

ACEF/1920/1200041 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/12/00041

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2013-03-26

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

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

<sem resposta>

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

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Sim

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

Em relação à estrutura curricular submetida com o pedido de acreditação, a UC cujo corpo docente era totalmente externo à NOVA foi retirada do plano de estudos. Atualmente todos os docentes responsáveis têm vínculo permanente à Unidade Orgânica a que pertencem. A oferta de vários ciclos de estudos pela NOVA nesta área científica não tem conduzido a uma diminuição da procura por parte dos alunos. Em particular, este ciclo de estudos tem atraído para a NOVA alunos provindos de outras Instituições de Ensino Superior. Por outro lado, foram retiradas duas UC optativas (3 ECTS): Imagiologia Biomédica e Radiofármacos e Bioquímica Nutricional. A primeira devido aos custos envolvidos e considerando a preocupação expressa no relatório de avaliação do pedido de acreditação da A3ES; a segunda devido ao facto de se tratar de uma UC do 1º ciclo de estudos e dificuldade em compatibilizar horários. Foram adicionadas 3 UC optativas (3 ECTS): Genética Humana; Glicobiologia e Doença; Microbiologia Médica, por contribuírem para diversificar a oferta formativa deste ciclo de estudos. Por outro lado, a UC Biologia Sintética e de Sistemas A foi reestruturada na sequência da substituição do docente responsável – A Doutora Ana Teixeira obteve uma posição no Estrangeiro e foi substituída pela Professora Isabel Rocha. Por este motivo, esta UC esteve alguns anos sem funcionar, porém, não foi retirada do plano de estudos dada a sua importância para a oferta letiva optativa deste ciclo de estudos.

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

With regard to the curricular structure submitted with the accreditation application, the teaching body completely external to NOVA was withdrawn from the syllabus. Currently, all responsible teachers are permanently linked to the Organic Unit to which they belong. NOVA's offer of several study cycles in this area of science has not led to a decrease in student demand. In particular, this study cycle has attracted to NOVA students from other higher education institutions. Two optional UCs (3 ECTS) were removed: Biomedical Imaging and Radiopharmaceuticals and Nutritional Biochemistry. The first due to the costs involved and taking into account the concern expressed in the A3ES

accreditation application evaluation report; the second due to the fact that it is a UC of the 1st cycle of studies and the difficulty in matching schedules. Three optional UC (3 ECTS) were added: Human Genetics; Glycobiology and Disease; Medical Microbiology, for contributing to diversify the formative offer of this cycle of studies. On the other hand, the UC Synthetic and Systems Biology A was restructured following the replacement of the responsible tutor - Dr.ª Ana Teixeira obtained a position abroad and was replaced by Professor Isabel Rocha. For this reason, this course was not working for some years, but it was not removed from the syllabus due to its importance for the optional teaching offer of this study cycle.

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

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

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.
<sem resposta>

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.
<no answer>

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

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.
<sem resposta>

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.
<no answer>

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

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.
<sem resposta>

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.
<no answer>

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

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.
<sem resposta>

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.
<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.
Universidade Nova De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

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

Faculdade De Ciências Médicas (UNL)

Instituto De Tecnologia Química E Biológica António Xavier (UNL)

1.3. Ciclo de estudos.

Bioquímica para a Saúde

1.3. Study programme.

Biochemistry for Health

1.4. Grau.

Mestre

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

[1.5._MBpS_alt_pl_estudos_25jun2018.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Bioquímica

1.6. Main scientific area of the study programme.

Biochemistry

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

421

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

442

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

<sem resposta>

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

120

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

2 anos (4 semestres)

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

2 years (4 semesters)

1.10. Número máximo de admissões.

25

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

a) Titulares do grau de licenciado, mestrado, mestrado integrado ou equivalente legal em Bioquímica, Química, Biologia, Ciências da Saúde ou áreas afins;

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, nas áreas científicas referidas em a);

- c) *Titulares de um grau académico superior estrangeiro nas áreas científicas referidas em a), que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelos Conselhos Científicos da FCT NOVA, ITQB NOVA ou FCM NOVA;*
- d) *Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional nas áreas científicas referidas em a), que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pela Comissão Científica da Instituição Coordenadora, por proposta da Comissão Científica do Mestrado em Bioquímica para a Saúde.*

1.11. Specific entry requirements.

- a) *Holders of a bachelor's or master's degree or legal equivalent in Biochemistry, Chemistry, Biology, Health Sciences or similar areas;*
- b) *Holders of a foreign 1st cycle higher education degree according to the Bologna Accords, awarded in a signatory country, in the scientific areas noted in a)*
- c) *Holders of a foreign 1st cycle higher education degree in the scientific areas noted in a) that is recognized as complying with the objectives of a bachelor's degree by the scientific councils of FCT NOVA, ITQB NOVA or NMS;*
- d) *Holders of a scholar, scientific or professional curriculum in the scientific areas noted in a) that is recognized as evidence of ability to undertake this master's programme by the Scientific Council of FCT NOVA, by proposal of the Scientific Commission of the Master's in Biochemistry for Health.*

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

n.a.

1.12.1. If other, specify:

n.a.

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

FCT NOVA; NMS|FCM; ITQB NOVA

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

[1.14._11.2 RegCredComp_DR_16junho2016.pdf](#)

1.15. Observações.

n.a.

1.15. Observations.

n.a.

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

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

2.2. Estrutura Curricular -

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
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	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.**2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.**

O Coordenador do CE, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica exerce funções de direção e coordenação global do curso, que envolve propostas de alteração do plano de estudos, coordenação e atualização dos conteúdos programáticos, e coordenação das avaliações dos estudantes.

Os inquéritos curriculares e relatórios das UC servem de meios auxiliares na realização desta tarefa.

O papel ativo do estudante é promovido através da flexibilidade da escolha do local de realização da dissertação e de uma larga oferta de UC optativas correspondentes a 54 ECTS, distribuídas por várias áreas científicas.

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

The Coordinator of the course, assisted by the Scientific and Pedagogical Commissions, performs the assessment and overall coordination of the course, which involves proposals to change the syllabus, coordination and updating of syllabus, and coordination of student evaluations.

The curriculum surveys and reports of the CU serve as auxiliary means in the accomplishment of this task.

The active role of the student is promoted through the flexibility of the choice of the place of the dissertation and a wide range of optional CU corresponding to 54 ECTS, spread over several scientific areas.

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

Inquéritos curriculares são realizados semestralmente para aferir se a carga de trabalho corresponde ao estimado em ECTS. De acordo com os resultados dos inquéritos anteriores, houve uma adaptação dos momentos de avaliação realizados para uma melhor correspondência entre a carga média de trabalho e o n° de ECTS.

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

Surveys are conducted every six months to assess whether the workload corresponds to that estimated in ECTS.

According to the results of previous surveys, the assessment moments performed were adapted to better match the average workload and the number of ECTS.

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

Consoante a tipologia da UC, a avaliação contempla a realização de testes ou exames escritos, discussão de relatórios de trabalhos práticos ou a apresentação e discussão de seminários e casos de estudo. Desta forma, a avaliação dos estudantes está adaptada aos objetivos de aprendizagem.

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

Depending on the typology of the CU, the assessment will include tests or written exams, discussion of practical reports or the presentation and discussion of seminars and case studies. Thus, student assessment is adapted to the learning objectives.

2.4. Observações

2.4 Observações.

Todos os anos são organizadas as Jornadas intercalares das dissertações anuais dos Mestrados dos Departamentos de Química (DQ) e de Ciências da Vida (DCV), sempre com feedback muito positivo por parte de estudantes, docentes e orientadores de Dissertação. É uma organização conjunta das Comissões Científicas dos Mestrados em Genética Molecular e Biomedicina (DCV); Biotecnologia, Bioquímica, Química Bioorgânica (todos do DQ); Bioquímica para a Saúde (DQ em colaboração com ITQB e FCM) e Ciências Gastronómicas (DQ em colaboração com ISA-UL). As Jornadas realizam-se entre Semestres (tipicamente em fevereiro) e são preenchidas com apresentações de estudantes de Dissertação, em que cada um(a) faz um ponto da situação dos objetivos do Projeto a que se propôs, do trabalho experimental já realizado e do que ainda lhe falta desenvolver. As Jornadas decorrem durante dois dias, num total de cerca de 70-80 apresentações. Todos os estudantes assistem às apresentações de todos os Mestrados numa perspetiva de interdisciplinaridade e cross-breeding entre áreas científicas.

