melhor assimilação dos conceitos apresentados.*
- Estudo independente - tempo dedicado pelos alunos à elaboração dos relatórios e preparação para o exame final.*
- Avaliação - consistirá de um exame escrito (45% da classificação final) e da apresentação oral e discussão do(s) projeto(s) realizado(s) (55% da classificação final).*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Theoretical classes - direct contact with the teaching staff in a classroom for presentation and discussion of the theoretical and theoretical-practical concepts included in the syllabus.*
- Practical classes - direct contact with the teaching staff in classroom or laboratory for application of the concepts presented in the theoretical classes. The students will be divided into groups and each group will choose a project dealing with the structural characterization of a protein by X-ray crystallography and/or NMR. The work progress will follow as closely as possible the contents of the theoretical classes so as to allow the students a better assimilation of the concepts presented.*
- Independent study - time used by the students to prepare project reports and study for the final examination.*
- Evaluation - will consist of a written examination (45% of the final grade) and an oral presentation and discussion of the project(s) executed by the student (55% of the final grade).*

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

As metodologias de ensino permitirão, por meio de aulas teóricas e teórico-práticas fornecer as necessárias bases teóricas sobre as técnicas de análise estrutural de macromoléculas biológicas, assim como a interpretação e análise das estruturas 3D. As aulas "hands-on", às quais se recorrerá sempre que possível, serão importantes para auxiliar a consolidação dos conhecimentos.

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

The teaching methodologies, involving lectures and tutorials, will provide the theoretical bases needed for the understanding the major methods used for the structural elucidation of biological macromolecules, as well as the interpretation and analysis of the 3D structures. Hands-on sessions, that will be used whenever possible, will be most important in order to help consolidating the acquired knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

- "Crystallography made Crystal Clear - A Guide for users of Macromolecular Models" G. Rhodes, 2nd Ed., Academic Press: San Diego, London (2000)*
- "Introduction to Protein Structure" Branden, C.-I. & Tooze, J. Garland Pub. (1999)*
- "Structural Biology; Practical NMR applications" Q. Teng, Springer Science +Business Media, Inc, NY (2005)*
- Wlodawer, A., Minor, W., Dauter, Z., and Jaskolski, M. (2008) "Protein crystallography for non-crystallographers, or how to get the best (but not more) from published macromolecular structures", FEBS J 275, 1-21. doi:10.1111/j.1742-4658.2007.06178.x*

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

Bioquímica Nutricional / Nutritional Biochemistry

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

Isabel Borges Coutinho Medeiros Dias (TP-28H)

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

N/A

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Adquirir conhecimentos sobre a composição, ingestão, digestão e metabolismo dos materiais alimentares e sobre as patologias relacionadas com a alimentação. Conhecer a experiência sensorial no contexto alimentar. Conhecer aspetos ligados à legislação, regulamentos e normas em vigor no âmbito da qualidade alimentar. Adquirir competências na apresentação, análise e discussão de conhecimentos no âmbito da nutrição humana e animal e da ciência e tecnologia dos alimentos.

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

To acquire knowledge on the composition, ingestion, digestion and metabolism of food materials and on food-related diseases. To know topics on food-linked sensorial experiences. To know the main standards, regulations and legislation concerning food quality. To be qualified to present, analyze and discuss topics on human and animal nutrition and on food science and technology.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução - Nutrição, nutriente e alimentos. Evolução do regime alimentar humano e suas consequências. A cadeia alimentar natural do homem e dos animais. Composição dos materiais alimentares: água, macronutrientes e micronutrientes. Distribuição dos nutrientes nos alimentos.*
- 2. Ingestão, digestão e metabolismo dos alimentos - Base bioquímica da digestão e da absorção de macronutrientes. Fome, carência proteica, carência mineral, carência vitamínica. Doenças metabólicas e relacionadas com a dieta.*
- 3. Qualidade e Segurança Alimentar - Autenticidade dos alimentos. Aditivos. Componentes nocivos na alimentação humana e animal. Toxinas endógenas. Resíduos tóxicos. Contaminantes tóxicos.*
- 4. A experiência sensorial no contexto alimentar - Os gostos fundamentais. Substitutos do açúcar. Adoçantes naturais e artificiais. Compostos amargos e umami. O olfato. Aromatizantes. Irritantes químicos (chemesthetics) e sensações associadas. Sentidos não-químicos. Corantes naturais e artificiais.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction - Nutrition, nutrients and foodstuffs. Evolution of the human diet and its consequences. The natural human and animal food chains. Composition of food materials: water, macronutrients and micronutrients. Distribution of nutrients in foodstuffs.*
- 2. Ingestion, digestion and metabolism of foods - Biochemical basis of digestion and absorption of macronutrients. Hunger. Protein, mineral and vitamin deficits. Metabolic and diet-related diseases.*
- 3. Food quality and safety - Authenticity of foodstuffs. Additives. Undesirable components in human and animal foods. Endogenous toxins. Toxic residues. Toxic contaminants.*
- 4. Food-linked sensorial experiences - The fundamental tastes. Sugar substitutes. Natural and synthetic sweeteners. Bitter and umami compounds. The sense of smell. Aromatizers. Chemical irritants (chemesthetics) and associated sensations. Non-chemical senses. Natural and synthetic food dyes.*

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

O conteúdo programático abrange a base bioquímica da digestão, absorção e metabolismo de macronutrientes e a função bioquímica dos micronutrientes (vitaminas e minerais); aborda adicionalmente temas como a base bioquímica da experiência sensorial que acompanha a alimentação e os mecanismos de ação de tóxicos endógenos e exógenos nos materiais alimentares. Esta temática é claramente relevante no contexto deste ciclo de estudos.

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

The syllabus covers the biochemistry of digestion, absorption and metabolism of macronutrients and the biochemical function of micronutrients (vitamins and minerals) as well as topics such as the biochemical basis of the food-related sensorial experience and of the effects of endogenous and exogenous toxic components which exist in food materials. Such contents are clearly relevant within the context of this master's program.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas e teórico/práticas serão leccionadas com recurso a “Data show”, e os seus conteúdos serão disponibilizados na página web da unidade curricular. A avaliação de frequência inclui dois testes escritos cuja classificação contribuirá 70% para a nota final, e a apresentação individual de um seminário seguida de discussão, que contribuirá com os restantes 30%.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and tutorials will be presented using Datashow, and their contents will be made available in the web page of the curricular unit. The evaluation during the semester includes two written tests which will contribute 70% to the final grade and the presentation of a seminar, which will cover the remaining 30% .

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

Esta unidade curricular de opção de 3 ECTs contextualiza e desenvolve conhecimentos gerais obtidos noutras disciplinas do ciclo de estudos, mas no quadro mais restrito da alimentação e dos materiais alimentares. Isto possibilita aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos em áreas como a nutrição e a qualidade alimentar.

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

This is a short, 3 ECTs, optional curricular unit which develops concepts and contents acquired elsewhere at the Master's program and sets them in the more restricted context of the biochemistry of feeding and of food materials. This will enable the students to apply their newly acquired knowledge in areas such as nutrition and food quality.

3.3.9. Bibliografia principal:

*H. K. Biesalski, P. Grimm “Pocket Atlas of Nutrition”, Georg Thieme Verlag (2005)
Tom Brody, “Nutritional Biochemistry”, Academic Press, 1ª Ed., 1999*

Mapa IV - Descoberta, Design e Desenvolvimento de Fármacos / Drug Discovery, Design and Development

3.3.1. Unidade curricular:

Descoberta, Design e Desenvolvimento de Fármacos / Drug Discovery, Design and Development

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

Carlos José Rodrigues Crispim Romão (T-20H;S-8H)

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

N/A

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objetivo desta unidade curricular (UC) é contribuir para a formação de futuros profissionais na investigação ou na indústria farmacêutica, apetrechados para entender e atuar sobre as diversas etapas da criação dum princípio ativo, sua transformação em fármaco e sua introdução no mercado como medicamento eficaz e seguro.

No final desta UC os alunos devem conhecer e saber articular os seguintes temas:

- 1. Processos de identificação/descoberta de princípios ativos;*
- 2. Metodologias de design e otimização dos princípios ativos por adequação ao seu alvo terapêutico;*
- 3. Métodos de otimizar a administração, distribuição e entrega do princípio ativo in vivo;*
- 4. Etapas e exigências do processo de introdução dum fármaco no mercado.*

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

The objective of this curricular unit (CU) is to contribute to the formation of future researchers or pharmaceutical industry professionals, equipped to understand and act upon the several stages of the creation of an active principle, its transformation into a drug and its introduction to the market as an efficient and safe medicine.

At the end of this CU the student must grasp and be able to articulate the following topics:

- 1. Processes of identification and discovery of new active principles;*
- 2. Methodologies for the design and optimization of the active principles relative to their therapeutic target;*
- 3. Methods to optimize administration, distribution and delivery of the active principle in vivo;*
- 4. Stages and requirements of the process of bringing a drug to the market.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Fármacos e alvos terapêuticos: introdução

Alvos terapêuticos

Proteínas: como alvo

Enzimas: como alvo

Recetores: como alvo

Ácidos nucleicos: como alvo

Outras alvos moleculares: lípidos, hidratos de carbono

Descoberta de Fármacos: design e desenvolvimento
Procurar um candidato (lead)
desenvolver um ensaio biológico
composto candidato
otimização das interações com o alvo (SAR; farmacoforo)
otimização do fármaco
otimização do acesso ao alvo
targeting de fármacos
profármacos

Problemas de Formulação e Entrega de Fármacos
métodos de preparar compostos solúveis em água
solubilização de fármacos em solventes orgânicos, micelas ou dispersões coloidais
solubilização com ciclodextrinas

Introdução de Fármacos no Mercado

Tópicos selecionados (e.g. antibacterianos, anticâncer) e estudos de caso.

3.3.5. Syllabus:

Drugs and drug targets: Introduction

Drug targets
Proteins as drug targets
Enzymes as drug targets
Receptors as drug targets
Nucleic Acids as drug targets
Other molecular drug targets: lipids, carbohydrates, etc...

Drug discovery, Design and Development

Finding a lead compound
Develop a bioassay
Design of the Lead compound
optimize interactions with the Target: (SAR; pharmacophore)
optimizing the drug
optimizing access to the target
drug targeting
prodrugs
Problems of Formulation and Drug Delivery
methods to prepare water soluble compounds
solubilizing drugs in organic solvents, micelles or colloidal dispersions
solubilization with cyclodextrins

Bringing Drugs to the Market

Selected Topics (e.g. antibacterials, anti-cancer drugs) and Case Studies.

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

Os objetivos programáticos desta unidade curricular (UC) visam a preparação de cientistas motivados para atuar na indústria farmacêutica ou em projetos de investigação ou empreendedorismo na área da descoberta e desenvolvimento de novos fármacos. Como é óbvio, esta capacidade exige conhecimentos fundamentais de Química e de Biologia muito para além dos ministrados nesta disciplina. Em particular, são fundamentais conhecimentos de síntese química bem como de processos bioquímicos da doença e de ferramentas de bioinformática que estruturam a racionalidade dos métodos de pesquisa e design molecular no espaço químico.

Todavia, o processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos tem uma lógica e uma sequência de procedimentos muito particular cujo conhecimento detalhado é obrigatório para evitar avanços em falso, cumprir os normativos regulamentares e de segurança e maximizar a probabilidade de sucesso de obtenção e comercialização dum novo medicamento.

Os conteúdos programáticos desta UC estão precisamente focados na identificação, explicação e justificação da razão de ser e da importância de toda a longa sequência de etapas, da sua lógica de pesquisa e de faseamento de processos e dos objetivos intermediários a superar de modo a atingir o objetivo final que é a introdução no mercado dum novo medicamento.

O processo de descoberta dum medicamento para uma doença inicia-se com a identificação e seleção dos alvos moleculares mais adequados para gerar resposta terapêutica e tratar essa doença. Segue-se a descoberta e otimização das moléculas potencialmente indutoras dessa resposta terapêutica e inicia-se a sua otimização por modificação química com vista a maximizar os efeitos dose/resposta e evitar toxicidade. Este é o processo central do design e descoberta de fármacos e tem de ser conduzido de forma extremamente organizada e parametrizado por testes biológicos adequados e fiáveis que permitam elencar as moléculas testadas identificando assim o composto mais ativo e seguro (lead compound) e alguns compostos substitutos (backup molecules).

O composto líder é depois sujeito a estudos de farmacocinética e formulação destinados a otimizar a sua administração e posterior ação in vivo, de acordo com as práticas estabelecidas da tecnologia e segurança

medicamentosa.

De posse dum composto líder de propriedades farmacológicas bem determinadas e devidamente quantificadas segue-se a o complexo processo da sua introdução no mercado. Este começa com a obtenção de autorizações para início de testes clínicos e a progressão dentro destes até à obtenção de licença de comercialização para uso clínico.

Como uma parte substancial deste pacote de conhecimentos foi acumulada e refinada pela experiência, a parte final da unidade curricular destina-se a discutir exemplos concretos do desenvolvimento de diversos medicamentos marcantes em áreas chave da Medicina e que ilustram os principais problemas e soluções.

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

This CU aims at the preparation of scientists motivated to work in the pharmaceutical industry, in research or in entrepreneurial projects in the area of drug discovery and development. Obviously, this capability requires fundamental knowledge in the areas of Chemistry and Biology that lie beyond those dealt with in this CU. In particular, it is fundamental to acquire prior knowledge of the fundamentals of chemical synthesis as well as those regarding the biochemistry of disease and the tools of Bioinformatics, which structure the rationale for molecule search and design in the chemical space.

However, the process of drug discovery and development obeys to a particular logic and sequence of procedures that must be well understood in order to avoid pitfalls and abide by all safety and other regulations in a way that will maximize the probability of success in bringing a new drug from discovery phase on the way to the market.

The curricular contents of this CU are precisely focused on the identification, explanation and justification of this sequence of steps and on the understanding of the importance of each of the intermediate goals to be reached in order to guarantee the success of the final objective: a new safe, effective drug on the market.

The drug discovery process starts with the identification of a disease and the choice of the molecular targets that are most adequate to generate a therapeutic response for its treatment. This is followed by the search and discovery of the molecules that have the potential to elicit that therapeutic response and their optimization via chemical modification in order to maximize dose-response effects and evade toxicity. This is the central process of drug discovery and design which must be carried out in a very systematic manner and parameterized by adequate and reliable biological assays that enable the ranking of the molecules tested and end up in the identification of the lead compound (the most active and safe) and a few backup molecules.

The lead compound is then subject to pharmacokinetic and formulation studies which allow the improvement and optimization of its administration and further action in vivo, in agreement with the well established practices and technologies for the production of safe drugs.

Once a lead compound with well-defined and quantified pharmacological properties is obtained, the long and complex path leading to its introduction to the market is initiated. This starts by obtaining the necessary authorization for entering clinical tests, which then progress towards the final granting of a license to enter market and start open clinical use.

Since a large part of this knowledge pack has been accumulated and refined through experience, the final part of this CU is devoted to the presentation and analysis of the problems and solutions found for the development of key drugs in areas that are highly significant for Medicine.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino presencial será constituído por aulas teóricas, teórico-práticas e seminários sobre tópicos selecionados ou estudos de caso relevantes. A avaliação final será feita através de dois testes escritos realizados durante o semestre e um seminário final (com discussão pública) sobre tema a escolher dum lote previamente anunciado. Cada tipo de avaliação contribuirá com 50% da nota final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential teaching will be made through regular lectures and tutorials as well as through seminars on selected topics or relevant Case Studies. The final evaluation will comprise two written tests to be done during the semester, and a final seminar (with public discussion) on a theme to be selected from a previously announced set. Each type of evaluation (written and oral) will contribute 50% to the final mark.

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

O objetivo desta UC é introduzir nos alunos o conhecimento estruturado das metodologias utilizadas no processo de descoberta e desenvolvimento de medicamentos de modo a torná-los profissionalmente competentes e criativos. A transmissão e aquisição deste tipo de conhecimentos adequa-se perfeitamente ao ensino presencial baseado em aulas teóricas ou teórico-práticas, desde que preparadas para apresentar e discutir uma grande variedade de exemplos e Casos de Estudo. Para este fim será concedido aos estudantes abundante material deste tipo para estudo não presencial.

Este estudo deve contemplar casos com consequências e epílogos positivos e negativos. Nesta área, quanto mais extensa for a bagagem de conhecimentos mais fácil é a construção de soluções inovadoras e sólidas para os problemas que se apresentem. Não é o tipo de campo em que o raciocínio dedutivo tenha grande preponderância, mas é certamente um campo em que a experiência aprendida ou vivida é uma vantagem competitiva para o seu detentor. É por essa razão que se dedica uma parcela substancial do espaço letivo (10h) com aulas ou seminários centrados nas vicissitudes concretas da descoberta de medicamentos particularmente relevantes. Pretende-se que esta exposição ao concreto estimule a participação e a curiosidade dos alunos, apontando-lhes um caminho particularmente importante e cientificamente gratificante no domínio das Ciência da Saúde e da Vida o qual se tem vindo a reforçar em Portugal nos últimos anos e já aporta um importante contributo para o produto e balança externa nacionais. A metodologia de avaliação compõe-se de dois momentos: um de avaliação da prestação e capacidade individual (dois testes escritos) e outro da avaliação da capacidade de transmitir, discutir e defender um determinado tópico em público (apresentação final com discussão pública). Cada um dos momentos contribuirá com 50% para a nota final dando assim importância tanto à prestação escrita como à prestação oral do estudante.