2.4 Observations.

Every year The Seminar Cycle of the Annual Dissertations of the Master courses of the Chemistry (DQ) and Life Sciences (DCV) Departments is organized, with a very positive feedback from students, Professors and advisors. This is a joint organization of the Scientific Committees of the Master courses in Molecular Genetics and Biomedicine (DCV); Biotechnology, Biochemistry; Bio-organic Chemistry (all from DQ); Biochemistry for Health (DQ in collaboration with ITQB and FCM) and Gastronomical Sciences (DQ in collaboration with ISA-UL). This Seminar Cycle is organized in the period between Semesters (typically in February) and consists of individual presentations by Dissertation students. These are progress reports of the fulfilling of the objectives for their Dissertation thesis: work already done and work projected until the end of the Semester. This Seminar Cycle lasts two days, in a total of about 60-70 presentations. All students attend all the presentations of all Master courses, in a multi-disciplinary perspective and cross-breeding between scientific areas.

3. Pessoal Docente

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

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

Teresa Catarino, PhD, FCT NOVA

Pedro Matias, PhD, ITQB NOVA

António Sebastião Rodrigues, PhD, FCM|NMS

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida
António Carlos Bárbara Grilo	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Gestão Industrial - Comércio Electrónico	100	Ficha submetida
António Sebastião Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Cláudio Manuel Simões Loureiro Nunes Soares	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Bioquímica Teórica	100	Ficha submetida
Filipa Margarida Barradas Morais Marcelo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Química	20	Ficha submetida
Isabel Maria da Silva Pereira Amaral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		História, Filosofia e Património da Ciência e da Tecnologia	100	Ficha submetida
Isabel Cristina de Almeida Pereira da Rocha	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Química e Biológica	100	Ficha submetida
João Filipe Bogalho Vicente	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida
João Montargil Aires de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
José Ricardo Ramos Franco Tavares	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Júlia Carvalho Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Bioquímica	100	Ficha submetida

Lígia Maria de Oliveira Martins	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Lígia Raquel Mendonça Faria Marques Saraiva Teixeira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Luís Pedro Gafeira Gonçalves	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Bioquímica	20	Ficha submetida
Marco Diogo Richter Gomes da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química Orgânica - Química Biorgânica e Analítica	100	Ficha submetida
Margarida Archer Baltazar Pereira da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Maria Alice Santos Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química, especialidade Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Maria Angelina de Sá Palma	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Bioquímica	20	Ficha submetida
Maria dos Anjos Lopes de Macedo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química Inorgânica - Bioinorgânica	100	Ficha submetida
Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Rita Mendes Bordalo Ventura Centeno Lima	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Teresa Nunes Mangas Catarino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Bioquímica, especialidade Bioquímica-Física	100	Ficha submetida
Miguel Nuno Sepúlveda de Gouveia Teixeira	Professor Catedrático convidado ou equivalente	Doutor	Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Quintela Videira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Paula Cristina de Sério Branco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Química/Química Orgânica	100	Ficha submetida
Paula Maria Marques Leal Sanches Alves	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Eng Bioquímica	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Pedro António de Brito Tavares	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Bioquímica-Física	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Henriques Marques Matias	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Cristalografia	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Human Molecular Genetics	100	Ficha submetida
Ricardo Saraiva Loureiro Oliveira Louro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Rita Sobral Moutinho Abranches	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ciências Biológicas	100	Ficha submetida
Michel Kranendonk	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Toxicologia Molecular	100	Ficha submetida
José Rueff	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Medicina	100	Ficha submetida
António Manuel Simões Carrão Albuquerque Baptista	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Manuel Nuno de Sousa Pereira Simões de Melo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Bioquímica, especialização em Biofísica Molecular	100	Ficha submetida
Sara R. R. Campos	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Bioquímica, Simulação Biomolecular	100	Ficha submetida
Diana Andreia Pereira Lousa	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Bioquímica com especialização em Biologia Computacional	100	Ficha submetida
Célia Maria Valente Romão	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor	Biochemistry	100	Ficha submetida

Pedro Miguel António Lamosa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Smilja Todorovic	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Physical chemistry	100	Ficha submetida
João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Química	100	Ficha submetida
				4060	

<sem resposta>

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

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

3.4.1.1. Número total de docentes.

43

3.4.1.2. Número total de ETI.

40.6

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	40	98.522167487685

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	40.6	100

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	37.6	92.610837438424	40.6
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	40.6

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	40	98.522167487685	40.6
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	40.6

4. Pessoal Não Docente

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

FCT NOVA (DQ) - 7 técnicos de laboratório para apoio às aulas práticas nos laboratórios de ensino do departamento (3 funcionários da Administração Pública e 4 funcionários da Fundação - Universidade Nova de Lisboa); 8 funcionários administrativos (4 funcionários da Administração Pública, 1 funcionário da Fundação - Universidade Nova de Lisboa, 2 funcionários e um bolseiro contratados pelas unidades de investigação UCIBIO- e LAQV-REQUIMTE).

ITQB NOVA – 1 técnico de laboratório (contratado pela Unidade de Investigação MOSTMICRO ITQB) e 2 funcionárias administrativas (1 funcionário da Fundação - Universidade Nova de Lisboa e 1 a contrato de trabalho temporário a termo incerto).

NMS – 1 funcionária administrativa (funcionária da Administração Pública).

As 3 UO contam ainda com o apoio dos respetivos serviços gerais.

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

FCT NOVA (DQ) - 7 laboratory technicians to support practical classes in the department's teaching laboratories (3 Public Administration employees and 4 Foundation employees - Universidade Nova de Lisboa); 8 administrative staff (4 Public Administration staff, 1 Foundation employee - Universidade Nova de Lisboa, 2 staff and 1 fellow hired by UCIBIO- and LAQV-REQUIMTE research units).

ITQB NOVA - 1 laboratory technician (hired by the MOSTMICRO ITQB Research Unit) and 2 administrative staff (1 Foundation employee - Universidade Nova de Lisboa and 1 on temporary work contract).

NMS - 1 administrative employee (Public Administration employee).

The 3 OUs also have the support of their general services.

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

Dos 8 técnicos dos laboratórios de ensino, um é licenciado e os restantes possuem como habilitações o ensino secundário ou inferior. Nos funcionários administrativos há um doutorado, 6 licenciados e 5 com o ensino secundário.

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

Of the 8 technicians of the teaching laboratories, one has a degree and the rest have secondary education or lower. In the administrative staff there is one PhD, 6 graduates and 5 with secondary education.

5. Estudantes

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

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

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

46

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	17
Feminino / Female	83

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

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

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	23
2º ano curricular	23
	46

5.2. Procura do ciclo de estudos.**5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	25	25	25
N.º de candidatos / No. of candidates	67	54	45
N.º de colocados / No. of accepted candidates	44	28	33
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	23	18	23
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes**5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.***n.a.***5.3. Eventual additional information characterising the students.***n.a.***6. Resultados****6.1. Resultados Académicos****6.1.1. Eficiência formativa.****6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency**

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	19	22	19
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	16	17	14
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	5	4
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	1
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.**6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).***n.a.***6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).***n.a.*

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

No ano letivo de 2017-18 a percentagem de estudantes reprovados em relação ao nº de estudantes inscritos foi anormalmente elevada porque houve um grande nº de estudantes que desistiu do curso ou não compareceu às provas de avaliação. Estes valores contrastam com uma percentagem média de aprovação superior a 99% (média total) se considerarmos apenas os estudantes avaliados. Em todos os anos letivos em apreciação existe sempre um pequeno nº de estudantes que desiste do curso ou de algumas das UC substituindo-as por outras, o que inflaciona as estatísticas de estudantes reprovados versus estudantes inscritos. Nos 3 anos letivos a percentagem global de estudantes aprovados versus estudantes avaliados foi sempre igual ou superior a 98%. Em termos de áreas científicas, a menor percentagem de aprovação em termos de estudantes aprovados vs. estudantes avaliados verifica-se na área de bioquímica, contudo essa percentagem nunca foi inferior a 95%.

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

In the 2017-18 school year, the percentage of students who failed vs. the number of students enrolled was abnormally high because there was a large number of students who dropped out of the course or did not attend the exams. These values contrast with an average pass rate of over 99% (total average) when considering only the students assessed. In every school year under consideration there is always a small number of students who drop out of the course or replace some of the UCs with others, which inflates the statistics of failed students versus enrolled students. In the 3 school years under consideration, the overall percentage of approved students versus students assessed was always 98% or above. In terms of scientific areas, the lowest pass rate of evaluated students is in the area of biochemistry, but this percentage was never below 95%.

6.1.4. Empregabilidade.

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

As estatísticas referem-se aos anos de 2015 a 2018, sendo que os primeiros alunos foram diplomados em 2015. Entre 2015 e 2017 diplomaram-se 47 alunos, dos quais 6 se encontravam inscritos em Centros de Emprego à data das últimas estatísticas oficiais disponíveis (Dezembro 2018). Destes, um diplomado encontrava-se inscrito à espera do 1º emprego há menos de 6 meses; dois estavam à espera de um novo emprego há menos de 6 meses; dois procuravam novo emprego há mais de 6 meses e menos de 1 ano; e um aguardava novo emprego há mais de um ano.

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

The numbers presented refer to the years 2015 to 2018, and the first students graduated in 2015. Between 2015 and 2017, 47 students graduated, of which 6 were registered in Job Centers at the date of the last official statistics available (December 2018). Of these, 1 graduate was registered for less than 6 months; 2 had been waiting for a new job for less than 6 months; 2 were looking for a new job for over 6 months and less than 1 year; and 1 had been waiting for a new job for over a year.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

No período em análise, 6 dos graduados em Bioquímica para a Saúde estavam inscritos em Centros de Emprego. De acordo com um inquérito interno realizado e dirigido aos alunos que se formaram entre 2015 e 2018, cerca de 80% dos graduados está a trabalhar como bolseiro em projetos de investigação em centros de investigação no país ou no estrangeiro. Destes, aproximadamente metade está a realizar teses de Doutoramento. Apenas 11% indicaram estar a trabalhar por conta d'outrem.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

In the period under review, 6 of the graduates in Biochemistry for Health were enrolled in Employment Centers. According to an internal survey conducted and targeted at students who graduated between 2015 and 2018, about 80% of graduates are working as a research fellow at research projects at research centers at home or abroad. Of these, approximately half are doing PhD theses. Only 11% indicated being employed.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

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

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
MOSTMICRO	Excelente / Excellent	UNL	19	https://www.itqb.unl.pt/mostmicro
GREEN-IT	Excelente / Excellent	UNL	1	http://www.itqb.unl.pt/green-it

iNOVA4Health	Excelente / Excellent	UNL	3	http://www.inova4health.com/
UCIBIO-Requimte	Excelente / Excellent	UNL	9	https://www.requimte.pt/ucibio/
ToxOmics	Bom / Good	UNL	3	http://cigmh.fcm.unl.pt/
LAQV-Requimte	Excelente / Excellent	UNL	4	https://www.requimte.pt/laqv/
iMED	Excelente / Excellent	UNL	1	http://imed.ulisboa.pt/

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/66977c5e-22a8-90a8-ffcf-5db80fff6a36>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/66977c5e-22a8-90a8-ffcf-5db80fff6a36>

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

A FCT oferece um serviço de cristalografia de raios-X para a determinação de estruturas 3D de moléculas. Juntamente com o ITQB, integra a Rede Nacional de RMN, prestando serviços de análise de rotina e interpretação de resultados, elaboração de relatórios e disponibilização de espectros em formato electrónico, bem como de determinação da estrutura 3D de proteínas. O ITQB oferece ainda serviços de análise química, microbiologia e espectrometria de massa. A NMS abriga as plataformas de Biologia Celular e Biologia Molecular, que oferecem serviços à comunidade científica, e ainda serviços de diagnóstico de doentes.

O ITQB, a FCT e a NMS coordenam ou participam em vários Programas de Doutoramento reconhecidos pela Fundação para a Ciência e Tecnologia a acreditados pela A3ES em áreas diretamente relacionadas ou afins às áreas científicas fundamentais deste ciclo de estudos (ver detalhes em <https://www.itqb.unl.pt/education/PhD%20Programs>, <https://www.fct.unl.pt/ensino/doutoramentos> e http://www.nms.unl.pt/main/index.php?option=com_content&view=article&id=2241&Itemid=720&lang=pt)

As três Unidades Orgânicas (UO) organizam com regularidade cursos monográficos em temas atuais em Bioquímica, Biologia e Medicina, recebendo ainda estudantes dos últimos anos do ensino secundário em Estágios de Verão. São igualmente realizadas outras atividades dirigidas à população em geral, como por exemplo através de Dias Abertos, de visitas de investigadores a escolas primárias e secundárias na região de Lisboa ou visitas de turmas escolares às 3 UO.

Estas atividades são adequadas às necessidades do mercado, bem como à missão e aos objetivos das 3 UO da NOVA.

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

FCT NOVA offers a small-molecule 3D structure determination service by X-ray crystallography and, together with ITQB NOVA integrates the national NMR Network, providing services for routine analyses, results interpretation, reporting and spectra availability in electronic format, as well as protein 3D structure determination. ITQB NOVA also offers services in chemical analysis, microbiology and mass spectrometry. NMS harbors the Cell Biology and Molecular Biology platforms, that provide services to the scientific community services as well as patient diagnosis.

ITQB, FCT and NMS coordinate or participate several PhD programs acknowledged by the Fundação para a Ciência e Tecnologia and accredited by A3ES in areas directly related or similar to the fundamental scientific areas of this study cycle (see details in <https://www.itqb.unl.pt/education/PhD%20Programs>, <https://www.fct.unl.pt/en/education/phd-programmes> and http://www.nms.unl.pt/main/index.php?option=com_content&view=article&id=835&Itemid=721&lang=en)

The three Organic Units (OU) organize regularly short courses in cutting edge topics in Biochemistry, Biology and Medicine, and welcome high-school students for short research training periods every Summer.

Other activities targeting the general population are also organized regularly, such as for example Open Days, visits by scientists to elementary and secondary schools in the Lisbon area or visits by school classes to the three OUs.

These activities are suited to market needs as well as the mission and the objectives of the three NOVA OUs.

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

Para além do apoio institucional das Unidades de Investigação onde os orientadores estão inseridos, das 94 teses de Mestrado concluídas até 2018/2019, 65 foram financiadas por projetos de investigação com fundos atribuídos pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (37), União Europeia (7), Fundos Regionais (5), Empresas nacionais (3) e estrangeiras (4) ou outras entidades (9). Estas teses deram origem a 30 artigos científicos em revistas internacionais com revisão por pares, duas patentes, 19 comunicações orais, 69 comunicações em painel, e 3 estudantes receberam prémios pelas suas apresentações. Um estudante realizou os seus trabalhos de mestrado na Universidade de São Paulo (Brasil) e duas alunas realizaram estágios ERASMUS+ no estrangeiro no âmbito da sua tese de mestrado.

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

In addition to the institutional support from the Research Units of the respective supervisors, of the 94 MSc theses completed until 2018/2019, 65 were supported by research grants funded by the Fundação para a Ciência e Tecnologia (37), European Union (7), Regional Funds (5), Companies in Portugal (3) or abroad (4), or other organizations (9). The theses produced 30 publications in international scientific peer-reviewed journals, two patents, 19 oral

communications and 69 posters. Three students were awarded prizes for their presentations. One student realized his master's thesis totally at the University of São Paulo (Brazil) and two students went abroad under the ERASMUS+ program for short stays during their thesis work.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

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

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	4
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	11
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	6

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

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

Para além dos acordos de mobilidade (redes Erasmus) ao nível da Universidade, (www.unl.pt/internacional/internacional), o DQ da FCT NOVA estabeleceu também diversos acordos (www.fct.unl.pt/pessoal/mobilidade/acordos-interinstitucionais-erasmus) onde são de salientar os acordos com Universität Leipzig (DE), Katholieke Universiteit Leuven (BE), Universidad Complutense de Madrid (ES) e Università degli Studi di Pavia (IT); o ITQB NOVA participa num programa ERASMUS+ dedicado a promover uma maior empregabilidade pós-graduação, e coordena ou participa em vários projectos transnacionais europeus que podem proporcionar oportunidades de estágios a alunos deste ciclo de estudos.

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

In addition to the University-level mobility agreements (Erasmus networks) (www.unl.pt/internacional/internacional), FCT NOVA's DQ also established several agreements (www.fct.unl.pt/pessoal/mobilidade/acordos-interinstitucionais-erasmus) where agreements with Universität Leipzig (DE), Katholieke Universiteit Leuven (BE), Universidad Complutense de Madrid (ES) and Università degli Studi di Pavia (IT) are noteworthy; ITQB NOVA participates in an ERASMUS + program dedicated to promoting greater postgraduate employability, and coordinates or participates in various European transnational projects that may provide internship opportunities for students in this study cycle.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

n.a.

6.4. Eventual additional information on results.

n.a.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

https://www.fct.unl.pt/sites/default/files/manual_da_qualidade_2018.pdf

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

<sem resposta>

7.2 Garantia da Qualidade

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

A avaliação dos Ciclos de Estudo (CE) assume especial importância para a prossecução da promoção e verificação da qualidade do Ensino e Aprendizagem. Para tal encontram-se descritos em procedimentos os processos de monitorização das Unidades Curriculares (UC) e dos CE. Nestes procedimentos encontram-se bem definidas e especificadas as funções de todos os intervenientes da comunidade académica, nomeadamente estudantes, docentes, regente e responsável da UC, coordenador e comissão científica (CC) do CE, presidente do departamento responsável pela UC e pelo CE, Subdiretor para os Assuntos Pedagógicos (SAP), Conselho de Gestão (CG) e Diretor.