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

The objective of this CU is to introduce the students to the structured knowledge of the practical methods used in the drug development process in order to make them professionally competent and creative. The transmission and acquisition of this kind of knowledge can be appropriately done through presential lecturing and tutorial sessions provided they are prepared to present and discuss a large and varied number of examples and Case Studies. To this end, access to a large collection of materials of this type will be provided to the students for non-presential study. Such teaching must contemplate cases with either positive or negative consequences and outcomes. In this area, the more extensive the amount of knowledge of a researcher the higher the chances are of him finding solid and innovative solutions for the problems at hand. This is not an area where deductive reasoning plays a central role, but rather one where learned or lived experience is a strong competitive advantage.

This is the reason why this CU dedicates a substantial slice of teaching space (10 h) to lectures and seminars centered on the specifics of the discovery and development of relevant drugs. The goal here is to stimulate the curiosity and the participation of the students by showing them an important and rewarding scientific domain within the Life and Health Sciences, which has been gaining momentum during the last few years in Portugal and already provides an important contribution to the national product and to out external payment balance. The methodology of evaluation is composed of two moments: the evaluation of individual performance and capacity (two written tests) and the evaluation of the capacity to convey, discuss and defend a topic in public (final seminar with public discussion). Each moment counts for 50% of the final mark, thus providing some balance between the written and the oral performances of the student.

3.3.9. Bibliografia principal:

Graham L. Patrick, An Introduction to Medicinal Chemistry

Gareth Thomas, Fundamentals of Medicinal Chemistry

The Practice of Medicinal Chemistry

Camille G. Wermuth, (Ed) The Practice of Medicinal Chemistry

B. Silverman, The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action

Drug Discovery Today, Elsevier periodical with extensive discussions, updates and case studies in Drug Discovery and Development.

Mapa IV - Efeitos Biológicos da Radiação / Biological Effects of Radiation**3.3.1. Unidade curricular:**

Efeitos Biológicos da Radiação / Biological Effects of Radiation

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

Pedro António de Brito Tavares (T-6H;TP-4H;S-3H;OT-3H)

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

Maria Alice dos Santos Pereira (T-6H;TP-4H;S-3H;OT-2H)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular tem por objetivo proporcionar um entendimento geral dos efeitos da radiação ionizante em sistemas biológicos. Procura proporcionar a compreensão da interação da radiação ionizante com a matéria a um nível molecular e como os efeitos dessa interação levam a danos ao nível celular e de tecidos. No final desta unidade curricular, os alunos deverão estar aptos a:

- 1. Compreender o efeito da radiação em átomos e moléculas;*
- 2. Distinguir entre diferentes mecanismos de dano ao nível molecular;*
- 3. Compreender os mecanismos de defesa e reparação contra os danos induzidos pela radiação;*
- 4. Analisar criticamente a literatura científica da área.*

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

This curricular unit aims to provide a basic understanding of the effects of ionizing radiation in biological systems. Mainly, it seeks to provide understanding of the interaction of ionizing radiation with matter on the molecular level and how molecular-level effects lead to damage at the cell and tissue levels. At the end of this curricular unit, students should be able to:

- 1. Understand the effect of radiation on atoms and molecules;*
- 2. Distinguish between different mechanisms of damage at the molecular level;*
- 3. Understand the biological mechanisms of defense and repair against radiation damage;*
- 4. Critically review the pertinent scientific literature in this field.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução e perspetiva histórica

2. Fontes e tipo de radiação ionizante

a. Particulada vs. Eletromagnética

b. Estrutura atómica, origem e natureza da radiação ionizante

c. Dose e unidades de radiação

- d. *Princípios de dosimetria*
- e. *Interação da radiação com a matéria*
- 3. *Introdução à Química da Radiação*
 - a. *Radiólise da água*
 - b. *Formação de radicais livres*
 - c. *Efeitos diretos vs. indiretos*
- 4. *Morte celular induzida por radiação*
 - a. *Curvas de sobrevivência in vivo e in vitro*
 - b. *Reparação de danos a nível celular*
 - c. *Efeitos da dose*
- 5. *Efeitos da radiação no ciclo celular*
- 6. *Antioxidantes*
- 7. *Efeitos da radiação no DNA*
 - a. *Tipos de dano causados pela radiação ionizante*
 - b. *Mecanismos de reparação de DNA*
- 8. *Efeitos genéticos da exposição à radiação*
 - a. *Aberrações cromossômicas*
 - b. *Mutações induzidas por radiação*
- 9. *Efeitos da radiação em proteínas e lípidos*

3.3.5. Syllabus:

- 1. *Introduction and Historical Perspective*
- 2. *Sources and types of Ionizing Radiation*
 - a. *Particulate vs. Electromagnetic*
 - b. *Atomic structure, origin and nature of ionizing radiation*
 - c. *Radiation dose and units*
- 3. *Principles of radiation dosimetry*
- 4. *Interaction of radiation with matter*
- 3. *Introduction to Radiation Chemistry*
 - a. *Water radiolysis*
 - b. *Free radical formation*
 - c. *Direct vs. indirect effects*
- 4. *Radiation-induced cell death*
 - a. *Survival curves in vivo and in vitro*
 - b. *Damage repair at the cellular level*
 - c. *Dose rate effects*
- 5. *Radiation effects on cell cycle*
- 6. *Antioxidants*
- 7. *Radiation Effects on DNA*
 - a. *Types of damage caused by ionizing radiation*
 - b. *DNA repair mechanisms*
- 8. *Genetic Effects of Radiation*
 - a. *Chromosome and chromatid aberrations*
 - b. *Radiation-induced mutations*
- 9. *Radiation effects on proteins and lipids*

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular pois foram desenhados para fornecer aos alunos formação sobre a natureza da radiação ionizante e os seus efeitos em sistemas biológicos. Nos primeiros capítulos pretende-se que os alunos tomem conhecimento das propriedades da radiação ionizante por forma a compreenderem o efeito da radiação em átomos ou moléculas. Dedicam-se também diversos capítulos aos efeitos a nível das principais macromoléculas biológicas e aos mecanismos biológicos de reparação de danos.

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

The syllabus addresses the objectives of the curricular unit since its contents were designed to provide students with information about the nature of ionizing radiation and its effects on biological systems. The first chapters cover subjects related to the properties of ionizing radiation in order to explain its effects on atoms and molecules. Several chapters are also dedicated to the effects of interaction with macromolecules as well as to biological repair mechanisms.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos serão expostos através de dois tipos de aulas: i) aulas teóricas, com recurso a casos práticos sempre que tal seja possível; e ii) aulas de seminário, com a apresentação e discussão em grupo de artigos de revistas científicas internacionais. Será ainda pedido que os alunos elaborem um ensaio individual sobre temas fornecidos. A avaliação incidirá sobre a apresentação (40%) e o ensaio (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The contents of the curricular unit will be presented in two types of class: i) lectures, illustrated whenever possible with practical cases; and ii) seminar classes, that will include presentation and group discussion of articles published

in international journals. The students will also be asked to prepare an individual essay in specific chosen themes. Evaluation will take into account the presentation (40%) and the essay (60%).

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular porque:

- 1. A informação considerada essencial é obrigatoriamente abordada nas aulas teóricas e a sua compreensão verificada nas aulas de seminário durante as apresentações e discussões;*
 - 2. A obrigatoriedade de execução de um ensaio leva ao desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica que por sua vez desenvolve o conhecimento bibliográfico sobre a área em questão;*
 - 3. A escolha criteriosa dos temas a abordar dará uma perspetiva global sobre o “estado da arte”.*
- A avaliação proposta foi concebida para medir cada uma das competências desenvolvidas por cada aluno.*

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

The teaching methodologies are consistent with the curricular unit objectives because:

- 1. All important information is conveyed in the lectures and its comprehension tested in the seminar classes during presentations and discussions;*
 - 2. The mandatory essay prompts the students to develop a better knowledge of the bibliography;*
 - 3. The correct choice of themes to discuss will give students a global perspective of the “state of art”;*
- The proposed evaluation scheme was designed to measure how the students perform in each of the developed skills.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1. “Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students”, training course series no. 42, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2010.*
- 2. “Essentials of Radiation, Biology and Protection”, Steve Forshire, Delmar Cengage Learning; 2 edition, 2008.*
- 3. Vários artigos publicados em revistas científicas internacionais.*

Mapa IV - Empreendedorismo / Entrepreneurship

3.3.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo / Entrepreneurship

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

Virgílio António da Cruz Machado (TP-9h)

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

Rogério Salema Araújo Puga Leal (TP-9h)
Fernanda Antonia Josefa Llussá (TP-9h)
Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita (TP-9h)
Ana Sofia Dinis Esteves (TP-9h)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O curso pretende motivar os alunos para o empreendedorismo e para a necessidade da inovação tecnológica. O programa cobre vários tópicos que são importantes para a adoção de uma cultura aberta aos riscos suscitados em processos de criação de novos produtos ou atividades que exigem características empreendedoras.

No final desta unidade curricular, os alunos deverão ter desenvolvido um espírito empreendedor, uma atitude de trabalho em equipa e estar aptos a:

- 1) Identificar ideias e oportunidades para empreenderem novos projetos;*
- 2) Conhecer os aspetos técnicos e organizacionais inerentes ao lançamento dos projetos empreendedores;*
- 3) Compreender os desafios de implementação dos projetos (ex: mercado, financiamento, gestão da equipa) e encontrar os meios para os ultrapassar;*
- 4) Expor a sua ideia e convencer os stakeholders.*

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

This course is intended to motivate students for entrepreneurship and the need for technological innovation. It covers a list of topics and tools that are important for new venture creation as well as for the development of creative initiatives within existing enterprises. Students are expected to develop an entrepreneurship culture, including the following skills:

- 1) To identify ideas and opportunities to launch new projects;*
- 2) To get knowledge on how to deal with technical and organizational issues required to launch entrepreneurial projects;*
- 3) To understand the project implementation challenges, namely venture capital and teamwork management, and find the right tools to implement it;*
- 4) To show and explain ideas and to convince stakeholders.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O empreendedorismo como estratégia de desenvolvimento pessoal e organizacional. Processos de criação de ideias. A proteção da propriedade intelectual: patentes e formalismos técnicos. A gestão de um projeto de empreendedorismo: planeamento; comunicação e motivação; liderança e gestão de equipas Marketing e inovação para o desenvolvimento de novos produtos e negócios. O plano de negócios e o estudo técnico-financeiro. Financiamento e Sistemas de Incentivos: formalidades e formalismos. A gestão do crescimento e o intra-empreendedorismo.

3.3.5. Syllabus:

Strategy for entrepreneurship. Ideation and processes for the creation of new ideas. Industrial property rights and protection: patents and technical formalities. Managing an entrepreneurial project: planning; communication and motivation; leadership and team work. Marketing and innovation for the development of new products and businesses. Business plan and entrepreneurial finance. System of Incentives for young entrepreneurs. Managing growth and intrapreneurship.

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

O conteúdo programático foi desenhado para incentivar o aluno ao empreendedorismo e à percepção e análise da envolvente em busca de oportunidades de negócio, de forma a que consiga aplicar os conhecimentos adquiridos:

- 1) na transformação de conhecimento científico em ideias de negócio;*
- 2) na criação, seleção e desenvolvimento de uma ideia para um novo produto ou serviço;*
- 3) na elaboração de um plano de negócio e de um plano de marketing;*
- 4) na exposição das suas ideias em curto tempo e em ambientes stressantes.*

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

The syllabus was designed to encourage the student for entrepreneurship and for the perception and analysis of new business opportunities; with this program, the student may apply the knowledge provided:

- 1) to transform scientific knowledge in business ideas;*
- 2) to create, select and develop an idea for a new product or service;*
- 3) to draw a business plan and a marketing plan*
- 4) to better explain and present its ideas in a short time and stressed environments.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso será ministrado a alunos dos 4º ou 5º anos dos programas de Mestrado integrado e de 2º ciclo.

O programa é dimensionado para decorrer entre o 1º e o 2º semestre, num período de 5 semanas, envolvendo um total de 45 horas presenciais (TP), organizadas em 15 sessões de 3 horas e exigindo um esforço global de 3 ECTS.

As aulas presenciais baseiam-se na exposição dos conteúdos do programa. Os estudantes serão solicitados a aplicar as competências adquiridas através da criação e desenvolvimento de uma ideia (produto ou negócio). As aulas integrarão alunos provenientes de diversos cursos com vista a promover a integração de conhecimento derivado de várias áreas científicas e envolverão professores e "mentores" com background diverso em engenharia, ciência, gestão e negócios. A avaliação compreende a apresentação e defesa da ideia num elevator pitch e do respetivo relatório (realizado em grupo de 4-5 elementos). A apresentação contribuirá com 60% e o relatório com 40% para a nota final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is directed to students from the 4th and 5th years of the "Mestrado Integrado" (Integrated Master) and students from the 2nd cycle (Master).

The program was designed for a duration of 5 weeks, with a total of 45 hours in class (15 sessions of 3 hours each) - 3 ECTS.

Classes are based in an exposition methodology. Students will be asked to apply their skills in the creation and development of an idea, regarding a new product or a new business.

Classes integrate students from different study programs to promote the integration of knowledge derived from various scientific areas and involve academic staff and "mentors" with diverse background in engineering, science, management and business.

Students evaluation is based on the development and presentation of an idea/project in an elevator pitch, and its report. The work should be developed in teams of 4-5 members. The presentation should account for 60% of the final mark and the report 40%.

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

Considerando o tempo disponível (5 semanas), a metodologia de ensino preconiza que em cada semana sejam discutidos e trabalhados (em grupo) os temas apresentados, os quais tinham sido definidos nos objetivos de aprendizagem. Na 1ª semana os temas a abordar estão relacionados com os aspetos estratégicos do empreendedorismo, a geração de ideias, a liderança e a gestão de equipas; como resultado os alunos deverão constituir e organizar as suas equipas para poderem definir o problema que se pretende resolver. Na 2ª semana, os temas apresentados permitirão que o aluno possa evoluir no seu projeto acrescentando opções de soluções ao problema identificado na semana anterior e proceder à seleção de uma delas. Na 3ª semana, a abordagem ao mercado e às condições de comercialização viabilizarão a concretização do plano de marketing. Na 4ª semana, abordar-se-ão os aspetos relacionados com a viabilidade financeira do projeto, possibilitando a

realização do respetivo plano de negócio e do seu financiamento. Na última semana, abordar-se-á o processo de exposição da ideia aos potenciais interessados, tendo os alunos que realizar a apresentação e defesa do seu projeto num elevator pitch, perante um júri.

Neste sentido, a metodologia privilegia

- 1) a apresentação de casos práticos e de sucesso;*
- 2) a promoção de competências nos domínios comportamentais, nomeadamente, no que respeita ao desenvolvimento do sentido crítico, à defesa de ideias e argumentos baseados em dados técnico-científicos, à tolerância e capacidade de gestão de conflitos em situações adversas e stressantes.*
- 3) a participação dos alunos nos trabalhos colocados ao longo da unidade curricular e a sua apresentação.*

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

Considering the available time (5 weeks), the teaching methodology praisers that, in each week, the subjects presented and defined in the learning objectives are discussed and worked (in groups).

In the first week, the subjects introduced to students are related with entrepreneurial strategic issues, generation of ideas, leadership and work team management; as a result, the students will have to organize their teams to be able to define the problem. In the 2nd week, the subjects presented will allow the student to pursuit its project; they have to consider different options for the problem identified in the previous week. In the 3rd week, the market related issues are approached, and the students are asked to build a marketing plan. In the 4th week, financial issues are addressed, making it possible to accomplish a business plan. In the last week, the process of how to expose the idea to potential stakeholders is addressed; the students are required to present and argue their project in an elevator pitch.

This methodology gives priority to:

- 1) the presentation of practical and successful cases;*
- 2) the promotion of soft skills, namely, in what concerns to the development of critical thinking, the defense of ideas and arguments based on technical-scientific data, to the tolerance and capacity of dealing with conflicts in adverse and stressful situations.*
- 3) the participation of the students in practical works and assessments and their presentation.*

3.3.9. Bibliografia principal:

Books

Burns, P.(2010).Entrepreneurship and Small Business: Start-up, Growth and Maturity,Palgrave Macmillan,3rd Ed.

Kotler, P.(2011).Marketing Management,Prentice-Hall

Shriberg, A. & Shriberg (2010).Practicing Leadership:Principles and Applications,John Wiley & Sons, 4th Ed.

Spinelli, S. & Rob Adams (2012).New Venture Creation:Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, 9th Ed.

Byers, Thomas H., Dorf R. C.,Nelson,A. (2010).Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 3rd Ed., McGraw-Hill

Hisrich, R. D. (2009). International Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a Global Venture, Sage Publications, Inc

Hisrich, R.D., Peters, M. P., Shepherd, D.A. Entrepreneurship, 7th Ed., McGraw-Hill, 2007

Journals

Entrepreneurship Theory and Practice

Journal of Entrepreneurship

International Entrepreneurship and Management Journal

International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research

Entrepreneurship & Regional Development

Journal of Business Venturing

Mapa IV - Imagiologia Biomédica e Radiofármacos / Biomedical Imaging and Radiopharmaceuticals

3.3.1. Unidade curricular:

Imagiologia Biomédica e Radiofármacos / Biomedical Imaging and Radiopharmaceuticals

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

Isabel Rego dos Santos (T-20h)

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

António Paulo (TP-4h), João Galamba Correia (TP-4h)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- Conhecimento dos princípios básicos das diferentes técnicas de imagiologia com interesse biomédico, em particular das técnicas nucleares de imagem PET e SPECT, suas vantagens e desvantagens.*
- Identificação das características e métodos de produção de radionuclídeos com interesse em Medicina, para aplicações em diagnóstico ou terapêutica.*
- Conhecimento dos aspetos químicos e radioquímicos essenciais para conceber e preparar radiofármacos.*
- Conhecimento das metodologias envolvidas na obtenção dos diferentes componentes de um radiofármaco (radionuclídeos, precursores orgânicos, agentes quelantes, moléculas biologicamente ativas, etc.).*
- Identificação dos métodos analíticos mais comuns utilizados no controlo de qualidade do radiofármaco.*
- Identificação de aplicações clínicas relevantes, nomeadamente no âmbito da neurologia, cardiologia e oncologia;*

compreender a importância da genómica e proteómica na identificação de alvos moleculares relacionados com diferentes patologias.

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

- *To provide knowledge on the basic principles of the different imaging techniques with biomedical relevance, particularly the nuclear techniques PET and SPECT, their respective advantages and drawbacks.*
- *To identify the nuclear properties and production methodologies of radionuclides relevant for diagnostic or therapeutic applications.*
- *To provide chemical and radiochemical knowledge useful to design and synthesize radiopharmaceuticals.*
- *To provide knowledge on the different methodologies needed to obtain the several components of radiopharmaceuticals (radionuclides, organic precursors, chelating agents, biologically active molecules, etc.).*
- *To identify the most common analytical methods involved in the quality control of radiopharmaceuticals.*
- *To identify clinical applications of radiopharmaceuticals, namely in neurology, cardiology and oncology; understanding the importance of genomics and proteomics to identify molecular targets implied in several diseases.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Princípios básicos das diferentes técnicas de imagiologia com interesse biomédico: Ressonância Magnética, Ultrasons, Métodos Óticos e Técnicas Nucleares (PET e SPECT).*
- *Produção de radionuclídeos e geradores de radionuclídeos com interesse para o desenvolvimento de radiofármacos.*
- *Síntese em fase sólida e química de bioconjugação relevantes para o desenvolvimento de radiofármacos.*
- *Design, síntese e avaliação de compostos orgânicos e complexos metálicos com interesse para imagem e terapia.*
- *Estratégias de radiomarcção: radiometais, halogéneos e outros isótopos com interesse em PET.*
- *Técnicas analíticas com interesse para controlo de qualidade de radiofármacos.*
- *Mecanismos de localização de radiofármacos e exemplos de aplicações clínicas.*

3.3.5. Syllabus:

- *Basic principles of imaging techniques relevant for biomedical applications: MRI, US, Optical Methods and Nuclear Techniques (PET and SPECT).*
- *Production of radionuclides and radionuclides generators useful for the development of radiopharmaceuticals.*
- *Solid-Phase synthesis and bioconjugation chemistry with relevance for radiopharmaceutical development.*
- *Radiolabelling strategies: radiometals, radiohalogens and other radioisotopes with interest for PET.*
- *Design, synthesis and evaluation of organic and metal-based compounds relevant for imaging and therapy.*
- *Analytical techniques for the quality control of radiopharmaceuticals.*
- *Mechanisms of localization of radiopharmaceuticals and examples of their clinical application.*

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

Esta unidade curricular deverá fornecer conceitos básicos na área multidisciplinar das Ciências Radiofarmacêuticas, que envolve conhecimentos de Química, Radioquímica, Radiofarmácia, Bioquímica e Biologia Molecular. Os alunos deverão ser capazes de identificar os passos essenciais para conceber, sintetizar e avaliar biologicamente radiofármacos para aplicações de diagnóstico ou terapêutica em Medicina Nuclear. Para atingir estes objetivos, serão explicados os princípios básicos das diferentes técnicas de imagem com interesse biomédico, e apresentados os métodos de produção de radionuclídeos com interesse para diagnóstico e/ou terapêutica. Serão abordadas as diferentes estratégias de síntese de radiofármacos em função da natureza química dos radionuclídeos, com ênfase na radiosíntese e na escolha do radionuclídeo em função do vetor biológico. Serão ainda focados aspetos relacionados com o controlo de qualidade de radiofármacos, bem como exemplos relevantes de aplicações clínicas.

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

This course will provide basic concepts on the multidisciplinary field of Radiopharmaceutical Sciences, covering areas such as Chemistry, Radiochemistry, Radiopharmacy, Biochemistry and Molecular Biology. The students will become able to understand the several steps involved in the design, synthesis and biological evaluation of radiopharmaceuticals for diagnostic or therapeutic applications. To achieve these objectives, the basic principles of different imaging modalities will be described, and the modes of radionuclide production for diagnostic and/or therapy will be presented. The different radiolabelling strategies available for the synthesis of radiopharmaceuticals will be described, with special attention given to radiosynthesis strategy and the choice of the radionuclide as a function of the biological vector. Relevant aspects of the quality control of radiopharmaceuticals will also be discussed, and examples of their clinical application presented.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação tem duas componentes: i) um exame escrito sobre a matéria abordada nas aulas; ii) redação de uma monografia sobre um tema relevante para a investigação na área das Ciências Radiofarmacêuticas. A classificação final será calculada com uma ponderação de 75% da classificação do exame escrito e de 25 % da classificação da monografia.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The evaluation has two components: i) written examination focusing the themes explored in lectures, ii) written monography on a theme with relevance for the current research in Radiopharmaceutical Sciences. The contribution of the written examination and written monography for the final classification will be 75 and 25%, respectively.

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

O ensino tem um carácter teórico/prático que permitirá aos alunos adquirir e aplicar conhecimentos na área das Ciências Radiofarmacêuticas. Nas aulas teóricas a matéria é exposta e nas aulas teórico-práticas são estudados casos (análise de artigos científicos) o que permitirá a consolidação dos conhecimentos e ajudará os alunos a cimentar as ideias principais, a perspetivar o debate e a explorar pontos de discussão.

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

Teaching methodologies are theoretical/practical, allowing students to acquire and apply knowledge in the field of Radiopharmaceutical Sciences. In the theoretical classes subjects are presented and in the theoretical-practical classes study-cases are analyzed (analysis of scientific papers). This will allow the consolidation of knowledge, helping students to consolidate the main ideas, to debate them in perspective and exploring points of discussion.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Kowalski, R.J. and Falen, S.W. (2011), *Radiopharmaceuticals in Nuclear Pharmacy and Nuclear Medicine, 3rd Ed., American Pharmacist Association.*
- Saha, G.B. (2010), *Fundamentals of Nuclear Pharmacy 5th Ed., Springer-Verlag, New York.*
- Stigbrand, T.; Carlsson J. and Adams G. P. (2008), *Targeted Radionuclide Tumor Therapy – Biological Aspects, Springer.*
- *Artigo científicos publicados em revistas internacionais da especialidade, nomeadamente um número especial da Dalton (Dalton 2011, 40(23)) dedicado a radiofármacos para diagnóstico e terapia.*

Mapa IV - Imunologia Molecular / Molecular immunology**3.3.1. Unidade curricular:**

Imunologia Molecular / Molecular immunology

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

Paula Alexandra Quintela Videira (T-20H;TP-4H;S-4H)

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

N/A

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Aquisição de conhecimento sobre a constituição e função do sistema imunitário.*
- *Aquisição de conhecimento básico sobre os mecanismos de resposta imunitária, nas várias fases da resposta imune.*
- *Aprendizagem das bases moleculares e dos mecanismos de reconhecimento antigénico e ativação leucocitária*
- *Introdução de conhecimentos sobre o papel das disfunções imunológicas em doenças autoimunes e em imunodeficiências.*
- *Desenvolvimento de competências sobre a aplicabilidade de metodologias/tecnologias empregues no estudo da Imunologia em áreas distintas como investigação básica, diagnóstico e novas terapias.*
- *Visão crítica da dinâmica dos conhecimentos contidos numa ciência de desenvolvimento rápido que se integra em todas outras ciências biomédicas.*

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

- *Acquisition of knowledge about the constitution and function of the Immune System.*
- *Acquisition of basic knowledge about the mechanisms of immune response, in the different steps of the immune response.*
- *Learning the molecular basis and mechanisms of antigen recognition and leukocyte activation*
- *Introduction of knowledge on the role of immune dysfunction in autoimmune diseases and immunodeficiencies.*
- *Development of skills on the applicability of methodologies / technologies used in the study of Immunology in different areas, such as, basic research, diagnosis and new therapies.*
- *Understanding the dynamics of knowledge contained in a rapidly developing science that integrates in all other biomedical sciences.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *A resposta imune humana em ação: conceitos gerais*
- *Elementos e mecanismos de resposta inata*
- *Resposta adaptativa e cooperação entre células T e B*
- *Bases da diversidade de reconhecimento antigénico (anticorpos e recetores de células T)*
- *Balço Th1/Th2*
- *Memória imunológica*
- *MHC e apresentação antigénica*
- *Moléculas de adesão e migração leucocitária*
- *Citocinas*

- *Vias de sinalização imune*
- *HLA, imunogenética e sua relevância no contexto da histocompatibilidade clínica.*
- *Imunoterapia*
- *Técnicas elementares e modelos animais em Imunologia*
- *Técnicas de Imunologia aplicadas ao diagnóstico*
- *Hipersensibilidade e autoimunidade*
- *Imunodeficiências*
- *Imunidade na saúde e na doença*

3.3.5. Syllabus:

- *The human immune response in action: general concepts*
- *Elements and mechanisms of innate response*
- *Adaptive response and T and B cell cooperation*
- *Bases of the diversity of antigen recognition (antibodies and T cell receptors)*
- *Th1/Th2 balance*
- *Immunologic memory*
- *Adhesion molecules and leukocyte migration*
- *Cytokines*
- *Immune signalling pathways*
- *MHC and antigen presentation*
- *HLA immunogenetics and its relevance in the context of clinical histocompatibility.*
- *Immunotherapy*
- *Elementary techniques and animal models in Immunology*
- *Diagnostic techniques in Immunology*
- *Hypersensitivity and autoimmunity*
- *Immunodeficiencies*
- *Immunity in health and disease*

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

A relevância da Imunologia é inequívoca em termos fundamentais para a compreensão dos processos fisiológicos e patológicos e em termos clínicos, no diagnóstico e no desenvolvimento e implementação de novas terapias. Não há um único processo fisiológico ou patológico destituído de aspetos imunológicos. A Imunologia é particularmente e completamente adequada para a formação científica em qualquer área da saúde. Esta unidade pretende conferir competências ou consolidar o conhecimento dos alunos na área de Imunologia humana, com destaque para os mecanismos e a complexa inter-relação dos vários braços da resposta imunológica. Devido à grande aplicação a nível clínico, pretende-se fornecer conhecimentos sólidos sobre disfunções imunológicas e a sua transposição para modelos de estudo, e introduzir as técnicas de diagnóstico e as imunoterapias contemporâneas. Será dada uma perspetiva crítica e analítica e simultaneamente integradora da Imunologia em outras áreas das ciências biológicas.

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

The importance of Immunology is unequivocally in providing basis to understand physiological and pathological processes, in clinical diagnosis and in the development and implementation of new therapies. There is no single physiological or pathological process devoid of immunological aspects. This unity is particularly and completely suitable for scientific training in any area of health. It aims to provide competences or consolidate students' knowledge in the field of human Immunology, focusing on the mechanisms of immune response and the complex interrelationship of the various arms of immunity. Due to its wide application at the clinical level it is intended to provide knowledge about immune dysfunction and its translation into research models, and to introduce diagnostic techniques and contemporary immunotherapies. The overall aim is to create a critical and analytical perspective, while a comprehensive view of Immunology in other areas of biological sciences is also given.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno será avaliado de acordo com a média ponderada de: 1) um exame escrito (ponderação 50%) que inclui matéria sobre temas explorados em todas as aulas, matéria das apresentações dos alunos e das discussões durante os eventuais seminários de investigação; 2) apresentação e discussão de artigos de alto índice de impacto, a fornecer pelo responsável pela unidade curricular (ponderação 40%); 3) participação e atitude na aula (ponderação 10%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The student will be evaluated according to the weighted average of: 1) a written examination (50% weighting) which will include the themes explored in all classes, themes from the student's presentations and the discussions on research seminars; 2) presentation and discussion of high impact papers which will be supplied by responsible of the course (40% weighting); and 3) participation and attitude in all course (weighting 10%).

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

O ensino desta unidade curricular tem um carácter teórico e teórico/prático que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos na área de Imunologia molecular. Por cada tema será dada ao aluno um questionário de resposta rápida, para ser resolvido individualmente mas que será depois discutido em grupo no início do tema seguinte. Ao longo dos temas serão dados aos alunos artigos científicos em revistas de alto índice de impacto, que serão depois apresentados pelos próprios alunos através de seminário e de um pequeno resumo crítico sobre o assunto. Desta

forma, pretende-se atingir e mesmo superar os objetivos da unidade curricular, pois estas metodologias pretendem cativar o aluno desde início para o estudo da Imunologia, fomentar a discussão e crítica, cimentar o conhecimento, permitir inter-relacionar os vários temas entre si e mesmo com outras áreas das ciências biológicas e criar bases para eventual aplicação da Imunologia no seu trabalho futuro.

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

The teaching will include theoretical and theoretical / practical lectures to allow students to acquire and apply knowledge in the field of molecular Immunology. For each topic the student will be given quizzes to be solved individually, which will then be discussed at the beginning of the next topic. Throughout the topics, students will be given papers in peer-reviewed high impact journals that will be presented by the students through group seminars and a short critical summary on the subject. Thus we intend to achieve and even surpass the objectives of the course, because these methodologies are intended to captivate the student from beginning to the study of Immunology, foster discussion and criticism, cementing the knowledge, allow interrelating the various topics among themselves and even with other areas of biological sciences and create the basis for the application of Immunology in their future work.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Cellular and Molecular Immunology, Saunders/Elsevier, 2011 by Abbas, Lichtman, and Pillai
Janeway's Immunobiology; Garland Science, 7th edition, by Murphy, Travers, Walport
Kuby Immunology; Kindt, Goldsby, Osborne
Fundamentos de Imunologia, Lidel 2007, Fernando A. Arosa, Elsa M. Cardoso, Francisco C. Pacheco
Artigo científicos publicados em revistas internacionais da especialidade, com elevado impacto, por exemplo, Nature Immunology, Nature Reviews Immunology, Journal of Immunology, Molecular Immunology, European Journal of Immunology e outros.*

Mapa IV - Métodos de Caracterização de Biomoléculas / Methods for Characterization of Biomolecules

3.3.1. Unidade curricular:

Métodos de Caracterização de Biomoléculas / Methods for Characterization of Biomolecules

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

Manuela Alexandra de Abreu Serra Marques Pereira (T-14h; TP-14h)

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão (T-14h; TP-14h)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade tem por objetivo introduzir os princípios básicos e as potencialidades de múltiplas metodologias de caracterização funcional e estrutural de biomoléculas, numa perspectiva integrada e complementar.

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

This course aims at introducing the basic concepts and the potential of multiple methodologies for functional and structural characterization of biomolecules, in an integrated and complementary perspective.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Breve revisão de conceitos básicos relativos às diferentes biomoléculas seguida de uma introdução às múltiplas metodologias para a sua caracterização funcional e estrutural, com referência à respetiva complementaridade.

I-Biomoléculas:

Proteínas; Lípidos e Membranas; Ácidos Nucleicos; Complexos moleculares e interação de biomoléculas.

II-Metodologias:

1. Técnicas espectroscópicas

a) espectroscopia de Ultravioleta e Visível;

b) espectroscopia de Fluorescência;

c) espectroscopias com luz polarizada: Dicroísmo circular (CD) e dicroísmo circular magnético (MCD); Ressonância Plasmónica de Superfície.

d) espectroscopias Vibracionais: Infravermelho e FTIR. Raman e Raman de ressonância;

e) espectroscopia de RMN;

f) espectroscopia de RPE.

2. espectrometria de massa

3. Determinação da estrutura 3D de macromoléculas biológicas por:

a) RMN

b) Cristalografia de raios-X (Cristalização; difração de raios-X; cálculo de mapas de densidade eletrónica). Informação estrutural por SAXS

c) Microscopia Eletrónica

3.3.5. Syllabus:

Brief overview of basic concepts related to the different biomolecules, followed by a deeper introduction to the multiple methodologies for their functional and structural characterization, referring to the respective complementarities.

I-Biomolecules

Proteins; Lipids and Membranes; Nucleic Acids; Molecular Complexes and interaction of biomolecules.

II- Methodologies**1. Spectroscopic Techniques**

a) UV-Visible spectroscopy;

b) Fluorescence spectroscopy;

c) Spectroscopies with polarized light: Circular Dichroism (CD) and Magnetic Circular Dichroism (MCD). Surface Plasmon Resonance;

d) Vibrational spectroscopies: Infra-red and FTIR. Raman and Resonance Raman;

e) NMR spectroscopy;

f) EPR spectroscopy.

2. Mass spectrometry**3. Determination of 3D structures of biologic macromolecules by:**

a) NMR spectroscopy;

b) X-ray Crystallography (Crystallization; X-ray diffraction; calculation of electron density maps). Structural information by SAXS.

c) Electron Microscopy (EM).

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

Os conteúdos programáticos irão permitir a aprendizagem dos conceitos básicos de diversas metodologias de caracterização funcional e estrutural de macromoléculas biológicas, focando, sempre que apropriado, a respectiva complementaridade.

Cada técnica será abordada sumariamente tendo em vista o respectivo potencial de aplicação. Deste modo o estudante irá adquirir conhecimentos básicos sobre as principais técnicas para caracterização estrutural e funcional de biomoléculas, por forma a:

1. interpretar correctamente os dados obtidos,

2. aprender a integrar a informação obtida por mais do que uma das técnicas abordadas,

3. aplicar os conceitos ao estudo de casos concretos.