O processo de monitorização semestral do CE apoia-se em 2 conjuntos de dados sobre as UC:

1) Os dados subjetivos que resultam da perceção dos estudantes e docentes são obtidos através da resposta aos seguintes Questionários de Avaliação das Perceções dos:

-Estudantes sobre o Funcionamento das UC e do Desempenho Global dos Docentes (QA);

-Docentes sobre as UC;

-Estudantes sobre o Desempenho Individual dos Docentes (QB).

2) Os dados objetivos que se referem ao desempenho obtido pelos estudantes nas UC:

-Sucesso escolar;

-Nível de eficiência formativa;

-Média das classificações obtidas pelos estudantes na UC.

O Sistema de Gestão Académica (CLIP) apoia todo o processo de monitorização e avaliação. Os questionários são respondidos online no CLIP, o qual também realiza o tratamento estatístico. Os dados objetivos são extraídos do CLIP. Os relatórios da UC e do CE que integram os dados anteriores são gerados automaticamente pelo CLIP, podendo os diversos intervenientes da comunidade académica aceder online ao respetivo relatório.

Com base nos critérios definidos as UC são classificadas como inadequadas, i.e. UC que necessitam de uma análise mais aprofundada, se o valor médio das respostas a uma das questões do questionário QA se situar abaixo do valor crítico ou se os indicadores de desempenho se situarem abaixo dos limiares críticos definidos.

No final de cada semestre o Coordenador e a CC do CE elaboram o Relatório Semestral do CE o qual inclui (1) a análise dos dados referidos anteriormente, (2) um comentário geral sobre o funcionamento do CE nesse semestre, indicando pontos fortes e pontos fracos e (3) propostas de ações de melhoria ou modificações. Este relatório é analisado pelo SAP e submetido ao CG. Este avalia as propostas e podem sugerir novas ações de melhoria.

As ações de melhoria a implementar devem incluir medidas que permitam corrigir as situações problemáticas. Sempre que surjam situações inadequadas, de cariz repetitivo, deve ser sujeita a um processo de auditoria. Na realização da auditoria, a equipa auditora deve consultar os Responsáveis envolvidos.

Deste processo, resulta um relatório com uma síntese das causas apuradas para o problema e um conjunto de conclusões e recomendações.

O CE é também submetido a uma avaliação (anual) mais detalhada, a qual é sintetizada no Relatório Global de Monitorização do CE.

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

The evaluation of the Study Cycles is of particular importance for the continuation of the promotion and verification of the Teaching and Learning quality. To this end, the monitoring processes of Curricular Units and Study Cycles are described in procedures. In these procedures, are well defined and specified the functions of all the actors of the academic community, namely students, teachers, regent and responsible of the Curricular Unit, coordinator and scientific commission of the Study Cycle, president of the department responsible for the Curricular Unit and for the Study Cycle, Vice-Dean for Pedagogical Affairs, Management Board and Dean.

The biannual monitoring process of the Study Cycles is based on two sets of data on the Curricular Units:

1) Subjective data that result from the students 'and teachers' perception, and are obtained through the answer to the following Questionnaires of Evaluation of the Perceptions of:

- Students on the Functioning of Curricular Unit and the Global Performance of Teachers (QA);

- Teachers about the Curricular Units;

- Students on the Individual Performance of Teachers (QB).

2) Objective data that refer to the performance achieved by students in the Curricular Units:

- School success;

- Level of formative efficiency;

- Average of the classifications obtained by the students in the Curricular Units.

The Academic Management System (CLIP) supports the entire monitoring and evaluation process. The questionnaires are answered online at the CLIP, which also performs the statistical treatment. The objective data is extracted from the CLIP. The reports of the Curricular Unit and the Study Cycle that integrate the previous data are generated automatically by the CLIP, and the various actors of the academic community can access online the respective report.

Based on the criteria defined, the Curricular Units are classified as inadequate, that is, Curricular Units that need further analysis if the average value of the answers to one of the questions in the QA questionnaire is below the critical value, or if the performance indicators are below the defined critical thresholds.

At the end of each semester, the Coordinator and the Scientific Committee of the Study Cycle prepare the Semester Report of the Study Cycle which includes (1) the analysis of the data referred to above, (2) a general comment on the functioning of the Study Cycle in this semester, indicating strengths and weaknesses and (3) proposals for improvement actions or modifications. This report is reviewed by Vice-Dean for Pedagogical Affairs and submitted to the Management Council. It evaluates the proposals and may suggest further improvement actions.

The improvement actions to be implemented should include measures to correct the problem situations. Where there are inappropriate situations of a repetitive nature, they should be subject to an audit procedure. When conducting the audit, the audit team should consult with those responsible.

From this process, a report summarizes the causes of the problem and a set of conclusions and recommendations. The Study Cycle is also subjected to a more detailed (annual) assessment, which is summarized in the Global Study Cycle Monitoring Report.

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

Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do Ensino, assim:

1-ao nível da NOVA:

- Pró-Reitora responsável pela qualidade do ensino;

- Conselho da Qualidade do Ensino da NOVA: Assegurar o funcionamento do sistema de garantia da qualidade do ensino na NOVA.

2-ao nível da FCT:

-.Diretor: Orientar todas as estruturas orgânicas e funcionais para os princípios da garantia da qualidade.

- Subdiretor responsável pela garantia da qualidade do ensino na FCT NOVA.

- Comissão da Qualidade do Ensino da FCT NOVA: Assegurar o funcionamento do sistema de garantia da qualidade do ensino.

- Coordenador e Comissão Científica do CE e Presidente do Departamento responsável pelo CE e UC: processo de autoavaliação dos ciclos de estudos.

- Divisão de Gestão e Planeamento da Qualidade: Apoiar a implementação de práticas da qualidade.

- Delegados da Qualidade (DQ): Promover a implementação de práticas da qualidade.

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

Being a transversal process to the whole institution, there are several responsible for the implementation of the Teaching quality assurance mechanisms, thus:

1- at NOVA level:

- Pro-Rector responsible for teaching quality;

- Teaching Quality Council of NOVA: Ensure the functioning of NOVA's Teaching Quality Assurance System.

2- at FCT level:

- Dean: To guide all organic and functional structures in accordance with the principles of quality assurance.

- Vice-Dean responsible for Teaching quality assurance at FCT NOVA.

- FCT NOVA Teaching Quality Committee: Ensure the functioning of the teaching quality assurance system.

- Coordinator and Scientific Committee of the CE and Chair of the Department responsible for the EC and UC: process of self-evaluation of study cycles.

- Planning and Quality Management Division (DPGQ): Support the implementation of quality practices.

- Quality Delegates (DQ): Promote the implementation of quality practices.

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

O Regulamento da FCT NOVA relativo à Avaliação do Desempenho (RAD) têm por objeto o desempenho dos docentes, visando avaliá-lo em função do mérito e melhorar a sua qualidade. A avaliação de desempenho abrange todos os docentes das escolas envolvidas, tem em conta a especificidade de cada área disciplinar e considera todas as vertentes da respetiva atividade: a) Docência; b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação; c) Tarefas administrativas e de gestão académica; d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade. Os resultados da avaliação têm consequências no posicionamento remuneratório, contratação por tempo indeterminado e renovações de contratos. Para a permanente atualização dos docentes contribui, desde logo, a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade com o objetivo de incentivar projetos com potencial de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados.

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

The FCT NOVA Regulation on Performance Assessment (RAD) are aimed at the performance of the teachers, in order to assess it on the basis of merit and to improve its quality. The performance evaluation covers all the teachers of the schools involved, takes into account the specificity of each subject area and considers all aspects of their activity: a) Teaching; (b) scientific research, development and innovation; c) Administrative and academic management tasks; d) University extension, scientific dissemination and service delivery to the community. The results of the evaluation have consequences on the remuneration positioning, contract renewals and tenure. For the permanent updating of the teaching staff, it mainly contributes the implementation of a policy to stimulate research quality with the goal of encouraging projects with research potential and recognizing the merit of the most outstanding researchers.

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

<https://dre.pt/application/conteudo/107752661>

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

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública – o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário, administrativo ou técnico, são definidos no início de cada biénio e estão alinhados com os objetivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário, a existir, dependerá da avaliação bial que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

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

The performance of non-academic staff is based on SIADAP – Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration. SIADAP requires the definition and deployment of institutional objectives. The goals to be attained by the non-academic staff are aligned with the institution strategic objectives and are defined at the beginning of each biennium. The career progression of staff depends on their biennial evaluation, which is based on the degree of accomplishment of the pre-defined goals.