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

The syllabus will provide the students with the basic concepts of diverse methodologies for the functional and structural characterization of biologic macromolecules, with focus, whenever adequate, on their respective complementarities. Each methodology will be briefly described, and its applications discussed. In this way the student will acquire the basic knowledge of the main techniques for functional and structural characterization of biomolecules, so as to:

1. interpret data provided by the different methodologies,

2. learn to integrate the information obtained by the multiple studied techniques,

3. apply the concepts to case studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas (teóricas e teórico-práticas) são dadas utilizando apresentações em Power Point. Quando necessário, as aulas teórico-práticas serão dadas em sala de computadores com dois alunos por máquina.

Serão realizadas aulas práticas de demonstração em laboratórios de investigação.

É disponibilizado o acesso a uma página web contendo a informação relativa ao funcionamento da unidade curricular.

Nesta página são disponibilizados os ficheiros (pdf) das aulas lecionadas e problemas.

A avaliação terá duas componentes: (1) Exame final escrito (individual) (60%); (2) Seminário (40%) sobre um ou mais artigos científicos em que o caso em estudo envolva a utilização de diversas técnicas de caracterização de biomoléculas.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and problem-solving sessions will be based on Power Point presentations. Whenever necessary, there will be computer sessions with two students per PC.

Practical sessions will be done with demonstrations at research labs.

All the information about the curricular unit is available on a dedicated web page. This page will contain all the supporting information (in PDF format) of all presentations and exercises.

Evaluation will be composed of two parts: (1) written final exam (individual) (60%); (2) Seminar (40%) on one or more scientific articles in which the case study involves multiple techniques on the characterization of biomolecules.

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

As metodologias de ensino permitirão, por meio de aulas teóricas e teórico-práticas fornecer as necessárias bases teóricas sobre os vários métodos de caracterização de biomoléculas. Em aulas práticas de demonstração os alunos poderão ver aplicados os conhecimentos adquiridos e ter contacto com casos reais em laboratórios de investigação.

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

The teaching methodologies, involving lectures and tutorials, will provide the theoretical bases needed for the understanding of the multiple methods for the characterization of biomolecules. During demonstrative practical classes the students will be involved in the application of the acquired knowledge and in contact with real case studies at different research laboratories.

3.3.9. Bibliografia principal:

Proteins: From Analytics to Structural Genomics (Hardcover) by Robert A. Meyers (Editor) , Vols. I and II, Wiley-VCH Verlag (2007)
Biophysical Chemistry: Part I,II e III (Paperback) by Charles R. Cantor (Author), Paul R. Schimmel (Author) W. H. Freeman; 1st edition (1980)

Mapa IV - Organização funcional da célula / Functional organization of the cell**3.3.1. Unidade curricular:**

Organização funcional da célula / Functional organization of the cell

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

Júlia Carvalho Costa (T-18H;TP-10H)

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

N/A

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Adquirir conhecimentos sobre a organização e dinâmica funcional de proteínas, membranas e organelos na célula eucariótica, mais especificamente, no endereçamento e processamento de proteínas, transporte vesicular, organização e dinâmica do citosqueleto, ciclo celular, interações entre células e com o seu ambiente.*
- 2. Ter a capacidade de caracterizar vários tipos de células específicas, por exemplo, células cancerosas e células neurais.*
- 3. Adquirir conhecimentos sobre mecanismos moleculares e celulares que se encontram desregulados em doenças, tais como cancro e doenças neurodegenerativas.*
- 4. Realizar pesquisa bibliográfica e desenvolver análise crítica de literatura científica a fim de adquirir conhecimentos sobre um tema específico para a elaboração de uma monografia.*

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

- 1. To acquire knowledge about the organization and functional dynamics of proteins, membranes and organelles in the eukaryotic cell, more specifically, in sorting and processing of proteins, vesicular transport, cytoskeleton organization and dynamics, cell cycle, interactions between cells and their environment.*
- 2. To be able to characterize specific types of cells, for example, cancer cells and neural cells.*
- 3. To acquire knowledge about deregulated molecular and cellular mechanisms associated with disease, for example, cancer and neurodegenerative diseases.*
- 4. To perform bibliographic search and to develop critical reading of scientific literature to acquire knowledge about a specific theme for the elaboration of a monograph.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Endereçamento e processamento de proteínas na célula eucariótica: mecanismos de transporte vesicular; vias de secreção; "folding" e glicosilação de proteínas; vias de endocitose; desregulação em doenças humanas.*
- 2. Organização e dinâmica do citosqueleto: filamentos intermédios; microtúbulos; filamentos de actina.*
- 3. O ciclo celular: descrição geral; mecanismos de controlo do ciclo celular; fase S; fase M; mitose.*
- 4. Interações entre células e com o exterior: junções celulares; adesão celular; matriz extracelular.*
- 5. Cancro: características de células cancerosas.*
- 6. Sistema nervoso: componentes celulares do sistema nervoso e suas características; neuroregeneração.*
- 7. Mecanismos desregulados em doenças neurodegenerativas: "misfolding" de proteínas; degradação de proteínas; transporte axonal; disfunção mitocondrial; apoptose; excitotoxicidade.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Protein sorting and processing in the eukaryotic cell: mechanisms of vesicular transport; secretory pathways; protein folding and glycosylation; endocytic pathways; deregulation in human diseases.*
- 2. Organization and dynamics of the cytoskeleton: intermediate filaments; microtubules; actin filaments.*
- 3. The cell cycle: overview of the cell cycle; mechanisms of control of the cell cycle; S phase; M phase; mitosis.*
- 4. Interactions between cells and with their environment: cell junctions; cell adhesion; extracellular matrix.*
- 5. Cancer: characteristics of cancer cells.*
- 6. Nervous system: cellular components of the nervous system and their characteristics; neuroregeneration.*

7. Deregulated mechanisms in neurodegenerative diseases: protein misfolding; protein degradation; axonal transport; mitochondrial dysfunction; apoptosis; excitotoxicity.

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

O conteúdo programático cobre aspetos fundamentais da organização funcional e dinâmica de proteínas/membranas/organitos na célula eucariótica (pontos 1 a 5), fornecendo, assim, uma visão integrada dos mecanismos celulares essenciais à vida e à saúde da célula (objetivo 1). Serão exploradas em detalhe características de células específicas selecionadas com base na sua relevância (ponto 6, células cancerosas; ponto 7, células nervosas) (objetivo 2). Finalmente, serão apresentados mecanismos moleculares e celulares que se encontram desregulados no cancro (ponto 5) e em doenças neurodegenerativas (ponto 7) (objetivo 3).

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

The syllabus covers fundamental aspects of the functional organization and dynamics of proteins/membranes/organelles in the eukaryotic cell (items 1 to 5), thus, providing an integrated view of the cellular mechanisms that are essential for the life and the health of the cell (objective 1). Characteristics of specific cells will be explored in detail due to their relevance in healthy conditions (item 6, nerve cells) or in disease (item 5, cancer) (objective 2). Finally, molecular and cellular mechanisms that are found deregulated in cancer (item 5) and in neurodegenerative diseases (item 7) will be presented (objective 3).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica e uma componente tutorial. A componente teórica consiste em aulas teóricas sobre os temas do currículo. A componente tutorial consiste numa monografia escrita pelos alunos sobre um tema específico, a qual é apresentada oralmente e discutida com o docente e os colegas. O tema é selecionado de um conjunto de temas fornecido pelo docente. A avaliação consiste num exame final sobre a componente teórica (60%) e na realização de uma monografia com respetiva apresentação oral e discussão (40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is constituted by lectures and tutorials. The lectures will address the theoretical aspects of the syllabus. The tutorial component consists of a monograph written by the students about a specific theme which is presented orally and discussed with the lecturer and the colleagues. The theme is selected from a set of themes supplied by the lecturer. The evaluation consists of a final exam about the theoretical component (60%) and the written monograph with oral presentation and discussion (40%).

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

Os estudantes devem ter conhecimentos básicos de biologia celular no que diz respeito à organização da célula eucariótica. Neste contexto, é fornecida aos estudantes bibliografia com vista à revisão de conceitos básicos chave em biologia celular. As aulas teóricas são lecionadas a um nível avançado fornecendo conhecimento especializado acerca de cada um dos tópicos e colocando-os num contexto mais vasto célula/tecido/organismo em condições saudáveis e na doença. Especialistas nos tópicos cobertos no conteúdo programático podem ser convidados. Deste modo os estudantes têm contacto com conhecimento e bibliografia “state-of-the-art” que fornece a base para a sua aprendizagem. Os conhecimentos adquiridos, a sua interação, relevância e impacto são monitorizados no exame final. Na parte tutorial é apresentada aos alunos uma lista de temas sobre problemas específicos dentro do contexto da unidade curricular. O desenvolvimento desses temas requer o conhecimento e integração entre vários tópicos do conteúdo programático. É ainda fornecida bibliografia básica sobre cada um dos temas. Os alunos devem escolher um tema para a realização de uma monografia escrita. Com esse objetivo realizam pesquisa bibliográfica completa e adquirem competências na leitura crítica de artigos científicos a fim de identificar e descrever os tópicos de maior relevância com detalhe e de uma forma abrangente. Os estudantes também preparam um seminário no qual apresentam o seu trabalho, respondem a perguntas e discutem o tema com o docente e com os colegas. Deste modo os estudantes aprendem a investigar, a explorar e a descrever um tema específico com detalhe e selecionando os aspetos mais relevantes e mais recentes. Este trabalho contribui também para o desenvolvimento das suas competências escritas e orais.

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

Students should have basic knowledge of cell biology with respect to the organization of eukaryotic cells. Bibliography is supplied to the students to revise key basic concepts in cell biology. Lectures are given at an advanced level, providing specialized knowledge about each of the topics, and placing it in a broader context of the cell/tissue/organism in healthy conditions and in disease. Specialists from topics covered in the syllabus may be invited. In this way, the students have contact with state-of-the-art knowledge and bibliography that provides the basis for their learning. The acquired concepts, their interplay, their relevance and impact are monitored in the final exam. In the tutorials, a list of themes that examine specific problems within the context of the curricular unit is provided to the students. The development of those themes requires knowledge and integration between different topics of the

syllabus. Basic bibliography about each of the themes is also provided. The students select one theme to perform a written monograph. Towards this objective, they must perform a complete bibliography search about the selected theme and acquire skills in critical reading of scientific articles to be able to identify and describe the major issues of interest, in detail and in a comprehensive way. The students will also prepare a seminar where they present their work, answer questions and discuss the theme with the lecturer and the colleagues. In this way, they learn to investigate, explore and describe a specific theme in detail, selecting its most relevant and recent aspects. This work will also contribute to the development of their written and oral presentation skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2010) Essential Cell Biology. 3rd Edition. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, USA. ISBN 978-0-8153-4129-1.
Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2008) Molecular Biology of the Cell. 5th Edition. Ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, USA. ISBN 978-0-8153-4106-2.
Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H., Matsudaira, P. (2007) Molecular Cell Biology. 6th ed., W. H. Freeman. ISBN-10: 0716776014.
Siegel, G.J., Agranoff, B.W., Albers, R.W., Fisher, S.K., Uhler, M.D. (1999) Basic Neurochemistry. Molecular, cellular and medical aspects. 6th Ed. Lippincott Williams &Wilkins. ISBN 0-397-51820
 Artigos científicos publicados em revistas científicas internacionais com impacto elevado.

Mapa IV - Práticas Laboratoriais Integradas I / Integrated Laboratory Practicals I

3.3.1. Unidade curricular:

Práticas Laboratoriais Integradas I / Integrated Laboratory Practicals I

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

Maria Alice dos Santos Pereira (PL-32h)

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

*Margarida Archer Baltazar Pereira da Silva Franco Frazão (PL-32h),
 Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho (PL-4h),
 Maria Cristina de Oliveira Costa (PL-4h),
 Ana Luísa Simplício (PL-8h),
 António Sebastião Rodrigues (PL-4h)*

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular tem por objetivo dotar os alunos de um vasto conhecimento nas técnicas experimentais utilizadas em diferentes áreas da bioquímica. Os alunos terão a oportunidade de contactar com diversas técnicas, integrando trabalhos experimentais a desenvolver em laboratórios no Departamento de Química da FCT e no ITQB. Pretende-se que os alunos aprofundem os seus conhecimentos das técnicas experimentais selecionadas, nas vertentes teórica e prática, e que desenvolvam uma abordagem crítica na análise e interpretação de dados experimentais.

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

This course has the objective of endowing students with an extensive knowledge of the experimental techniques used in different areas of Biochemistry. The students will be exposed to a broad range of techniques available at the Department of Chemistry of FCT and at ITQB. It is intended that students improve their knowledge of the selected experimental techniques, and develop a critical approach to the analysis and interpretation of experimental data.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os estudantes terão a oportunidade de executar trabalho experimental em diferentes áreas da Bioquímica, desde a biologia molecular à biofísica. Serão aplicadas técnicas utilizadas na produção e purificação de biomoléculas e sua caracterização a nível bioquímico e biofísico, cinético, espectroscópico e estrutural. No caso de proteínas recombinantes, o trabalho prático poderá também incluir técnicas de amplificação de genes, clonagem e expressão. Os trabalhos a realizar serão articulados com o conteúdo das restantes UCs do 1º semestre deste Mestrado.

3.3.5. Syllabus:

The students will have the opportunity to perform experimental work in different areas of Biochemistry, from molecular biology to biophysics. They will apply techniques used in the isolation and purification of biomolecules and their characterization at the biochemical and biophysical, kinetics, spectroscopic and structural levels. The experimental work will be integrated with the syllabus of other curricular units in the 1st semester of this Master's program.

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

Sendo uma disciplina essencialmente experimental, pretende-se que os estudantes adquiram domínio experimental de múltiplas técnicas aplicadas no estudo dos sistemas biológicos. O mote será “aprender fazendo”, possibilitando ao aluno a aprendizagem e o domínio das técnicas experimentais multidisciplinares.

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

The syllabus is coherent with the curricular unit since it will provide the students with the practical skills in the experimental techniques used in the study of biological systems. It is a hands-on based approach to multidisciplinary methods.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes serão organizados em grupos com um máximo de 3 elementos. A avaliação será contínua e terá em conta o desempenho do aluno na realização dos trabalhos experimentais e a sua capacidade crítica de análise e interpretação de dados experimentais. A avaliação final será feita por um júri de 3 elementos, que incluirá pelo menos um elemento exterior ao corpo docente desta unidade curricular, com base na apresentação pelos alunos dos relatórios científicos dos respetivos trabalhos e sua discussão.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students will be organized in groups with a maximum of 3 elements. The assessment will be continuous and will take into account the student's laboratory work and his/her critical analysis of the data. The final grade will be given by a three-member panel including at least one examiner external to the teaching staff of this curricular unit, and will also be based on the presentation by the students of the scientific reports of their experimental work, followed by a discussion.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objetivos da unidade curricular. Esta unidade complementa com trabalhos práticos em laboratório os aspetos teóricos lecionados nas restantes UCs do 1º semestre deste curso de Mestrado.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course. This curricular unit complements with practical laboratory work the theoretical aspects taught in the other curricular units of the 1st semester of this Master's program.

3.3.9. Bibliografia principal:

Biochemistry textbooks of general interest:

LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Nelson, D.L., & Cox, M.M.

W.H. Freeman and Company, San Francisco, 5th ed. 2008

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Voet, D., Voet, J.G. & Pratt, C.W.

John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed. 2008

BIOCHEMISTRY

Lubert Stryer

W. H. Freeman and Company, San Francisco. 6th Ed. 2007

BIOANALYTICAL CHEMISTRY

Andear Manz, Nicole Pamme and Dimitri Iossifidis

Imperial College Press, 2004

More specialized books, reviews and/or original papers will depend on the selected experimental techniques.

Mapa IV - Práticas Laboratoriais Integradas II / Integrated Laboratory Practicals II

3.3.1. Unidade curricular:

Práticas Laboratoriais Integradas II / Integrated Laboratory Practicals II

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

Lígia Oliveira Martins (PL-42h)

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

Maria Cristina de Oliveira Costa (Regente) (PL-42h).

Para além do Responsável e Regente, os seguintes docentes terão igualmente responsabilidade (PL:42h):

Ana Luísa Simplicio

Ana Margarida PalmaTeixeira

Ana Maria Varela Coelho
António M. Baptista
António Paulo
António Sebastião Rodrigues
Carlos Alberto Gomes Salgueiro
Carlos José Crispim Romão
Cláudio Manuel Nunes Soares
Isabel Borges Medeiros e Dias
João Aires de Sousa
João Galamba Correia
José Ricardo Ramos Franco Tavares
Júlia Carvalho Costa
Lígia Raquel M. Saraiva
Luísa Pinto Ferreira
Manuela Alexandra Pereira
Margarida Archer Franco Frazão
Margarida Serra
Maria Alice Santos Pereira
Maria dos Anjos Macedo
Maria João Romão
Maria Manuela Araújo Pereira
Paula Cristina de Sérgio Branco
Paula Marques Alves
Paula Videira
Pedro António de Brito Tavares
Pedro Manuel Marques Matias
Pedro Miguel Viana Baptista

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular vem na sequência de Práticas Laboratoriais Integradas I, onde os estudantes adquiriram um conhecimento das múltiplas técnicas usadas em Bioquímica.

Nesta unidade curricular, os estudantes trabalharão em mini-projetos sorteados a partir de uma lista fornecida pelos docentes. Ao longo do semestre os estudantes terão de planear e executar o trabalho experimental de modo a atingir os objetivos dos projetos. Estes trabalhos serão realizados em laboratórios de investigação da FCT ou do ITQB. Cada trabalho será realizado em grupo, tendo cada grupo a dimensão máxima de 2-3 elementos.