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

Publicitação do curso nas páginas web das UO, divulgação anual através do semanário Expresso. Distribuição de folhetos informativos em eventos dirigidos aos alunos finalistas do 1º ciclo, e.g. Futurália.

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

Advertisement on the web pages of the Organic Units; annual divulging through weekly newspaper EXPRESSO; informational leaflets distribution at events targeting 1st cycle 3rd year students, e.g., Futurália.

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

n.a.

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

n.a.

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria**8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos****8.1.1. Pontos fortes**

*O Mestrado é lecionado em 3 Unidades Orgânicas da NOVA, o que permite o contacto com 3 realidades distintas de ensino e investigação, alargando a visão dos estudantes.
A oferta educativa de um Mestrado em Bioquímica aplicada a Saúde Humana é única na área da Grande Lisboa.
Diversidade de opções e acesso a diferentes locais de investigação.
Sinergias com outras UO da NOVA, que participam na lecionação de diversas disciplinas de opção.
Estrutura curricular muito flexível (com 24 ECTS da parte curricular a corresponder a UC opcionais) o que permite acomodar os interesses particulares dos estudantes.
Grande abertura ao exterior, traduzida na realização de dissertações em Unidades de Investigação nacionais ou estrangeiras de grande qualidade e prestígio, e inclusivamente em empresas
Corpo docente com excelente inserção na comunidade científica nacional e internacional, integrados em centros de investigação financiados pela FCT, gerando ambiente de exigência e rigor científico.
Larga maioria do corpo docente com vínculo permanente às Instituições, a tempo integral.
Participação dos docentes em projetos de I&D e de colaboração científica internacional.
Excelente produtividade científica do conjunto dos docentes do Mestrado (artigos em revistas com revisão, livros, comunicações em congressos), muitos envolvendo colaborações nacionais e internacionais.
Qualidade das instalações, em particular dos laboratórios, e dos meios didáticos disponíveis.
Elevada qualidade científica dos trabalhos de dissertação apresentados pela generalidade dos estudantes.
Excelente taxa de aceitação dos estudantes em programas doutorais a nível nacional e internacional.*

8.1.1. Strengths

*The Master degree is taught in 3 NOVA Organic Units, which allows contact with 3 different teaching and research realities, broadening the students' vision.
The educational offer of a Master in Biochemistry applied to Human Health is unique in the Greater Lisbon area.
Diversity of options and access to different research sites.
Synergies with other NOVA Organic Units who participate in the teaching of various optional disciplines.
Very flexible curricular structure (with 24 curricular ECTS corresponding to optional curricular units) allowing to accommodate students' particular interests.
Great openness abroad, translated into dissertations in national or foreign Research Units of great quality and*

prestige, and even in companies.

Faculty with excellent insertion in the national and international scientific community, integrated in research centers funded by FCT, generating environment of demanding and scientific rigor.

A majority of full-time faculty has tenure at the Institutions.

Teachers' participation in R&D and international scientific collaboration projects.

Excellent scientific productivity of Master's teachers (articles in revised journals, books, congress papers), many involving national and international collaborations.

Quality of the facilities, in particular the laboratories, and the available teaching resources.

High scientific quality of dissertation works presented by most students.

Excellent student acceptance rate in doctoral programs at national and international level.

8.1.2. Pontos fracos

Separação espacial das UO envolvidas, o que exige deslocações entre campus.

O facto de algumas disciplinas optativas serem comuns a outros mestrados dificulta a organização dos horários, especialmente no 2º semestre.

O número de estudantes internacionais é ainda incipiente.

8.1.2. Weaknesses

Spatial separation of the OUs that need to be addressed in a timely manner and practical aspects such as the location of lectures and faculty meetings to be minimized to reduce commuting between campuses.

The number of option courses offered makes it difficult to organize students' schedules in the 1st year, especially in the 2nd semester.

The number of international students is still incipient.

8.1.3. Oportunidades

Possibilidade de atrair mais estudantes internacionais que possam ser envolvidos nos projetos de investigação em curso nas Instituições, permitindo um enriquecimento do programa.

A área da Bioquímica associada à Saúde está em constante evolução e crescimento, dando lugar a constantes melhorias e atualizações do programa curricular para cobrir as áreas mais emergentes.

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 das qualificações do corpo docente, com cruzamento de saberes e competências decorrentes das novas interações proporcionadas pelo Mestrado.

8.1.3. Opportunities

Possibility of attracting more international students who can be involved in the research projects underway in the Institutions, allowing for an enrichment of the program.

The area of biochemistry associated with health is constantly evolving and growing, giving rise to constant improvements and updates of the curriculum to cover the most emerging areas.

Increase in the offer of FCT, ITQB and FCM offers in the area of Biochemistry and Biomedicine, a state of the art area, making teachers' skills, dedication and availability more profitable.

Increasing the qualifications of the faculty, with the crossing of knowledge and competences resulting from the new interactions provided by the Master.

8.1.4. Constrangimentos

A oferta de outros Mestrados na área de Bioquímica, nomeadamente, Microbiologia Médica, Genética Molecular e Biomedicina, Bioorgânica, Bioquímica e Biotecnologia, pode ser um constrangimento importante na captação de estudantes.

8.1.4. Threats

Offer of other Master's degrees in the field of Biochemistry, namely Medical Microbiology, Molecular Genetics and Biomedicine Bioorganics, Biochemistry and Biotechnology, can be a major constraint in attracting students.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Os horários são já organizados por forma a minimizar a sobreposição de opcionais e com intervalos suficientes para permitir deslocações entre UO.

8.2.1. Improvement measure

Schedules are already arranged to minimize overlapping options and at sufficient intervals to allow travel between OU.

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

A medida tem alta prioridade e já está implementada.

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

The measure has high priority and is already implemented.

8.1.3. Indicadores de implementação

Horário publicado nos sites web do curso, p.ex. em https://www.itqb.unl.pt/education/masters-courses/masters-in-biochemistry-for-health/horario-1s_2019_2020

8.1.3. Implementation indicator(s)

Class Schedule published at the course web sites, e.g. in https://www.itqb.unl.pt/education/masters-courses/masters-in-biochemistry-for-health/horario-1s_2019_2020-en

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)**9.1. Alterações à estrutura curricular****9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação**

Não se pretendem implementar alterações significativas. As alterações propostas estão relacionadas com mudanças de tipologias ou distribuição de horas pelas diferentes tipologias, reflectindo um processo de adaptação e optimização das metodologias de ensino encontradas pelas diferentes UC desde o início deste CE até ao presente. No caso PLI I pretende-se diminuir as horas de contacto dos estudantes, cumprindo uma directiva da FCT NOVA, que tem como objectivo aumentar a autonomia dos estudantes relativamente à aprendizagem. A UC Biologia Sintética e de Sistemas A foi reestruturada.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

Only minor alterations are proposed. The alterations are related to changes of the type of classes or changes of the distribution of hours among the different types of classes (lectures, workshops and laboratory practicals). These changes reflect an adaptation and evolution of the teaching methodologies that occurred from the beginning of this master course to the present time. In case of Integrated Laboratory Practicals I the aim is to reduce the contact hours, following instructions from the direction of FCT NOVA, with the objective of promoting the autonomy of the students with respect to learning. The CU Synthetic and Systems Biology A was restructured.

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)**9.2.****9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Bioquímica / Biochemistry	Bq	84	0	
Biofísica / Biophysics	Bf	12	0	
Bioquímica/Biofísica/Biologia/Biotecn./Química/Ciências Humanas e Sociais/Biochemistry/Biophysics/Biotech./Biology/Chemistry/Social and Human Sciences	Bq/Bf/B/Bt/Q/CHS	0	24	
(3 Items)		96	24	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1º Ano

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Procedimentos Bioanalíticos / Bioanalytical Procedures	Bq	Semestre 1	168	T:28; TP:28	6	
Métodos de Caracterização de Biomoléculas / Methods for Characterization of Biomolecules	Bf	Semestre 1	168	T:28; TP:28	6	
Práticas Laboratoriais Integradas I / Integrated Laboratory Practicals I	Bq	Semestre 1	168	PL:60	6	
Opção I / Option I	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 1	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
Opção II / Option II	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 1	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
Opção III / Option III	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 1	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
Opção IV / Option IV	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 1	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
Tópicos Avançados em Bioinformática	Bq	Semestre 2	168	T:14; TP:42	6	
Práticas Laboratoriais Integradas II / Integrated Laboratory Practicals II	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 2	168	PL:84	6	
Bases Moleculares da Doença / Molecular Bases of Disease	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 2	168	T:28; TP:28	6	
Opção V / Option V	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 2	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
Opção VI / Option VI	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 2	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
Opção VII / Option VII	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 2	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
Opção VIII / Option VIII	Bq / Bf / B / Bt / Q / CHS	Semestre 2	84	depende da UC escolhida	3	Optativa / Optional
(14 Items)						