Pretende-se que os estudantes adquiram uma visão e uma prática integrada de várias metodologias laboratoriais usadas na área de investigação relacionada com biomoléculas.

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

This course follows up on Integrated Laboratory Practice I, where the students have acquired a knowledge of the multiple techniques used in biochemistry.

In this course, students will choose short research projects from a list presented by the instructor. Throughout the semester, students will have to plan and carry out experimental work in order to achieve the objectives of the project. The work will be undertaken in research laboratories at FCT or ITQB and each student will participate in up to 3 such projects during the semester. Each project will be a team work of up to 3 members in each team.

It is intended that students acquire an integrated view and practice of several methodologies used in biomolecular laboratorial research.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Nesta unidade curricular, os estudantes irão trabalhar em mini-projetos sorteados a partir de uma lista fornecida pelos docentes. Ao longo do semestre os estudantes terão de planear e executar os trabalhos experimentais de modo a atingir os objetivos dos projectos, utilizando as várias técnicas experimentais disponíveis nos laboratórios de investigação das UO, sob orientação dos seus responsáveis. Cada estudante participará em até 3 projectos durante o semestre. Os trabalhos serão realizados em grupo, tendo cada grupo a dimensão máxima de 3 elementos.

3.3.5. Syllabus:

In this course, students will choose short-term research projects from a list presented by the instructors. Throughout the semester, students will have to plan and carry out experimental work in order to achieve the objectives of the projects, using the several experimental techniques available at the research labs of the OU, under supervision of the respective lab leaders. Each student will participate in up to 3 such projects during the semester. Each project will be a team work of up to 3 members in each team.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objetivos da unidade curricular. Pretende-se que os estudantes cultivem um espírito de iniciativa e adquiram um sentido crítico na escolha das técnicas experimentais selecionadas para a realização dos projetos.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course. It is intended that the students develop initiative and acquire a critical sense in the choice of the selected experimental techniques for the project implementation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No início do semestre serão distribuídos pelos diferentes grupos de estudantes projetos específicos, a partir de uma lista elaborada pelo docente, com a colaboração dos outros docentes deste Mestrado.

Os alunos começarão por elaborar um plano de trabalhos executável. Após a aprovação desse plano, os alunos irão efetuar o respetivo trabalho experimental, em ambiente de laboratório de investigação, recorrendo às várias técnicas experimentais disponíveis na FCT e no ITQB.

A execução do projeto será acompanhada por meio de um regime tutorial.

A avaliação será contínua e no final do semestre os alunos prepararão um relatório sucinto e farão uma apresentação oral com os resultados obtidos.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

At the beginning of the semester, specific projects will be distributed to the student groups, chosen from a list prepared by the instructor, with the collaboration of the other instructors of this Masters program.

The students must begin by preparing a feasible work plan. Upon approval of this plan, the students will execute the experimental work, in a research laboratory environment, using the several experimental techniques available at FCT and ITQB.

The execution of the project will be monitored by tutorials.

There will be a continuous evaluation system and at the end of the semester the students will write a short report and make an oral presentation with the results.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objetivos da unidade curricular. Pretende-se que os alunos saibam aplicar corretamente os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares anteriores, nomeadamente em Práticas Laboratoriais Integradas I.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course. It is intended that the students know how to correctly use the knowledge acquired in previous courses, particularly in Integrated Laboratory Practice I.

3.3.9. Bibliografia principal:

Artigos específicos aos projetos.

Pesquisa bibliográfica a cargo dos estudantes.

Mapa IV - Princípios Activos / Active Ingredients**3.3.1. Unidade curricular:**

Princípios Activos / Active Ingredients

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

Paula Cristina de Sérgio Branco (T-14H)

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

Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira (TP-7H), Maria Manuela Marques Araújo Pereira (TP-7H)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se que o estudante compreenda o processo de desenvolvimento, a estratégia de design e as transformações orgânicas usados na preparação de fármacos.

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

It is intended that students understand the development process, the design strategy and the organic transformations used in the preparation of drugs.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- Síntese de fármacos. Considerações no desenho de uma síntese. A análise retróssintética. Novas metodologias em química medicinal sintética.

- Síntese de fármacos. Considerações no desenho de uma síntese. A análise retróssintética. Novas metodologias em química medicinal sintética.

- *O centro quiral. Os métodos de preparação de fármacos enantiomericamente puros.*
- *Síntese clássica e bioassistida.*
- *Reações biocatalizadas.*
- *Péptidos e compostos peptidomiméticos*
- *Fármacos baseados num anel benzénico substituído.*
- *Analgésicos opióides*
- *Fármacos baseados em heterociclos de 5 membros.*
- *Anéis contendo 3 ou mais heteroátomos.*

3.3.5. Syllabus:

- *Drug Synthesis. Prime considerations in designing a synthesis. The retro-synthetic approach. New trends in synthetic medicinal chemistry.*
- *The chiral center. The methods for the preparation of enantiomerically pure drugs.*
- *Classical and bio-assisted organic synthesis*
- *Biocatalyzed reactions*
- *Peptides and peptidomimetic compounds*
- *Drugs based on a substituted benzene ring*
- *Opioid analgesics*
- *Five-membered heterocyclic based-drugs*
- *Rings that contain three or more heteroatoms*

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

O conteúdo programático está em consonância com os objetivos da unidade curricular, visto que se pretende dotar os alunos das ferramentas básicas, de um ponto de vista teórico, para o desenho da síntese de compostos biologicamente ativos. No início de cada ano letivo serão disponibilizados várias moléculas conhecidas como fármacos para que os alunos possam analisar a sua síntese industrial e propor alternativas.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the curricular unit, since it is intended to provide students with the basic tools, from a theoretical point of view, for the design of the synthesis of biologically active compounds. At the beginning of each academic year several known drug molecules will be made available, for the students to analyze their industrial synthesis and propose alternatives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica, em que são lecionados aos alunos os conhecimentos teóricos, e uma componente tutorial, em que os alunos desenvolvem um tema sob a forma de monografia a qual é apresentada oralmente e discutida.

A avaliação consiste num teste escrito sobre a componente teórica (60%) e na realização de uma monografia sobre temas apresentados aos alunos com a respetiva apresentação oral e discussão (40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students have to attend lectures, where the theoretical concepts will be presented. There will be also a tutorial component in which the students analyze a theme in the form of a monograph which will be presented orally and discussed.

The evaluation consists of a written test on the lecture contents (60%) and an oral presentation and discussion of a written monograph (40%).

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular. Pretende-se que os alunos adquiram uma percepção dos vários métodos clássicos e recentes de síntese orgânica com uma aplicação muito prática no desenvolvimento de fármacos.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit. It is intended that students develop a perception of several classical and recent methods of organic synthesis with a very practical application in drug development.

3.3.9. Bibliografia principal:

New Trends in Synthetic Medicinal Chemistry, F. Gualtieri, Wiley 2000.

Advanced Practical Medicinal chemistry, Ashutosh Kar, New Age International Publishers, New Delhi (2004)

Mapa IV - Princípios de Toxicologia / Basics of Toxicology

3.3.1. Unidade curricular:

Princípios de Toxicologia / Basics of Toxicology

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

António Sebastião Rodrigues (T-11h)

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

Ana Luisa Simplício (T-11h)

José Rueff (T-1h; TP-1h)

Michel Kranendonk (T-1h; TP-1h)

Marta Luísa Gromicho Morgado Silva (TP-2h)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *apreensão dos conceitos básicos de farmacocinética, farmacodinâmica, metabolismo e toxicologia bem como dos mecanismos biológicos e químicos destes fenómenos.*
- *compreender os efeitos biológicos tóxicos decorrentes da exposição a agentes xenobióticos, sejam ambientais, alimentares ou farmacológicos.*
- *compreender as consequências toxicológicas associadas a variações interindividuais nas enzimas de biotransformação e transportadores de membrana, polimorfismos genéticos e variação genética no metabolismo e transporte de xenobióticos.*
- *conhecimento de exemplos práticos de aplicação destes conceitos a nível clínico, de investigação e industrial.*
- *desenvolvimento de competências em algumas metodologias analíticas para estudos de farmacologia e toxicologia.*
- *conhecimento da regulamentação a nível nacional, europeu e mundial, as suas diferenças, pontos de convergência e implicações.*

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

- *basic knowledge on pharmacokinetics, pharmacodynamics, metabolism and toxicology as well as the biological and chemical mechanisms of these phenomena.*
- *understanding the toxic biological effects due to exposure to environmental xenobiotics, food xenobiotics or pharmacological agents.*
- *understanding the toxicological consequences associated with inter-individual variations in biotransformation enzymes and membrane transporters, genetic polymorphisms and genetic variation in metabolism and drug transport.*
- *knowledge of practical examples of the application of these concepts in the clinics, research and industry*
- *skills concerning analytical methodologies applied in pharmacology and toxicology studies*
- *knowledge on the national, European and worldwide regulations, their differences, similarities and implications.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios básicos de farmacodinamia e farmacocinética.*
2. *Princípios básicos de toxicologia;*
3. *Metabolismo de fármacos.*
4. *Transportadores membranares e resposta a xenobióticos. Efluxo e resistência.*
5. *Estratégia de melhoramento da absorção e distribuição de fármacos: Profármacos e Tecnologia farmacêutica aplicada à distribuição direcionada.*
6. *Toxicologia ambiental. Mecanismos de ação de agentes tóxicos ambientais; Fármacos no ambiente e sua toxicologia; Disruptores endócrinos; Metais; Poluentes industriais orgânicos.*
7. *Farmacogenómica e farmacogenética. Medicina Personalizada.*
8. *Métodos analíticos em farmacologia e toxicologia*
9. *Toxicologia genética e cancro.*
10. *Avaliação de risco*
11. *Regulamentação.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Principles of pharmaco/toxico dynamics and pharmaco/toxicokinetics.*
2. *Principles of toxicology.*
3. *Drug Metabolism.*
4. *Strategies for the improvement of the absorption and distribution of drugs: Prodrugs and drug delivery systems.*
5. *Membrane transporters and response to xenobiotics. Efflux and drug resistance.*
6. *Environmental Toxicology. Mechanisms of action of environmental toxic agents; Drugs in the environment and toxic effects; Endocrine disruptors; Metals; Organic industrial pollutants.*
7. *Pharmacogenomics and pharmacogenetics. Personalized medicine.*
8. *Methods in pharmacology and toxicology*
9. *Genetic Toxicology and cancer.*
10. *Risk evaluation*
11. *Regulation*

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

O programa pretende dar aos alunos uma sólida formação em toxicologia e farmacologia e um sentido da complexidade da interação de xenobióticos com sistemas biológicos.

Serão inicialmente abordados a ADME de fármacos e os princípios básicos de toxicologia, incluindo os fatores físico-

químicos na penetração de membranas, absorção, biodisponibilidade, vias de administração ou de exposição, espectro de efeitos lesivos e relação dose-resposta.

Segue-se a abordagem dos metabolismos relevantes no âmbito da ação de fármacos, bem como dos mecanismos celulares e moleculares envolvidos, incluindo os conceitos da interação com recetores e a variabilidade farmacodinâmica.

Será ainda feita a ilustração da aplicação do conhecimento a temas mais específicos, incluindo aspetos da regulamentação.

Aulas teórico-práticas demonstrarão as metodologias analíticas relevantes e a avaliação de risco. Aulas práticas serão incluídas na Unidade Curricular “Práticas Laboratoriais Integradas”.

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

The syllabus aims to provide students with a solid background in toxicology and pharmacology and a sense of the complexity of interaction of xenobiotics with biological systems.

The ADME of drugs and principles of toxicology will be first presented, including: physicochemical factors in transfer across membranes, drug absorption, bioavailability, routes of administration or exposure, toxic and adverse effects, and dose-response relation.

Next, focus will be on drug metabolism, including the molecular mechanisms of drug action, pharmacodynamics, drug interactions with receptors and pharmacodynamics variability.

The application of the concepts in specific topics will be developed and illustrated, including regulation aspects and their implications.

Practical classes will focus on the analytical methodologies relevant for pharmacology and toxicology studies and risk evaluation. Experimental classes will be included in “Integrated Laboratory Practicals”.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas (24h) e teórico-práticas (4h).

Avaliação por exame e seminário (50:50). Seminários em grupos de 3 alunos.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

24 hours of theoretical lectures and 4 hours of problem-solving classes.

Evaluation will include a written examination and a group seminar (3 students) with equal weight.

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

As palestras continuam a ser um método eficaz de transferência de conhecimentos e conceitos, permitindo ao aluno entender as ferramentas e atitudes para a resolução de problemas, já que boa parte dos conhecimentos e técnicas aprendidas terão uma necessidade de atualização contínua.

Os seminários irão apresentar e discutir temas científicos associados à toxicologia e farmacologia, publicados em revistas da área com alto fator de impacto e relevância, e despertar nos estudantes a capacidade de pensamento crítico. O aluno deve estar motivado para atualizar os seus conhecimentos, ser capaz de os aplicar bem como lidar com a incerteza.

As aulas teórico-práticas e experimentais complementam as palestras, fornecendo aos alunos as bases metodológicas e de discussão dos estudos de caso dos temas aí apresentados.

A avaliação com base em seminários em grupo irá avaliar se o conhecimento básico sobre as matérias ensinadas foi devidamente adquirido e se os objetivos do curso foram atingidos.

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

Lectures remain an effective method of transferring knowledge and concepts, while still allowing the student to grasp the tools and attitudes for problem solving, since a good part of the knowledge and techniques learned will be continually in need of updating.

The seminars will present and discuss scientific topics associated with toxicology and pharmacology, published in journals in the area with high impact factor and relevance, and will foster in students the ability for critical thinking.

The student should be motivated to update his/her knowledge, become able to apply it as well as deal with uncertainty.

The problem-solving and experimental classes are a supplement to the lectures in order to provide students with the methodological bases for the discussion of case studies of the topics presented.

The evaluation based on group seminars will monitor whether the basic knowledge about the taught subjects was properly acquired and whether the objectives of the course were met.

3.3.9. Bibliografia principal:

Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th Edition, Laurence L. Brunton, ED

Pharmacology for chemists, ACS, Oxford University press, 1999, Joseph Cannon

Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, 6th Edition, Curtis D. Klaasen, Ed.

The bibliography will also consist of recent original scientific articles in specialized journals and review articles (e.g. Annual Review of Pharmacology and Toxicology).

Mapa IV - Procedimentos Bioanalíticos / Bioanalytical Procedures

3.3.1. Unidade curricular:

Procedimentos Bioanalíticos / Bioanalytical Procedures

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

Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho (T-14H;TP-14H)

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

Maria Cristina de Oliveira Costa (T-14H;TP-14H)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- *Adquirir conhecimentos e competências na área da Bioquímica Analítica e procedimentos associados.*
- *Conhecer os métodos bioanalíticos (espectrofotometria, espectrometria de massa, cromatografia, eletroforese, métodos enzimáticos e imunológicos) utilizados na quantificação e/ou caracterização de fármacos e compostos em matrizes biológicas.*
- *Proceder à implementação e desenvolvimento de métodos bioanalíticos.*
- *Conhecer os parâmetros de validação de métodos, elaborar planos para validação e concluir sobre validade de métodos bioanalíticos.*
- *Conhecer os aspetos básicos da regulamentação, controlo e sistemas de qualidade.*
- *Pesquisar e interpretar criticamente a literatura científica nesta área.*

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

- *To acquire knowledge and skills in Analytical Biochemistry and related procedures*
- *To know the bioanalytical methods (spectrophotometry, mass spectrometry, chromatography, electrophoresis, enzymatic and immunologic methods) used to quantify and/or characterize drugs and compounds in biological matrices.*
- *To be able to implement and develop bioanalytical methods.*
- *To know the validation parameters, perform validation plans and conclude on the validity of bioanalytical methods.*
- *To be familiar with the basic aspects of regulation, quality control and quality systems.*
- *To be able to search and critically interpret the literature in this field.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Bioquímica Analítica.*
- 2. Métodos bioanalíticos relevantes na quantificação e/ou caracterização de fármacos, metabolitos e outros compostos em matrizes biológicas.*
- 3. Estratégias para desenvolvimento e implementação de métodos bioanalíticos.*
- 4. Validação de métodos bioanalíticos.*
- 5. Noções básicas de regulamentação, controlo e sistemas da qualidade no Laboratório de Bioquímica Clínica.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Analytical Biochemistry.*
- 2. Bioanalytical methods relevant for the quantification and/or characterization of drugs, metabolites and other compounds in biological matrices.*
- 3. Strategies for the development and implementation of bioanalytical methods.*
- 4. Validation of bioanalytical methods.*
- 5. Introduction to regulation, quality control and quality systems in the Clinical Biochemistry Laboratory*

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

São abordados diversos aspetos considerados essenciais em Bioquímica Analítica, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas selecionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam transmitir conhecimento dos diversos aspetos relacionados com métodos bioanalíticos relevantes na quantificação e/ou caracterização de moléculas associadas a diagnóstico, terapia e patologias. O aluno aprenderá também as metodologias mais adequadas à implementação, desenvolvimento e validação de métodos bioanalíticos e a interpretar os seus resultados. A inclusão de temas mais específicos, como a regulamentação, controlo e sistemas de qualidade procuram despertar no aluno a consciência para aspetos da aplicação concreta da Bioquímica Analítica às Ciências da Saúde. Por último, a pesquisa por parte do aluno de informação complementar e resolução de casos, leva-o a pesquisar bibliografia e a interpretar criticamente a informação obtida.

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

The syllabus covers various essential aspects of Analytical Biochemistry, seeking to provide students with solid and complementary knowledge in this area. The selected themes are presented throughout the course, aiming to provide students with knowledge in various bioanalytical methods relevant for the quantification and/or characterization of the molecules associated with diagnostic, therapy and pathologies. At the same time, the student will learn the most appropriate methodologies for the implementation, development and validation of bioanalytical methods. The inclusion of more specific topics such as regulation, quality control and systems aims to make students aware of Analytical Biochemistry in the context of its application to Health Sciences. Finally, developing a curriculum based on research by the student for additional information and case studies, leads him/her to conduct research in literature and to critically interpret the information obtained.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular engloba aulas teóricas, teórico/práticas e práticas laboratoriais. As aulas teóricas serão lecionadas com recurso a “data show”, acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página Web da disciplina.

Aulas teórico-práticas: resolução de problemas, pesquisa bibliográfica e estudo e discussão de planos e resultados de validação de métodos.

Aulas práticas Laboratoriais: execução de trabalho experimental de acordo com protocolos fornecidos integrado na disciplina de Práticas Integradas I.

Frequência na unidade curricular: obrigatório frequência a 2/3 das aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais

Avaliação: Avaliação contínua nas teórico-práticas (40%) e práticas (30%) e preparação de plano e relatório de validação para método bioanalítico (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit includes lectures, tutorials and practical laboratory classes. The lectures classes will be given using “data show”, together with complementary bibliography made available at the Web page of the curricular unit. Tutorial classes: resolution of problems, literature search, study and discussion of clinical case studies.

Laboratory practical classes: experimental work following provided protocols and integrated in the curriculum of Integrated Laboratories I.

Attendance of the curricular unit: mandatory for 2/3 of the total tutorial and lab classes.

Evaluation: Continuous evaluation in the tutorial classes (40 %) and lab classes (30%). Preparation of the validation plan for a bioanalytical method (30 %).

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

O conteúdo programático aborda diversos aspectos considerados essenciais na área dos Processos Bioanalíticos, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam proporcionar conhecimento na implementação, desenvolvimento e validação de métodos bioanalíticos. O aluno aprenderá, com base em exemplos concretos e a partir de dados reais, as estratégias mais adequadas a aplicar a métodos de detecção e quantificação, bem como a interpretação dos seus resultados. Este trabalho será fundamentalmente desenvolvido nas aulas práticas laboratoriais e teórico-práticas. A inclusão de temas mais específicos, como regulamentação, controlo e sistemas da qualidade no Laboratório de Bioquímica Clínica mostraram ao aluno, a aplicação real dos conteúdos desenvolvidos nesta disciplina. Por último, a elaboração de um conteúdo programático assente na pesquisa por parte do aluno de informação complementar, leva-o a pesquisar bibliografia e a interpretar criticamente a informação obtida.

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

The syllabus covers various aspects of Bioanalytical Procedures, seeking to provide students with solid and complementary knowledge in this area. The several themes are presented throughout the course, thus seeking to provide students with knowledge in the implementation, development and validation of bioanalytical methods. The student will learn, based in objective examples and using real data, the more adequate strategies to be applied in detection and quantification methods, and the interpretation of the obtained results. This work will be mainly developed during the tutorial and laboratory practical classes. The inclusion of more specific topics such regulation, quality control and quality systems in the Clinical Biochemistry Laboratory will illustrate a real application of the thematic covered within this course. Finally, developing a curriculum based on research by the student for additional information, leads him/her to conduct research in literature and to critically interpret the information obtained.

3.3.9. Bibliografia principal:

-Thomas Devlin. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. 6th Edition, Wiley-Liss, 2006.

-Allan Gaw, Michael J. Murphy, Robert A. Cowan, Denis St. J. O'Reilly, Michael J. Stewart, James Shepherd. Clinical Biochemistry: An Illustrated Colour Text. 4th Edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2008.

-David Sheehan. Physical Biochemistry: Principles and Applications, 2nd Edition, Wiley, 2009

-Garofolo, F. (2004) Bioanalytical Method Validation, in Analytical Method Validation and Instrument Performance Verification (eds C. C. Chan, H. Lam, Y. C. Lee and X.-M. Zhang), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA

Mapa IV - Tópicos Avançados em Bioinformática / Advanced Topics in Bioinformatics**3.3.1. Unidade curricular:**

Tópicos Avançados em Bioinformática / Advanced Topics in Bioinformatics

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

João Montargil Aires de Sousa (TP-15h)

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

Cláudio Manuel Simões Loureiro Nunes Soares (T-7h;TP-7h)

António Manuel Simões Carrão Albuquerque Baptista (T-1h;TP-7h)

José Pereira Leal (T-3h;TP-9h)

Jorge Carneiro (T-3h;TP-4h)

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular pretende dar uma visão geral das áreas principais da Bioinformática e Químio-Informática, fornecendo conhecimentos de base na área, mas também dando aos alunos valências sobre aplicações práticas em ciências biológicas. O conhecimento e capacidades adquiridas pelos estudantes nesta unidade curricular vão permitir a compreensão geral da literatura científica na área, o aprofundamento individual desse conhecimento em áreas específicas e o uso de ferramentas bioinformáticas no estudo de problemas reais em ciências biológicas.

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

This curricular unit aims at giving a general overview of the major areas of Bioinformatics and Chemoinformatics, providing the students with knowledge on the fundamentals as well as on practical applications in biosciences. The knowledge and skills acquired in this curricular unit will allow the students to have a general understanding of the scientific literature in the area, to be able to (individually) deepen their knowledge in selected areas in bioinformatics, and to use some computational tools to study real-life problems in biosciences.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os tópicos desta unidade curricular são muito variados, refletindo o grande número de áreas e metodologias presentes neste campo. Os tópicos abaixo discriminados têm como objetivo cobri-lo de uma forma global, mas o detalhe abrangido dependerá de cada tópico.

- 1) Genómica computacional e evolução.
- 2) Biologia de sistemas computacional.
- 3) Um guia de sobrevivência em métodos de biologia computacional para experimentalistas – Sessões práticas num contexto de resolução de problemas.
- 4) Representação e visualização de estruturas moleculares.
- 5) Introdução à mecânica/dinâmica molecular.
- 6) Simulação de interações moleculares.
- 7) Previsão de estrutura de proteínas.
- 8) Relações Quantitativas Estrutura-Atividade (QSAR).
- 9) O papel da Químio-Informática na descoberta e desenvolvimento de fármacos.

3.3.5. Syllabus:

The topics in this curricular unit are very varied, reflecting the large number of areas and methodologies present in the field. The topics below aim at covering this vast field. The depth of coverage will vary depending on the topic.

- 1) Computational genomics and evolution.
- 2) Computational systems biology.
- 3) An experimentalist survival guide in computational biology methods – Practical sessions, in a problem solving context.
- 4) Representation and visualisation of molecular structures.
- 5) Introduction to molecular mechanics/dynamics.
- 6) Molecular docking.
- 7) Protein structure prediction
- 8) Quantitative Structure-Activity Relationships (QSAR).
- 9) The role of Chemoinformatics in drug discovery and development.

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

O número de áreas da bioinformática é muito grande (são potencialmente tão grandes como a própria biologia) e é necessário identificar as mais importantes de modo a proporcionar aos estudantes uma sólida formação de base. Este foi o racional por detrás da escolha dos tópicos descritos acima. Pretende-se também que os estudantes desenvolvam independência nestas áreas de modo a poderem aprofundá-las de uma maneira individual. Os tópicos selecionados nesta unidade curricular vão desde a análise computacional de moléculas, passando por genes, até às células e organismos. O conhecimento aqui veiculado, embora focalizado nos conceitos base, será também ilustrado pela aplicação prática das metodologias pelos estudantes em aulas práticas.

O conhecimento adquirido neste unidade curricular será importante para o trabalho em biociências e saúde, incluindo a indústria farmacêutica. Adicionalmente, os estudantes terão a oportunidade de contactar com profissionais trabalhando em bioinformática e químio-informática na indústria farmacêutica, que podem fornecer uma experiência em primeira mão sobre a aplicação destas metodologias na resolução de problemas reais.

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

The number of areas in bioinformatics is nowadays very large (bioinformatics is potentially as large as biology), and one needs to identify the major ones in order to provide a solid and relevant background to the students. This is the basis for the choice of topics to be learned by the students. It is also aimed that the students develop enough independence in these areas so that they can deepen their knowledge in some of them in an independent manner. The selected topics in this curricular unit range from the computational analysis of molecules, to genes, cells and organisms. The knowledge provided here, although focused on the concepts, will be illustrated by practical applications of the methods, done by the students themselves in practical classes.

The knowledge acquired here will be important for work in biosciences and health, including the pharmaceutical industry. Additionally, the students will have the opportunity to contact with people working in bioinformatics and

chemoinformatics in the pharmaceutical industry, which can provide a first-hand experience on the application of these methodologies to solve real-world problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão teóricas/teórico-práticas utilizando meios computacionais.

Em alguns módulos será adotada a Aprendizagem Baseada em Equipas (TBL, <http://www.teambasedlearning.org>). A TBL é um método de aprendizagem centrado em pequenos grupos. Baseia-se em equipas permanentes de 5-7 membros, responsabilização individual pela preparação pré-aula, atividades de aplicação e avaliação pelos pares. A primeira fase de cada módulo garante a aquisição dos conceitos essenciais através do estudo individual: realização de um teste individual, repetição do mesmo em equipa e mini-aula teórica. Na segunda fase, as equipas realizam atividades de aplicação.

A avaliação compreenderá avaliação contínua (50%) e um exame (50%). Nos módulos TBL, a avaliação consistirá nos elementos de avaliação intrínsecos (testes individuais e em grupo, atividades de aplicação e avaliação inter pares). Nos restantes módulos, a avaliação contínua poderá basear-se num trabalho computacional.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes will be Lectures/problem-solving with computers.

Some modules will adopt the Team-Based Learning (TBL) method, <http://www.teambasedlearning.org>. TBL is centered on permanent teams of 5-7 members, individual accountability for pre-class preparation, application activities and peer evaluation. The first phase of each module assures the acquisition of the essential concepts – it includes an individual test, repetition of the test in teams and mini-lecture. In the second phase, teams perform application activities.

Evaluation consists of class evaluation (50%) and final exam (50%). In the TBL modules, class evaluation will be based on the TBL intrinsic deliveries (individual and team tests, application activities and peer evaluation). In other modules, class evaluation may be based on a computational work.

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

O objetivo de tornar os alunos aptos a resolverem problemas reais com metodologias computacionais, assim como a expectável diversidade de formações prévias dos alunos em Biologia e Computadores, recomendam a utilização de Team-Based Learning. O método TBL foca na aplicação de conceitos e permite enquadrar uma diversidade de experiências pessoais prévias.

Alguns módulos utilizarão a organização em aulas teóricas e teórico-práticas de modo a permitir integrar a colaboração de docentes externos especialistas em algumas áreas, em pequenos conjuntos de aulas.

Será colocado um particular enfoque na aprendizagem dos conceitos básicos por detrás dos métodos, independentemente das ferramentas computacionais atualmente disponíveis. Quando possível, a aprendizagem teórica será complementada com a utilização de software, permitindo aos alunos uma experiência prática com metodologias usadas em situações reais.

A avaliação seguirá os mesmos princípios do ensino. O exame focará os conceitos básicos e contribuirá com 50% da nota final.

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

The objective of enabling students to approach real problems with computational methodologies, as well as the expected diversity of the students background (concerning biology and computers) particularly recommend a Team-Based Learning approach. The TBL method focuses on the application of concepts, and provides the framework to incorporate a diversity of previous experiences.

Some modules will use the framework of lecturing and problem-solving classes to accommodate teaching by external experts in small units of the modules.

A lot of effort will be placed in learning the basic concepts behind methods, independently of the computational tools available nowadays. Whenever possible, this theoretical learning will be supplemented by the use of computational tools, allowing the students to have hands-on experience on the methodologies in real-world applications.

The evaluation will follow the same principles as the teaching. An exam will focus on the basic concepts behind different methodologies and will contribute to 50% of the final grade.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Leach, A. R., *Molecular Modelling: Principles and Applications*, 2nd ed., Prentice Hall, 2001
2. *Bioinformatics and Molecular Evolution* by Paul G. Higgs and Teresa K. Attwood. Wiley-Blackwell (ISBN-13: 978-1405106832)
3. *An introduction to systems biology. Design Principles of Biological Circuits*. U. Alon. Chapman & Hall/CRC Mathematical & Computational Biology; 2006.
4. *Chemoinformatics - a Textbook*, Gasteiger, J. Engel, T., Eds.; Wiley-VCH: Weinheim, 2003.
5. Leach, A. R.; Gillet, V. J. *An Introduction to Chemoinformatics*, 2^a ed.; Springer: Dordrecht, 2007.
6. *Handbook of Chemoinformatics: from Data to Knowledge*, Gasteiger, J., Engel, T., Eds.; Wiley-VCH: Weinheim, 2003.
7. *Key papers from diverse fields.*

Mapa IV - Dissertação em Bioquímica / Thesis in Biochemistry

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação em Bioquímica / Thesis in Biochemistry

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares (OT-56h)

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

Os seguintes Docentes (OT-56h):

Ana Luísa Simplício

Ana Margarida PalmaTeixeira

Ana Maria Varela Coelho

António M. Baptista

António Paulo

António Sebastião Rodrigues

Carlos Alberto Gomes Salgueiro

Carlos José Crispim Romão

Cláudio Manuel Nunes Soares

Isabel Borges Medeiros e Dias

João Aires de Sousa

João Galamba Correia

Jorge Carneiro

José Pereira Leal

Júlia Carvalho Costa

Lígia Raquel M. Saraiva

Lígia Martins

Luísa Pinto Ferreira

Manuela Alexandra Pereira

Margarida Archer Franco Frazão

Margarida Serra

Maria Alice Santos Pereira

Maria Cristina Oliveira Costa

Maria dos Anjos Macedo

Maria João Romão

Maria Manuela Araújo Pereira

Paula Cristina de Sérgio Branco

Paula Marques Alves

Paula Videira

Pedro António de Brito Tavares

Pedro Manuel Marques Matias

Pedro Miguel Viana Baptista

Isabel Santos

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O principal objetivo desta unidade é o desenvolvimento de um projeto de investigação na área da Bioquímica. Os alunos aprenderão como conduzir um projeto de investigação e como interpretar e apresentar os seus resultados.

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

The main aim of this unit is the development of a research project in biochemistry. Students will learn how to conduct a research project and how to interpret and present their results.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular é inteiramente dedicada à realização de trabalho laboratorial e à escrita da dissertação de mestrado que incidirá sobre temas abordados nos semestres anteriores, ou temas sugeridos pelos Professores e discutidos com os alunos.

3.3.5. Syllabus:

The curricular unit is fully dedicated to carrying out laboratory work and writing of the dissertation which will focus on topics addressed in previous semesters, or topics suggested by professors and discussed with students.

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

O programa é coerente com os objetivos da unidade curricular que estão focados na preparação de a tese de mestrado.

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

The syllabus is coherent with the curricular unit objectives that are focused on the preparation of the master thesis.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade inclui trabalho de investigação e desenvolvimento individual com o apoio tutorial de um orientador escolhido pelo estudante. A avaliação será feita por discussão pública da dissertação de Mestrado com um júri.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit includes research and development work with individual tutorial support from an advisor chosen by the student. The evaluation will be performed by public discussion of the Master's thesis with a jury.

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

Os estudantes serão capazes de implementar um plano de investigação e desenvolvimento e apresentá-lo na forma escrita, bem como apresentá-lo oralmente e defendê-lo na presença de um júri.

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

Students will be able implement a research plan and present it in the form of a written dissertation. They will also be able to present their work orally and defend it in the presence of a thesis jury.

3.3.9. Bibliografia principal:

Artigos científicos específicos e outra pesquisa bibliográfica a cargo do estudante / Specific scientific papers and other bibliography selected by each student.