9.3. Plano de estudos - - 1º Ano - Grupo de Opções

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano - Grupo de Opções

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year - Option Group

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Princípios Activos / Active Ingredients	Q	Semestre 1	84	T:14; TP:14	3	Optativa / Optional
Princípios de Toxicologia / Basics of Toxicology	Bq	Semestre 1	84	T:28	3	Optativa / Optional
Bioenergética / Bioenergetics	Bf	Semestre 1	84	T:14; TP:14	3	Optativa / Optional
Descoberta, Design e Desenvolvimento de Fármacos / Drug Discovery, Design and Development	Q	Semestre 1	84	T:20;S:8	3	Optativa / Optional
Organização Funcional da Célula / Functional Organization of the Cell	B	Semestre 1	84	T:18; TP:10	3	Optativa / Optional
Glicobiologia e Doença / Glycobiology and Disease	B	Semestre 1	84	T:16; TP:8; PL:4	3	Optativa / Optional
Microbiologia Médica / Medical Microbiology	B	Semestre 1	84	TP:28	3	Optativa / Optional
Bioética / Bioethics	CHS	Semestre 2	84	TP:28; OT:28	3	Optativa / Optional
Biofármacos / Biopharmaceuticals	Bt	Semestre 2	84	T:14; TP:6; PL:8	3	Optativa / Optional
Efeitos Biológicos da Radiação / Biological Effects of Radiation	Bf	Semestre 2	84	TP:28	3	Optativa / Optional
Bionanotecnologia / Bionanotechnology	Bt	Semestre 2	84	TP:56; OT:14	3	Optativa / Optional
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CHS	Semestre 2	84	TP:30	3	Optativa / Optional
Genética Humana / Human Genetics	Bq	Semestre 2	84	T:28	3	Optativa / Optional
Imunologia Molecular / Molecular Immunology	B	Semestre 2	84	T:14; TP:14	3	Optativa / Optional
Bioquímica Estrutural A / Structural Biochemistry A	Bf	Semestre 2	168	T:24; TP:24; PL:8	6	Optativa / Optional
Biologia Sintética e de Sistemas A / Synthetic and Systems Biology A	B	Semestre 2	84	T:14; TP:14	3	Optativa / Optional

(16 Items)

9.3. Plano de estudos - - 2.º Ano**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação em Bioquímica para a Saúde / Master Thesis in Biochemistry for Health	Bq	Anual / Annual	1680	OT: 56	60	

(1 Item)

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

9.4.1.1. Title of curricular unit:*Bioanalytical Procedures***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Bq***9.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T:28; TP:28***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Marco Diogo Richter Gomes da Silva***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho – T:14; TP:14**Luis Pedro Gafeira Gonçalves – T:7; TP:7**João Filipe Bogalho Vicente – T:7; TP:7***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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, cromatografia, electroforese e ELISA) utilizados na quantificação e/ou caracterização de fármacos e compostos em matrizes biológicas.*
- *Introduzir metodologias de preparação de amostra para análise vestigial*
- *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 aspectos básicos da regulamentação, controlo e sistemas de qualidade.*
- *Pesquisar e interpretar criticamente a literatura científica nesta área.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To acquire knowledge and skills in Analytical Biochemistry and related procedures*
- *To know the bioanalytical methods (spectrophotometry, chromatography, electrophoresis and ELISA) used to quantify and/or characterize drugs and compounds in biological matrices.*
- *To introduce methodologies for sample preparation in trace analysis*
- *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.*

9.4.5. 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.*

9.4.5. 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

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos 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 seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam transmitir conhecimento dos diversos aspectos 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 aspectos 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.

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

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.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular engloba aulas teóricas, teórico/práticas e práticas laboratoriais. As aulas teóricas serão leccionadas 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: Questionário relativo a conteúdos programáticos 1 e 2 (40%) e preparação de plano e de validação para método bioanalítico (total 60%, constituído por trabalho em aula:10%; relatório escrito:25%; apresentação e discussão orais: 25%)

9.4.7. 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 plans for methods validation and of their results.

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: Quizz on syllabus topics 1 e 2 (40%) and preparation of validation plan for a bioanalytical method (total 60%, composed by class work:10%; written report:25%; oral presentation and discussion: 25%)

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

A metodologia de ensino é coerente com os objetivos da unidade curricular. Pretende-se que o aluno fique apto a aplicar os conhecimentos no desenvolvimento, implementação e validação de novos métodos bioanalíticos.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course. It is intended that the students become qualified to apply the knowledge in the development, implementation and validation of new bioanalytical methods.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- F Settle. *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*. Prentice Hall PTR, 1997.
- MM Cox, GN Phillips, Jr. *Handbook of proteins – Structure, function and methods*. Volume 2. Wiley, 2007.
- 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
- P Nethercote, J Ermer. *Analytical Validation within the Pharmaceutical Lifecycle*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, 2014

Anexo II - Métodos de Caracterização de Biomoléculas**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Métodos de Caracterização de Biomoléculas***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Methods for Characterization of Biomolecules***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Bf***9.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T:28; TP:28***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria João Romão – T:14; TP:14***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Miguel Teixeira – T:2.8; TP:2.8**Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho – T:2.8h; TP:2.8**Anjos Macedo – T:2.8; TP:2.8**João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima – T:2.8**Ricardo Saraiva Loureiro Oliveira Louro – T:2.8; TP:2.8**Smilja Todorovic – TP:2.8***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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 perspetiva integrada e complementar.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***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.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***I- Introdução à espectroscopia**II- Metodologias:**1. Técnicas Espectroscópicas**a) Espectroscopia de Ultravioleta e Visível;**b) Espectroscopia de Fluorescência;**c) Espectroscopias Vibracionais: Infra-vermelho e FTIR. Raman e Raman de ressonância;**d) Espectroscopia de Ressonância Paramagnética Electrónica;**e) Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear;**2. Espectrometria de massa**3. Determinação da estrutura 3D de macromoléculas biológicas por:**a) Cristalografia de raios-X (Cristalização; difracção de raios-X; cálculo de mapas de densidade electrónica).**Informação estrutural por SAXS.**b) Microscopia Electrónica.*

9.4.5. Syllabus:*I-Introduction to Spectroscopy**II- Methodologies**1.Spectroscopic Techniques**a) UV-Visible spectroscopy;**b) Fluorescence spectroscopy;**c) Vibrational spectroscopies: Infra-red and Fourier Transform IR. Raman and Resonance Raman;**d) Electron Paramagnetic Resonance spectroscopy.**e) Nuclear Magnetic Resonance spectroscopy;**2. Mass spectrometry**3. Determination of 3D structures of biological macromolecules:**a) Structural determination by X-ray Crystallography (Crystallization; X-ray diffraction; calculation of electronic density maps). Structural information by SAXS.**b) Structural determination by Electron Microscopy (EM).***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos 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 tendo em vista o respectivo potencial de aplicação. Deste modo o aluno irá adquirir conhecimentos básicos sobre as principais técnicas para caracterização estrutural e funcional de biomoléculas, por forma a:

*1. interpretar corretamente 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.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

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 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.***9.4.7. 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 na web contendo a informação relativa ao funcionamento da unidade curricular. Nesta página são disponibilizados os ficheiros (PDF) das aulas leccionadas e problemas.

A avaliação terá duas componentes: (1) Dois testes, seguidos de um exame final se necessário (60%); (2) Seminário (25%) sobre um ou mais artigos científicos em que o caso em estudo envolva a utilização de diversas técnicas de caracterização de biomoléculas, e respectivo resumo (15%).

9.4.7. 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 the 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) Two tests, followed by an exam if necessary (60%); (2) Seminar (25%) on one or more scientific articles in which the case study involves multiple techniques on the characterization of biomolecules, and respective summary (15%).

9.4.8. 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 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.