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1.1. Fichas curriculares dos docentes

Mapa V - Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - João Montargil Aires de Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Montargil Aires de Sousa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Carlos Alberto Gomes Salgueiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos Alberto Gomes Salgueiro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Isabel Borges Coutinho Medeiros Dias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Borges Coutinho Medeiros Dias***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Isabel Maria da Silva Pereira Amaral****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Maria da Silva Pereira Amaral***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - José Ricardo Ramos Franco Tavares****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Ricardo Ramos Franco Tavares***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Maria Alice dos Santos Pereira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Alice dos Santos Pereira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

Mapa V - Maria Cristina de Oliveira Costa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Cristina de Oliveira Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria dos Anjos Lopez de Macedo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria dos Anjos Lopez de Macedo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paula Cristina de Sérgio Branco**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paula Cristina de Sérgio Branco

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Manuela Marques Araújo Pereira

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

Maria Manuela Marques Araújo Pereira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Pedro António de Brito Tavares

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

Pedro António de Brito Tavares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carlos José Rodrigues Crispim Romão

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

Carlos José Rodrigues Crispim Romão

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa V - Cláudio Manuel Simões Loureiro Nunes Soares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cláudio Manuel Simões Loureiro Nunes Soares

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa V - Júlia Carvalho Costa

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

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa V - Lígia Raquel M. Saraiva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Lígia Raquel M. Saraiva

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

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Pedro Manuel Henriques Marques Matias**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Manuel Henriques Marques Matias

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

<sem resposta>

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paula Marques Alves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paula Marques Alves

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

<sem resposta>

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho

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

<sem resposta>

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

*Instituto de Tecnologia Química e Biológica***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Manuela Alexandra de Abreu Serra Marques Pereira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuela Alexandra de Abreu Serra Marques Pereira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):*Instituto de Tecnologia Química e Biológica***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Ana Luísa Simplicio****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Luísa Simplicio***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):*Instituto de Tecnologia Química e Biológica***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Ana Margarida Palma Teixeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Margarida Palma Teixeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):*Instituto de Tecnologia Química e Biológica*

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Margarida Archer Baltazar Pereira da Silva Franco Frazão**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Margarida Archer Baltazar Pereira da Silva Franco Frazão

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

<sem resposta>

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Lúcia Oliveira Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Lúcia Oliveira Martins

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

<sem resposta>

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Catarina Maurício Brito Ataíde Montes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Catarina Maurício Brito Ataíde Montes

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

<sem resposta>

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Margarida de Carvalho Negrão Serra**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Margarida de Carvalho Negrão Serra

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

<sem resposta>

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Sofia Coroadinha**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Sofia Coroadinha

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

<sem resposta>

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

Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Rueff**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Rueff

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

<sem resposta>

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

Faculdade de Ciências Médicas

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - António Sebastião Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Sebastião Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Marta Luísa Gromicho Morgado Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Marta Luísa Gromicho Morgado Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Paula Alexandra Quintela Videira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Alexandra Quintela Videira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):*Faculdade de Ciências Médicas***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Isabel Rego dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Rego dos Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade Técnica de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Instituto Tecnológico e Nuclear***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - António Paulo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Paulo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade Técnica de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Instituto Tecnológico e Nuclear***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

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

Mapa V - João Galamba Correia**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Galamba Correia***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade Técnica de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Instituto Tecnológico e Nuclear***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - José Pereira Leal****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Pereira Leal***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):*Instituto de Tecnologia Química e Biológica - Instituto Gulbenkian de Ciência***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):*Instituto de Tecnologia Química e Biológica***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Ana Sofia Dinis Esteves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Sofia Dinis Esteves

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Fernanda Antonia Josefa Llussá

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

Fernanda Antonia Josefa Llussá

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita

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

Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Rogério Salema Araújo Puga Leal

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

Rogério Salema Araújo Puga Leal

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa V - Virgílio António da Cruz Machado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Virgílio António da Cruz Machado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa V - António Manuel Simões Carrão Albuquerque Baptista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Simões Carrão Albuquerque Baptista

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Instituto de Tecnologia Química e Biológica

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão	Doutor	Química	100	Ficha submetida

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista	Doutor	Genética Molecular Humana	100	Ficha submetida
João Montargil Aires de Sousa	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Gomes Salgueiro	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Isabel Borges Coutinho Medeiros Dias	Doutor	Bioquímica Física	100	Ficha submetida
Isabel Maria da Silva Pereira Amaral	Doutor	Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
José Ricardo Ramos Franco Tavares	Doutor	Química Bioinorgânica	100	Ficha submetida
Maria Alice dos Santos Pereira	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Cristina de Oliveira Costa	Doutor	Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Maria dos Anjos Lopez de Macedo	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Paula Cristina de Sério Branco	Doutor	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Manuela Marques Araújo Pereira	Doutor	Química - Química Orgânica	100	Ficha submetida
Pedro António de Brito Tavares	Doutor	Bioquímica, Bioquímica-Física	100	Ficha submetida
Carlos José Rodrigues Crispim Romão	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Cláudio Manuel Simões Loureiro Nunes Soares	Doutor	Bioquímica Teórica	100	Ficha submetida
Júlia Carvalho Costa	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Lígia Raquel M. Saraiva	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Henriques Marques Matias	Doutor	Cristalografia	100	Ficha submetida
Paula Marques Alves	Doutor	Eng Bioquímica	100	Ficha submetida
Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Manuela Alexandra de Abreu Serra Marques Pereira	Doutor	Biochemistry	100	Ficha submetida
Ana Luísa Simplício	Doutor	Química Farmacêutica	100	Ficha submetida
Ana Margarida Palma Teixeira	Doutor	Engenharia Bioquímica	100	Ficha submetida
Margarida Archer Baltazar Pereira da Silva Franco Frazão	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Lígia Oliveira Martins	Doutor	Biotechnology	100	Ficha submetida
Ana Catarina Maurício Brito Ataíde Montes	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Maria Margarida de Carvalho Negrão Serra	Doutor	Ciências da Engenharia e Tecnologia	100	Ficha submetida
Ana Sofia Coroadinha	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
José Rueff	Doutor	Medicina	100	Ficha submetida
Michel Kranendonk	Doutor	Toxicologia Molecular	100	Ficha submetida
António Sebastião Rodrigues	Doutor	Biologia-Genética Molecular	100	Ficha submetida
Marta Luísa Gromicho Morgado Silva	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Quintela Videira	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Isabel Rego dos Santos	Doutor	Química		Ficha submetida
António Paulo	Doutor	Química		Ficha submetida
João Galamba Correia	Doutor	Química		Ficha submetida
José Pereira Leal	Doutor	Ciências Biomédicas		Ficha submetida
Jorge Carneiro	Doutor	Biomedicina		Ficha submetida
Ana Sofia Dinis Esteves	Mestre	Biotecnologia	20	Ficha submetida
Fernanda Antonia Josefa Llusa	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Rogério Salema Araújo Puga Leal	Doutor	Engenharia Industrial - Sistemas de Gestão	100	Ficha submetida
Virgílio António da Cruz Machado	Doutor	Computer Integrated Manufacturing	100	Ficha submetida
António Manuel Simões Carrão Albuquerque Baptista	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
			3920	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos

4.2.1.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:

39

4.2.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

99,5

4.2.2.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos:

37

4.2.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

94,4

4.2.3.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor:

39

4.2.3.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

99,5

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

<sem resposta>

4.2.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

4.2.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha):

<sem resposta>

4.2.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

Em 16 de Agosto de 2010 foi publicado em DR (2ª Série, nº 158) o Regulamento nº 684/2010 relativo à Avaliação do Desempenho e Alteração do Posicionamento Remuneratório dos docentes da UNL-Universidade Nova de Lisboa. O regulamento tem por objeto o desempenho dos docentes da UNL, visando avaliá-lo em função do mérito e melhorar a sua qualidade.

A avaliação abrange todos os docentes da UNL, tem em conta a especificidade de cada área disciplinar e considera todas as vertentes da respetiva atividade:

- a) Docência (e.g., diversidade de disciplinas ensinadas; disponibilização de material pedagógico; orientação de Dissertações de Mestrado e de Teses de Doutoramento; participação em júris);*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g., coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica;*
- d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g., prémios e distinções académicas; relatórios no âmbito do estatuto da carreira docente; serviços prestados a outras entidades).*

As ponderações a considerar em cada vertente são as seguintes:

- a) Docência: 20 % a 70 %*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação: 20 % a 70 %*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica: 10 % a 40 %*
- d) Atividades de extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade: 5% a 40%*

A avaliação positiva é expressa numa escala de 3 posições (mínimo de 3 pontos e máximo de 9 pontos).

Compete ao Conselho Científico a condução do processo de avaliação de desempenho e ao Conselho Pedagógico pronunciar -se na generalidade sobre o processo de avaliação. Compete ao Reitor da UNL homologar os resultados da avaliação do desempenho.

A avaliação do desempenho é feita uma vez em cada triénio, sem prejuízo da monitorização anual, e releva para os seguintes efeitos:

- a) Contratação por tempo indeterminado dos professores auxiliares;*
- b) Renovação dos contratos a termo certo dos docentes não integrados na carreira;*
- c) Alteração do posicionamento remuneratório.*

Os docentes que acumulem um mínimo 18 pontos nas avaliações de desempenho deverão ter uma alteração do posicionamento remuneratório. Os docentes com avaliação de desempenho considerada insuficiente em dois triénios consecutivos poderão sofrer as consequências previstas no Estatuto Disciplinar dos Trabalhadores que exercem Funções Públicas.

A FCT, o ITQB e a FCM já elaboraram os seus Regulamentos em consonância com o da UNL.

ITQB: Reg. 391/2011 publicado no DR 2ª Série nº122, 28 junho 2011
FCT: Despacho 13109/2012 publicado no DR, 2ª Série, nº 193, 4 outubro 2012
O Regulamento da FCM está em vias de ser aprovado para publicação.

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

The rules for Performance Evaluation and Amendment of Position Remuneration of academic staff of UNL Universidade Nova de Lisboa were officially published in August 16, 2010 (Regulation 684/2010).

The rules concern the performance of the UNL academic staff in order to evaluate it based on merit and improve its quality.

The performance evaluation covers all UNL academic staff, takes into account the specifics of each subject area and considers all aspects of their business:

- a) Teaching (e.g., diversity of subjects taught, availability of teaching materials, supervision of Master and PhD, Theses, participation in boards of academic juries);*
- b) Scientific research, development and innovation (e.g., coordination and participation in research projects and coordination of research units, publication of scientific articles and books, conference papers, participation in bodies of scientific journals, patents, participation in scientific committees, organizations or networks);*
- c) Administrative and academic management activities (e.g., participation in bodies of UNL and UNL academic units);*
- d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community (e.g., academic honours and awards, reports in the status of the teaching profession, services provision to other entities).*

The weights assigned to the above dimensions are:

- a) Teaching: between 20% and 70%;*
- b) Scientific research, development and innovation: between 20% and 70%;*
- c) Administrative and academic management activities: between 10% and 40%;*
- d) Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community: between 5% and 40%.*

The positive evaluation is expressed on a scale of three positions (minimum of 3 points and a maximum of 9 points).

At the academic unit level, the Scientific Council conducts the performance evaluation process and the Pedagogical Council issues an overall appreciation of it. The UNL Rector approves the results of the performance evaluation.

Performance evaluation is carried out once every three years, subject to annual monitoring, and is relevant for the following purposes:

- a) Contract of assistant professors for an indefinite period;*
- b) Renewal of temporary contracts for teachers that are not integrated in the regular academic career;*
- c) Change of salary position.*

The salary position of teachers who accumulate a minimum of 18 points in performance evaluation may be upgraded. Teachers with performance evaluation considered insufficient in two consecutive three-year periods may suffer the consequences outlined in the Disciplinary Statute of Civil Servants.

FCT, ITQB and FCM have already developed their regulations in accordance with UNL's rules.

ITQB: Regulation 391/2011 published in DR 122, 28th of June 2011.

FCT: Regulation 13109/2012 published in DR 193, 4th of October 2012.

The FCM Regulations will be approved and published soon.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao do ciclo de estudos:

O Departamento de Química (FCT/UNL), o ITQB e o CEDOC/CIGMH (FCM), em cujos laboratórios e salas de aula se desenrolarão a maioria das actividades lectivas deste ciclo de estudos, têm um conjunto adequado de funcionários administrativos e de pessoal técnico de laboratório, que estará disponível para tarefas de apoio às aulas e projectos a realizar no âmbito do Mestrado. No total estão disponíveis 3 técnicos laboratoriais e 9 funcionários para apoio administrativo.

5.1. Non academic staff allocated to the study cycle:

The Department of Chemistry (FCT/UNL), ITQB and CEDOC/CIGMH (FCM), in which laboratories and classrooms the activities of this study cycle are held, have an appropriate set of administrative and laboratory technical personnel, which will be accessible for tasks in support of classes and projects in the framework of the Master. In total 3 laboratory technicians and 9 administration personnel are available to support this Master programme.

5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

O ITQB, a FCT e a FCM dispõem de instalações perfeitamente adequadas para a investigação e ensino (laboratórios e salas de aulas com projector e acesso à internet), serviços de apoio e de áreas comuns (Biblioteca e Biotério). Está garantido o acesso, a partir de qualquer computador com acesso à rede, a todos os periódicos disponibilizados através do consórcio B-On. Para o enquadramento das teses de Mestrado, estão disponíveis os laboratórios de ensino e de Investigação do CQFB (REQUIMTE, Laboratório Associado, FCT/UNL), do ITQB (LA-ITQB) e dos centros CEDOC (LA-ITQB, FCM) e CIGMH (FCM) .

Quanto a meios audio-visuais, para além do equipamento informático de apoio à investigação, há salas de computadores dedicada ao ensino, todas as salas de aulas dispõem de projectores multimédia e instalações de rede informática sem fios, disponível em todo o espaço físico das UO, possibilitando a docentes e alunos um rápido e flexível meio de acesso e partilha de informação.

5.2. Facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

ITQB, FCT and FCM have completely suited facilities for research and teaching (laboratories and classrooms equipped with overhead projectors and wireless access), support services and common areas (library and animal house). Access is guaranteed from any computer with network access to all journals available through the b-on consortium. For the development of the Dissertation thesis, teaching and research laboratories are available at CQFB (REQUIMTE Associate Laboratory, FCT/UNL), ITQB (LA-ITQB) and the Research Centers CEDOC (LA-ITQB, FCM) and CIGMH (FCM)

As for audio-visual media, in addition to computer equipment to support research, there is a computer room dedicated to teaching, all classrooms have projectors and multimedia facilities, wireless computer network, available throughout the space of ITQB, FCT and FCM, enabling teachers and students a fast and flexible way to access and share information.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

A FCT, ITQB e FCM dispõem de laboratórios devidamente equipados para aulas práticas e trabalhos de investigação a desenvolver no âmbito das unidades curriculares deste ciclo de estudos, dissertação incluída. Os equipamentos disponíveis constituem um conjunto muito diversificado, de entre os quais se destacam incubadoras para cultura de células, disruptores celulares, ultracentrifugas, sistemas cromatográficos de purificação de proteínas, unidades de eletroforese de ADN/proteínas, difratómetros de raios-X, espectrómetros de RPE e RMN, espectrómetros de massa, sistemas de imagem, microscópios de fluorescência, invertidos e confocal, câmaras de fluxo laminar, citómetro de fluxo, sistemas de PCR em tempo real, espectrofotómetros UV-Vis, espectrofluorímetros e sistemas stopped-flow. Estes equipamentos têm sustentado a realização de mais de 40 teses de doutoramento por ano nas três Unidades Orgânicas.

5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs):

FCT/UNL, ITQB and FCM possess suitably equipped laboratories for practical classes and research work to be undertaken within the framework of this Master programme, including dissertation. The available equipments are very diverse, and include cell culture incubators, cellular disruptors, ultracentrifuges, chromatographic systems for protein purification, protein/DNA electrophoresis units, X-ray diffractometers, EPR and NMR spectrometers, mass spectrometers, imaging systems, inverted, fluorescence and confocal microscopes, laminar flow hoods, flow cytometer, Real Time PCR thermal cyclers, UV/Vis spectrophotometers, spectrofluorimeters and stopped-flow systems. These equipments supported over 40 doctoral theses per year in the three Organic Units of NOVA.

6. Actividades de formação e investigação**6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica****6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study cycle, where the members of the academic staff develop their scientific activities**

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
CQFB - Centro de Química Fina e Biotecnologia	Excelente/Excellent	FCT-UNL	O CQFB integra o REQUIMTE - Laboratório Associado para a Química Verde (UNL e UP) / CQFB integrates the Associate Laboratory for Green Chemistry (UNL and U. Porto)
ITQB- Laboratório Associado de Oeiras	Excelente/Excellent	UNL	A partir de 2011 a designação passou a ser LA-ITQB / Designated as LA-ITQB since 2011
CIGMH-Centro de Investigação em Genética Molecular Humana	Bom/Good	FCM-UNL	-
CEDOC- Centro de Estudos de Doenças Crónicas	Bom/Good	FCM-UNL	Integrado no LA-ITQB desde 2011 / Integrated in LA-ITQB since 2011

Perguntas 6.2 e 6.3**6.2. Indicação do número de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos cinco anos:**

792

6.3. Lista dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos:

O Laboratório associado REQUIMTE (FCT) atribui financiamento institucional para investigação por doutor, com critérios baseados no mérito. O financiamento para projetos de investigação específicos é obtido de agências nacionais (FCT/MEC) ou outras agências internacionais e UE em concursos competitivos.

Projetos: Ver http://www.requimte.pt/files/1294688010_Report_2008_2010.pdf

Para além do Orçamento do Estado, Laboratório Associado e programa Ciência, o ITQB tem em curso projetos financiados pela FCT/MEC, projectos/bolsas individuais financiados pela Comissão Europeia e outras entidades. Ver: <http://www.itqb.unl.pt/about-us/>

O CIGMH tem projectos financiados pela FCT/MEC e organismos internacionais e ainda contratos com a Indústria. Ver: http://www.itqb.unl.pt/MBpS/CIGMH-Scientific_Report_2011.pdf

O CEDOC recebe financiamento nacional público, financiamento nacional privado e de organismos internacionais. Ver: http://www.itqb.unl.pt/MBpS/CEDOC-Scientific_Report_2011.pdf.

6.3. Indication of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated:

The Associated Laboratory REQUIMTE (FCT) awards institutional funding per PhD on merit-based criteria. Funding for specific research projects is obtained from national (FCT/MEC) or other international agencies in competitive calls. This may include EU's research and development programs.

Please see http://www.requimte.pt/files/1294688010_Report_2008_2010.pdf

In addition to the Portuguese State Budget, Associated Laboratory contract and the Ciência Programme, ITQB is the recipient of funded grants by FCT/MEC, grants and individual fellowships funded by the European Commission and other institutions. Please see <http://www.itqb.unl.pt/about-us/>

CIGMH has grants funded by FCT/MEC and international organizations, and also industry contracts. Please see http://www.itqb.unl.pt/MBpS/CIGMH-Scientific_Report_2011.pdf

CEDOC receives national public funds, private national funds and international funds. Please see http://www.itqb.unl.pt/MBpS/CEDOC-Scientific_Report_2011.pdf.

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objectivos da Instituição:

O ITQB e a FCT oferecem serviços de cristalografia de raios-X para a determinação de estrutura 3D de moléculas. Ambos integram a Rede Nacional de RMN, prestando serviços de análise de rotina e interpretação de resultados, elaboração de relatórios e disponibilização de espectros em formato eletrónico, bem como de determinação da estrutura 3D de proteínas. O ITQB oferece ainda serviços de análise química, microbiologia e espectrometria de massa. A FCM abriga as plataformas de Biologia Celular e Biologia Molecular, que oferecem serviços à comunidade científica, e ainda serviços de diagnóstico de doentes.

As três Unidades Orgânicas (UO) organizam regularmente cursos monográficos em temas atuais em Bioquímica, Biologia e Medicina, bem como outras atividades dirigidas à população em geral, recebendo ainda estudantes dos últimos anos do ensino secundário em Estágios de verão.

Estas atividades são adequadas às necessidades do mercado, bem como à missão e aos objetivos das 3 UO da NOVA.

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

ITQB and FCT offer 3D structure determination services by X-ray crystallography. Both belong to the National NMR Network, providing routine analytical services and interpretation of results, reporting and availability of electronic spectra, and 3D protein structure determination. ITQB also offers analytical chemistry, microbiology and mass spectrometry services. FCM hosts the Cell Biology and Molecular Biology platforms that offer services to the research community as well as services related with patient diagnosis.

The three units regularly organize monographic courses on current topics in Biochemistry, Biology and Medicine, as well as other activities directed to the general public, and in addition host senior high-school students in Summer Traineeships.

These activities are adequate to market needs as well as to the mission and objectives of the three units of NOVA.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do MEE:

Com base no Relatório VIII de 2011 do Ministério da Solidariedade e da Segurança Social (<http://www.gpeari.mctes.pt/?idc=21&idi=577309>), a percentagem de desempregados com habilitação superior na área "Ciências da Vida" é de apenas 1,6% (em 2009) ou 1,5% (em 2010) do total de desempregados com habilitação superior. Tais números são manifestamente inferiores às percentagens de desempregados com habilitação superior em áreas afins tais como Saúde (7,8% em 2010) ou Engenharia (8,4% em 2010). Face a estes dados, estima-se que a empregabilidade dos futuros Mestres em Bioquímica para a Saúde seja elevada.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on MEE data:

Based on the 2011 Report VIII of the Ministry of Solidarity and Social Security (<http://www.gpeari.mctes.pt/?idc=21&idi=577309>), the percentage of unemployed people with higher qualifications in the area "Life Sciences" is only 1.6% (in 2009) or 1.5% (in 2010) of the total unemployed people with higher qualifications. Such figures are clearly inferior to the percentage of unemployed people with higher qualifications in related areas such as health (7.8 % in 2010) or engineering (8.4% in 2010). Given these data, it is estimated a high employability of future Masters in Biochemistry for Health.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

O numerus clausus da FCT tem sido completamente preenchido nos últimos anos ao nível de 1º ciclo nas áreas de Bioquímica e de Ciências da Vida. A capacidade de atrair estudantes para Mestrados tem também sido muito boa, com incorporação de estudantes com primeiros ciclos de outras instituições. A FCT, o ITQB, a FCM e o IHMT já estão associados num Mestrado de grande sucesso em Microbiologia Médica (<http://www.fct.unl.pt/candidato/mestrados/mestrado-em-microbiologia-medica-da-universidade-nova-de-lisboa2011-2013>), o qual, desde a sua criação, tem atraído um elevado número de estudantes.

8.2. Evaluation of the capacity to attract students based on access data (DGES):

FCT/UNL has consistently filled its target enrolment numbers in Biochemistry and Life Sciences study programmes in the last few years for the first cycle level (BSc). The capacity to attract students for Master courses has also been improved, with admission of students that have completed first cycles in other Institutions. FCT, ITQB, FCM and IHMT are already involved in a highly successful Master programme in Medical Microbiology (<http://www.fct.unl.pt/candidato/mestrados/mestrado-em-microbiologia-medica-da-universidade-nova-de-lisboa2011-2013>), which has attracted a large number of students since its creation.

8.3. Lista de parcerias com outras Instituições da região que leccionam ciclos de estudos similares:

A nível de "Dissertação" prevê-se que vários alunos estagiem noutras Instituições de Ensino e Investigação na área da Bioquímica/Biomedicina. Estas Instituições podem localizar-se na região de Lisboa, em Portugal ou no espaço Europeu (através do programa ERASMUS). Também a nível de dissertação e/ou de convite de docentes para leccionar aulas, proferir seminários sobre temas especializados, preveem-se cooperações estreitas com o Instituto de Tecnologia Nuclear (ITN/UTL), Instituto de Higiene e Medicina Tropical (IHMT/UNL), com o Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC, parte integrante do LA-ITQB), assim como com o Instituto de Medicina Molecular (IMM/UL) e com a empresa farmacêutica BIAL (região do Porto) entre outras.

8.3. List of partnerships with other Institutions in the region teaching similar study cycles:

Students of the programme can develop their "Dissertation" (Thesis) projects in other teaching and research Institutions in the fields of Biochemistry/Biomedicine. These Institutions can be located in the Lisbon area, Portugal at large, or in Europe (via the ERASMUS Program). Also at the "Thesis" level and/or invitation of Professors to deliver lectures and seminars on specialized topics, a close cooperation is expected with the Nuclear Technology Institute (ITN/UTL), the Institute of Hygiene and Tropical Medicine (IHMT/UNL), the Gulbenkian Science Institute (IGC, part of the LA-ITQB), as well as with the Institute of Molecular Medicine (IMM / UL) and the pharmaceutical company BIAL (Porto area) among others.

9. Fundamentação do número total de ECTS do novo ciclo de estudos**9.1. Justificação do número total de unidades de crédito e da duração do ciclo de estudos com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:**

O Mestrado em Bioquímica para a Saúde contempla a realização de um total de 120 ECTS, distribuídos por 4 semestres letivos, estando assim em conformidade com o artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março e com uma repartição semestral de 30 ECTS (dando cumprimento ao estipulado na alínea a) do número 1 do artigo 20.º do referido Decreto Lei). Para atingir os objetivos de formação propostos foram definidos dois semestres totalmente curriculares, e dois semestres totalmente dedicados ao trabalho de investigação conducente à elaboração da dissertação.

9.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The Master programme on Biochemistry for Health comprises a total of 120 ECTS distributed over four semesters, thus complying with the requirements established in article 18th of Decree-Law n.74/2006 of 24 March, with an allocation of

30 ECTS per semester (thus complying with the provisions prescribed in a) of number 1 of Article 20 of the Decree Law). To achieve the proposed learning objectives, the programme includes two curricular semesters; and two semesters entirely dedicated to research work leading to the dissertation development.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

O número de ECTS afeto a cada unidade curricular foi calculado considerando que cada ECTS corresponde a 28 horas de trabalho dos estudantes. A distribuição entre as unidades curriculares foi realizada considerando o número de horas de contacto que seria necessário em cada UC, acrescido da estimativa do volume de trabalho necessário para alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos. As unidades curriculares e os respetivos conteúdos programáticos foram concebidos de modo a garantir uma distribuição equilibrada do esforço pelos diferentes temas que são abordados no semestre. A média atribuída é de 6 ECTS correspondente à média das UC da FCT-UNL.

9.2. Methodology used for the calculation of ECTS credits:

The number of ECTS allocated to each curricular unit was calculated considering that each ECTS corresponds to 28 hours of student's work. The distribution among curricular units was performed taking into account the number of contact hours that was required for each course, plus the expected amount of student work necessary to achieve the established learning objectives. The curricular units were designed in order to ensure a balanced distribution of effort and emphasis in the several subjects that are taught in each semester. The average number of credits is 6 ECTS, which corresponds to the average of the curricular units taught at FCT-UNL.

9.3. Indicação da forma como os docentes foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito:

Em todas as unidades curriculares pré-existentes, as unidades de crédito foram estabelecidas pelos docentes com base na sua experiência e foram posteriormente objeto de extensa validação por inquéritos a estudantes. No caso das novas unidades curriculares, as unidades de crédito foram fixadas atendendo à experiência dos docentes envolvidos e à expectativa de forte envolvimento dos estudantes e consequente intensidade de esforço individual.

9.3. Indication of the way the academic staff was consulted about the method for calculating the credit units:

In all preexisting units the credits were first established according to the faculty's experience and have afterwards undergone extensive validation through students surveys. In the case of new units, the credits are defined taking into account the experience of the professors involved in the programme and the expectation of strong involvement of students and consequent intensity of individual effort.

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 a duração e estrutura semelhantes à proposta:

*Mestrado em Bioquímica Clínica - Universidade de Manchester, Faculdade de Medicina, UK
<http://www.medicine.manchester.ac.uk/postgraduate/taught/clinbiochemistry/?code=02113>*

*M.Sc. Bioquímica e Biologia Molecular - Universidade de Bremen, DE
<http://www.mastersportal.eu/students/browse/programme/789/biochemistry-molecular-biology.html>*

*Mestre Biochimie, biologie moléculaire et cellulaire, Faculté des Sciences de la Vie, Université de Strasbourg, FR
<http://www.unistra.fr/formations/diplome/fr-rne-0673021v-pr-vi115-202>*

10.1. Examples of study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area with similar duration and structure to the proposed study cycle:

*MSc in Clinical Biochemistry – The University of Manchester School of Medicine, UK
<http://www.medicine.manchester.ac.uk/postgraduate/taught/clinbiochemistry/?code=02113>*

*M.Sc. Biochemistry & Molecular Biology - University of Bremen, DE
<http://www.mastersportal.eu/students/browse/programme/789/biochemistry-molecular-biology.html>*

*MSc Biochimie, biologie moléculaire et cellulaire, Faculté des Sciences de la Vie, Université de Strasbourg, FR
<http://www.unistra.fr/formations/diplome/fr-rne-0673021v-pr-vi115-202>*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

O Mestrado em Bioquímica para a Saúde aposta numa forte componente experimental que prepara os estudantes não apenas para um contexto de laboratório bioanalítico e clínico como para um contexto de investigação e desenvolvimento. Ambos os tipos de objetivos e competências, ou seja, uma vertente mais aplicada e outra mais virada para investigação e desenvolvimento, são também apanágio dos ciclos de estudos análogos. O funcionamento modular dos cursos analisados permite desenvolver competências específicas em: conceitos básicos em biologia celular e molecular e em medicina biomolecular; aspectos da bioquímica e biologia molecular. As rotações laboratoriais poderão levar a uma proposta de projeto e consequente desenvolvimento de dissertação de Mestrado, tal como nos cursos analisados.

Também é partilhada uma visão comum em termos de saídas profissionais, para a Indústria e Laboratórios de serviços, como para Investigação e Desenvolvimento na academia ou na indústria biomédica.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area:

The MSc in Biochemistry invests on a strong experimental component that prepares students not only to the context of a clinical and bioanalytical laboratory but also for the context of research and development. Both kinds of objectives and competencies, or a more applied aspect and another that focuses more on research and development, are also the prerogative of similar cycles of studies.

The analyzed programmes can have a modular structure aiming at the development of specific competences in: basics in biochemistry and molecular cell biology and basics in biomolecular medicine; selected aspects of biochemistry and molecular biology. Laboratory rotations can lead to a Project proposal and further development on to a Master dissertation, as observed in the analyzed programmes.

The Master also shares a common vision in terms of employment, for Industry and Laboratory services, such as for research and development in academia or in the biomedical industry.

11. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Indicação dos locais de estágio

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - N/A

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

N/A

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes

11.2. Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

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

<sem resposta>

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

11.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço:

N/A

11.3. Indication of the Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

N/A

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de Ensino e as Instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students activities (mandatory for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional qualifications	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

12.1. Apresentação dos pontos fortes:

O Mestrado em Bioquímica aposta numa forte componente experimental que prepara os estudantes para um contexto de laboratório bioanalítico e clínico e também para um contexto de investigação e desenvolvimento. A integração da componente "Dissertação" em Laboratórios Associados e Centros de Investigação com elevadas classificações por parte da Fundação para Ciência e Tecnologia, apresentando uma forte componente científica e de cooperação internacional, vem potenciar ainda mais estes aspetos.

Outro ponto forte é a elevada qualidade e suficiente massa crítica do enquadramento científico e docente do curso proposto.

Por ser um Mestrado em Associação entre três UO da NOVA, tal irá permitir o desenvolvimento de sinergias significativas nas áreas de docência e de investigação, promovendo e valorizando a imagem NOVA em Bioquímica e Biomedicina.

A oferta educativa de um Mestrado em Bioquímica aplicada a Saúde Humana é única na área da Grande Lisboa.

12.1. Strengths:

The Master programme in Biochemistry for Health relies on a strong experimental component that prepares students in a clinical and bioanalytical laboratory context as well as in a research and development context. The integration of the component "Dissertation" in Associated Laboratories and Research Centers highly rated by the FCT/MEC, with a strong scientific component and international cooperation, further enhances these aspects.

Another strong point is the high quality and sufficient critical mass of the scientific framework of the proposed Master programme. Since it is a Master in Association between three organic units of NOVA, it will allow the development of significant synergies in teaching and research, promoting the image of NOVA in Biochemistry and Biomedicine.

The offer of a Master course in Biochemistry applied to Human Health is unique in the Lisbon area.

12.2. Apresentação dos pontos fracos:

Condicionantes prováveis de recrutamento a nível internacional, por limitações financeiras.

12.2. Weaknesses:

Probable constraints in international recruitment due to financial constraints.

12.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação:

- *Aumento da oferta escolar da FCT, do ITQB e da FCM na área da Bioquímica e Biomedicina, uma área de grande atualidade, rentabilizando competências, dedicação e disponibilidades dos docentes.*
- *Aumento de escala e ganho de massa crítica. Prevê-se que na sequência do Mestrado, os contactos entre docentes das várias UO envolvidas conduzam a novas iniciativas e reforcem a investigação científica conjunta.*
- *Aumento das qualificações do corpo docente, com cruzamento de saberes e competências decorrentes das novas interações proporcionadas pelo Mestrado.*

12.3. Opportunities:

- *Increase in the educational offer of FCT, ITQB and FCM in the highly relevant areas of Biochemistry and Biomedicine, profiting from competences, dedication and availability of the lecturers;*
- *Scale and critical mass increase. The Master programme will allow contacts between lecturers of the three units involved and will certainly lead to new initiatives and strengthen joint scientific research.*
- *Increase in the qualifications of the academic staff with synergetic know-how and competences arising from new interactions promoted by the Master programme.*

12.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação:

A novidade do curso não permite avaliar a priori com precisão a mobilização dos melhores estudantes de Bioquímica e Biomedicina para a frequência do Mestrado.

O impacte da crise económica atual, que poderá eventualmente reduzir o número de potenciais candidatos.

12.4. Threats:

The novelty of the course does not allow a prior accurate assessment of its capability to attract the best students in Biochemistry and Biomedicine to attend.

The impact of the present economic crisis may possibly reduce the number of potential candidates.

12.5. CONCLUSÕES:

A proposta de um curso de Mestrado em Bioquímica para a Saúde é uma aposta na capacidade mobilizadora do tema, principalmente devido à sua componente eminentemente aplicada, mas deixando também oportunidade para um perfil mais orientado para a Investigação em Bioquímica/Biomedicina. Este Mestrado constitui uma clara oportunidade para a NOVA criar um exemplo interno de ensino baseado na proximidade da investigação e na iniciativa dos próprios estudantes, que irá promover um dos seus principais objetivos de se transformar numa Universidade “research-oriented”.

A participação ativa de três unidades orgânicas da NOVA, nomeadamente, FCT, ITQB e FCM, implica necessariamente aumento de escala e ganho de massa crítica. Tal reflete-se num aumento de sinergias conducentes a novas iniciativas tanto docentes como ao nível de investigação científica conjunta.

Esta proposta surge num tempo em que se antecipam dificuldades de financiamento significativas, que irão interferir na capacidade de recrutamento de estudantes. Tal aspeto será combatido pela intensificação da participação em redes europeias e internacionais, em parceria com os Centros de Investigação envolvidos no Mestrado, com o objetivo de angariação de novos estudantes.

Em conclusão, as oportunidades de transformação interna oferecidas à NOVA por esta proposta e as vantagens importantes dela decorrentes permitirão largamente ultrapassar os pontos fracos e os constrangimentos referenciados.

12.5. CONCLUSIONS:

The present proposal for a Master's degree in Biochemistry for Health is an investment on the mobilizing capacity of the subject, mainly because of its eminently applied component, but also offering an opportunity for a more focused profile of Research in Biochemistry/Biomedicine. The Master is a clear opportunity for NOVA to create a "in-house" example of education based on proximity to research and students' initiative, that will promote one of its main objectives, namely to work towards the goal of becoming a "research-oriented" university.

The active involvement of three units of NOVA, FCT, ITQB and FCM, necessarily implies a major scale and critical mass gain. Such effects will be reflected in synergies leading to new joint teaching and research initiatives.

This proposal comes at a time when significant difficulties in financing are anticipated, which might interfere with the ability to recruit students. This will be countered by an increased participation in European and International networks, in partnership with the Research Centers involved in the programme. The main objective will be the recruitment of new students for the Master programme.

In conclusion, the opportunities offered by this proposal for internal transformation at NOVA, as well as the important benefits arising from its implementation, will clearly overcome the above mentioned weaknesses and constraints.