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

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Biophysical Chemistry: Part I, II and III*, Charles R. Cantor and Paul R. Schimmel, W. H. Freeman
- *Principles of fluorescence spectroscopy*, Joseph R. Lakowicz, Kluwer Academic: Plenum Publishers, 1999.
- *Biomolecular EPR spectroscopy*, Wilfred R. Hagen - Boca Raton: CRC Press, 2009
- *Electron paramagnetic resonance: elementary theory and practical applications*, John A. Weil, James R. Bolton, John E. Wertz, John Wiley & Sons, Inc., 1993
- *Practical approaches to biological inorganic chemistry*, ed. Robert R. Crichton, Ricardo O. Louro, Elsevier, 2013

Anexo II - Práticas Laboratoriais Integradas I**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Práticas Laboratoriais Integradas I***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Integrated Laboratory Practicals I***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Bq***9.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***PL:60***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Margarida Archer Baltazar Pereira da Silva Franco Frazão - PL:15; Avaliação:6***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino - PL:25 Avaliação: 6
Ana Maria de Jesus Bispo Varela Coelho - PL:10; Avaliação:6
Miguel Nuno Sepúlveda de Gouveia Teixeira - PL:10
Maria Alice Santos Pereira - Avaliação:6

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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 e em complemento com matéria lecionada nas aulas teóricas. Os alunos terão a oportunidade de contactar com diversas técnicas, integrando trabalhos experimentais a desenvolver em laboratórios no Departamento de Química da FCT e nos laboratórios de ensino do 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. E ainda que ganhem autonomia em ambiente laboratorial e escrita de protocolos e relatórios.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course has the objective of endowing students with an extensive knowledge of the experimental techniques used in different areas of Biochemistry and as a practical complement of the theoretical lectures. The students will be exposed to a broad range of techniques available at Department of Chemistry of FCT and at teaching laboratories 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. Moreover, students should gain autonomy in the laboratory and in writing protocols and reports.

9.4.5. 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 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 unidades curriculares do 1º semestre deste Mestrado.

9.4.5. 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 biochemical and biophysical characterization, including spectroscopic studies and enzyme kinetics. The experimental work will be integrated with the syllabus of other curricular units in the 1st semester of this Master's program.

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

Sendo uma disciplina de carácter 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.

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

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.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes serão organizados em grupos com um máximo de 4 elementos. Em grupo fazem uma preparação prévia do trabalho experimental a realizar em cada semana, incluindo por vezes a elaboração de parte do protocolo experimental. Após a realização do trabalho é apresentado um relatório que deverá incluir a análise e discussão dos resultados e o seu enquadramento teórico e as conclusões.

A avaliação será contínua e terá em conta o desempenho do aluno na preparação e realização dos trabalhos experimentais e ainda na sua capacidade crítica de análise e interpretação dos resultados obtidos. Os relatórios produzidos são avaliados e discutidos oralmente perante um júri constituído por 2 docentes.

A nota final será atribuída de acordo com a seguinte ponderação:

30% componente laboratorial + 40% relatório + 30% apresentação e discussão do relatório

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students will be organized in groups with a maximum of 4 elements. Every week they have to study the protocol prior to the execution of the experimental work. In some situations this preparation includes writing parts of the experimental protocol. After the laboratory work each group has to write a report including the analysis and discussion of the results obtained as well as the theoretical background and the conclusions.

The assessment will be continuous and will take into account the student's laboratory work and its preparation, the capacity to perform a critical analysis of the data, as well as its written and oral presentation.

The final grade will be given by the following equation:

30% experimental component + 40% report + 30% presentation and discussion of results

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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. A avaliação incide sobre os vários aspetos envolvidos em qualquer técnica experimental, desde o enquadramento teórico da experiência, passando pela elaboração ou estudo do protocolo experimental e terminando com a análise crítica dos resultados e a sua apresentação escrita e oral.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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. The assessment focus on the different aspects involved in any experimental technique, from the theoretical background to the development of the experimental protocol, the analysis of the results, and their presentation, both written and oral.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Biochemistry textbooks of general interest:

LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

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

W.H. Freeman and Company, San Francisco, 7th ed. 2017

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

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

John Wiley & Sons, Inc., New York, 4th ed. 2012

BIOCHEMISTRY

Lubert Stryer

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

BIOANALYTICAL CHEMISTRY

Andreas Manz, Nicole Pamme and Dimitri Iossifidis

Imperial College Press, 2nd ed., 2015

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

Anexo II - Bases Moleculares da Doença**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Bases Moleculares da Doença***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Molecular Bases of Disease***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Bq***9.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***56***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Paula Alexandra Quintela Videira (Responsável)- T: 16 h; TP: 14 h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Ligia Raquel Mendonça Faria Marques Saraiva Teixeira – T: 8 h; TP: 14 h**Margarida Casal Castro Caldas Braga – T: 2 h**Sebastião Rodrigues – T: 2 h***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:**- Adquirir conhecimentos e competências sobre os mecanismos genéticos e bioquímicos subjacentes às doenças humanas.**- Relacionar os mecanismos genéticos e bioquímicos com as manifestações da doença.**- Adquirir conhecimentos sobre determinadas patologias, em contexto de Seminário, e ser capacitado para reportar os mesmos.**- Ser capaz de pesquisar e interpretar criticamente a literatura.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***At the end of this course, the students should have acquired knowledge, skills and competences enabling him to:**- 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 about specific diseases, 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.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- Aspectos moleculares subjacentes a diversas doenças. Inclui lesão e homeostasia celular, défices genéticos, alterações no metabolismo, inflamação e infeção, cancro e envelhecimento. Seminários sobre várias doenças: metabólicas, imunológicas, cardiovasculares, infecciosas, doenças raras, cancro e envelhecimento. Metodologias e terapêuticas atuais no contexto de doença.

9.4.5. Syllabus:

- Molecular aspects underlying several diseases. It includes injury and cellular homeostasis, genetic deficits, changes in metabolism, inflammation and infection, cancer and aging. Seminars on various diseases: metabolic, immune, cardiovascular, infectious, rare diseases, cancer and aging.
- Current therapies and methodologies in the context of understanding of human diseases.

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

Esta unidade curricular pretende conferir competências ou consolidar o conhecimento dos alunos sobre os mecanismos básicos por detrás de diversas doenças. Para tal os conteúdos programáticos abrangem uma série de aulas teóricas relevantes. Estes conteúdos são combinados com conceitos complexos mais amplos onde se apresenta a biologia e genética molecular de doenças específicas, assim como recentes avanços científicos e tecnológicos. Para tal o programa inclui seminários focados na investigação, diagnóstico e tratamentos e um caso clínico. Os seminários são dados por peritos, e posteriormente reportados pelos alunos. Assim pretende-se não só fornecer conhecimentos sobre os diversos mecanismos de doenças, mas também criar bases para a sua transposição para a investigação, modelos de estudo, diagnóstico e desenvolvimento de terapias contemporâneas. Será dada uma perspetiva crítica e analítica e simultaneamente integradora com diversas áreas das ciências biológicas.

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

This course aims to attribute skills or consolidate the students' knowledge about the basic mechanisms behind many diseases. For this the syllabus include a series of relevant lectures. These contents are combined with broader complex concepts which presents the biology and molecular genetics of specific diseases, as well as recent scientific and technological advances. For this the program includes seminars focused on research, diagnosis and treatments and a clinical case. The seminars are given by experts and further reported by students. So, the aim is to not only provide knowledge on the various mechanisms of disease, but also to establish the basis for its transposition into research, study models, diagnosis and development of contemporary therapies. A critical and analytical perspective and simultaneously integrated with various areas of the biological sciences will be given.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular engloba aulas teóricas, e teórico/práticas. 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 incluem seminários com temas mais especializados dados por oradores convidados, seguidas de debate ativo com participação dos alunos. Inclui ainda um caso clínico com perguntas em aula e participação ativa dos alunos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course includes theoretical, and theoretical-practical classes. The lectures will be taught using the “data show”, accompanied by complementary bibliography previously available on the website of discipline. The theoretical-practical classes include seminars focused on specialized subjects, given by invited speakers followed by discussions with active student participation. It also include as clinical case with questions and discussions in class.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 bases moleculares de doenças humanas. Ao longo dos temas/seminários os alunos deverão fazer um pequeno resumo sobre o mesmo. Desta forma, pretende-se cativar o aluno desde início para o estudo, 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 do estudo na sua carreira futura.

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

The teaching will include theoretical and theoretical / practical lectures to allow students to acquire and apply knowledge in the field of molecular basis of diseases. Throughout the topics/seminars, students will be asked to write a short abstract. With this we intend to captivate the student from beginning, to foster discussion and criticism, cementing the knowledge, allow interrelating the various topics among themselves and even with other areas of biological sciences and to create the basis for the application of these subjects in their future work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Robbins Basic Pathology, 10th Edition, 2018, by Vinay Kumar, MBBS, MD, FRCPATH, Abul K. Abbas, MBBS and Jon Aster, MD. ISBN: 9780323353175*
- *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.*

Anexo II - Tópicos Avançados em Bioinformática**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Tópicos Avançados em Bioinformática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Topics in Bioinformatics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bf

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:14; TP:42

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Cláudio Manuel Soares - T:5; TP:7

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

João Aires de Sousa - T:5; TP:7

António Baptista - TP:7

Sara Campos - TP:7

Manuel Melo - T:4; TP:7

Diana Lousa - TP:7

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Os tópicos desta unidade curricular são muito variados, refletindo o grande número de áreas e metodologias presentes neste campo. Os tópicos abaixo descritos 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 Químico-Informática na descoberta e desenvolvimento de fármacos.*

9.4.5. 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.*

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

Dado que o número de áreas da bioinformática é muito grande e é necessário identificar as mais importantes de modo a proporcionar aos estudantes uma sólida formação de base. Pretende-se também que os estudantes desenvolvam independência nestas áreas de modo a poderem aprofundá-las individualmente. 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 em aulas práticas.

O conhecimento adquirido nesta 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 na indústria farmacêutica, que podem fornecer uma experiência em primeira mão sobre a aplicação destas metodologias na resolução de problemas reais.

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

The number of areas in bioinformatics is nowadays very large, and one needs to identify the major ones in order to provide a solid and relevant background to 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 independently. 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 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 the pharmaceutical industry, which can provide a first-hand experience on the application of these methodologies to solve real-world problems.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

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

A avaliação compreenderá avaliação de aula (50%) e um teste/exame (50%). A avaliação de aula será baseada em trabalho computacional. A nota mínima no teste/exame final para aprovação na Unidade Curricular é de 9.5.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes will be Lectures/problem-solving with computers.

Evaluation consists of class evaluation (50%) and final test/exam (50%). Class evaluation will be based on a computational work. A minimum grade of 9.5 is required in the final test/exam to be approved.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 existência de um grande número de aulas práticas onde os estudantes desenvolvem o seu trabalho em grupos. Alguns módulos integram 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.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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) suggest the existence of a large number of practical classes where the students develop their work in groups.

Some modules integrate 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.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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*, 2ª 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.*

Anexo II - Práticas Laboratoriais Integradas II

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Práticas Laboratoriais Integradas II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Laboratory Practicals II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bq

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

PL:84

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Lígia Maria de Oliveira Martins - PL:42

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

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino - PL:42

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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-projectos sorteados a partir de uma lista fornecida pelos docentes. Cada aluno realiza 3 projetos, com uma duração de 1 semana cada, sendo estes realizados em laboratórios de investigação do ITQB, FCT e FCM. Cada trabalho é realizado individualmente ou 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.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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 given by the instructors. Each student will get involved in 3 projects of one week each at ITQB, FCT and FCM research laboratories. Each project is developed individually or at a team with 2-3 elements.

The goal is for students to acquire an integrated view and practice of several methodologies used in biomolecular laboratorial research.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Os estudantes irão planear e realizar trabalho experimental de modo a atingir os objetivos dos projetos escolhidos, recorrendo às várias técnicas experimentais disponíveis nos laboratórios de investigação do ITQB, FCT e FCM.

9.4.5. Syllabus:

The students will plan and undertake experimental work to achieve the goals of the chosen research projects, making use of the different experimental techniques and methods available at the research laboratories of ITQB, FCT and FCM.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular. Pretende-se que os estudantes adquiram prática das técnicas experimentais, metodologias e estratégias de investigação direcionadas para a o desenvolvimento do “Método Científico” que permite responder a hipóteses de investigação.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course. The objective is that students get practical skills in various experimental techniques, are trained in the research strategies and methodologies that allow the implementation of the “Scientific Method” to test research hypothesis.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Antes do início da Unidade Curricular serão distribuídos pelos diferentes grupos de estudantes mini-projectos de investigação, a partir de uma lista elaborada pelo docente responsável, com a colaboração de investigadores do ITQB, FCT e FCM.

Após escolha dos planos, os alunos executam os trabalhos experimentais, em ambiente de laboratório de investigação, recorrendo às várias técnicas disponíveis, sendo acompanhados por um tutor do respetivo laboratório. A avaliação será contínua (40%) e no final da Unidade Curricular os alunos prepararão um relatório sucinto (Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão e Referências Bibliográficas) de uma das rotações (30%) e farão uma apresentação oral (30%) do trabalho realizado.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A list of short-projects will be available before the start of the Curricular Unit, previously prepared by the instructors, with the collaboration of researchers from ITQB, FCT and FCM.

After choosing the projects, students will perform the experimental work in a research laboratory, using the experimental techniques available being the work monitored by a tutor from the host laboratory.

The students will be continuously evaluated (40%) and at the end of the Curricular Unit will write a short report (Introduction, Material and Methods, Results and Discussion and References) of one of the rotations (30%) and will present orally the work performed (30%).

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

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

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

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

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:*Artigos específicos dos projetos.**Pesquisa bibliográfica a cargo dos estudantes.***Anexo II - Bioenergética****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Bioenergética***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Bioenergetics***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Bf***9.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***84***9.4.1.5. Horas de contacto:***T:14; TP:14***9.4.1.6. ECTS:***3***9.4.1.7. Observações:***Optativa***9.4.1.7. Observations:***Optional***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ricardo Saraiva Loureiro de Oliveira Louro - T:4; TP:4***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Teresa Nunes Mangas Catarino - T:10; TP:10***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Na disciplina de Bioenergética serão abordados os aspectos relacionados com a captação e transformação de energia pelos seres vivos dando ênfase ao estudo das reações de transferência electrónica na respiração celular e nas reações luminosas da fotossíntese. No final desta unidade curricular o aluno deverá dominar os fundamentos termodinâmicos e cinéticos implicados nos processos de transdução de energia e deverá ser capaz de resolver problemas numéricos a eles associados. Deverá saber como são constituídas as cadeias respiratórias e os fotossistemas e compreender os mecanismos de transferência de electrões e prótons na mitocôndria e no cloroplasto. Deverá ter consciência da diversidade da respiração e da fotossíntese em bactérias e da sua implicação nos ciclos geoquímicos dos elementos. Pretende-se também que o aluno adquira competências na exploração e estudo da literatura científica recente.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course on Bioenergetics will focus on the various aspects of energy transduction performed by living organisms. By the end of the course the student should understand the thermodynamic and kinetic principles involved in energy transduction and be able to solve numerical application problems. He should know the components and organisation of the respiratory chains and photosystems and understand the mechanisms of electron/proton coupling. He should be aware of the diversity of bacterial respiration and photosynthesis. It is also expected that the student develops skills in searching, understanding, and discussing the scientific literature in this field.

9.4.5. Conteúdos programáticos:*1. Introdução à Bioenergética: vida, energia e metabolismo.**2. Bioenergética quantitativa. Medição de forças motrizes. Energia livre de Gibbs. Potencial de oxidação-redução. Potencial electroquímico.*

3. *Transdução de energia quimiosmótica. Transferência electrónica e acoplamento electrão/protão. Geração da força protomotriz.*
4. *Cadeia respiratória mitocondrial.*
5. *ATP sintase: estrutura, mecanismo e regulação*
6. *Reações luminosas da fotossíntese: organização dos fotossistemas e geração de força protomotriz.*
7. *Diversidade respiratória bacteriana e sua implicação ambiental.*
8. *Stress oxidativo e sua implicação na saúde: envolvimento da mitocôndria em doenças genéticas e neurodegenerativas.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Bioenergetics: Life, energy and metabolism.*
2. *Quantitative Bioenergetics: the measurement of driving forces. Gibbs free energy. Oxidation-reduction potential. Electrochemical potential.*
3. *Chemiosmotic energy transduction. Electron transfer and electron/proton coupling. Proton motive force generation.*
4. *Mitochondrial respiratory chain.*
5. *ATP synthase: structure, mechanism and regulation.*
6. *Light reactions of photosynthesis: organisation of the photosystems and proton motive force generation.*
7. *Diversity of bacterial respiration and its environmental relevance.*
8. *Oxidative stress and health. Mitochondria in the cell and its involvement in genetic and neurodegenerative diseases.*

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

No ponto 1 será feita uma revisão do metabolismo energético onde se explica de que forma os nutrientes são metabolizados dando origem a energia sob a forma de ATP, a “moeda” energética utilizada pela célula para realizar os processos que requerem energia. Nos pontos 4, 5 e 6 são estudados em detalhe os mecanismos moleculares associados à transformação de energia de acordo com a hipótese quimiosmótica que é abordada no ponto 3. É descrita a organização dos complexos da cadeia respiratória mitocondrial e dos fotossistemas, incluindo os cofactores redox e os mecanismos de transferência de electrões e de acoplamento electrão/protão. O aspecto de aplicação numérica é abordado no ponto 2. A diversidade da respiração bacteriana e o stress oxidativo (pontos 7 e 8) permitem discutir temas de fronteira com ligação a questões ambientais e de saúde, transmitindo ao aluno uma visão mais alargada e aplicada do que é a Bioenergética.

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

The energetic metabolism will be revised in point 1, where it will be explained how nutrients are metabolized producing energy in the form of ATP. ATP is the energetic “currency” commonly used by the cell to push processes that need the input of energy to occur. The molecular mechanisms associated with energy transduction according to the chemiosmotic hypothesis (point 3) are studied in detail in points 4 to 6. The complexes of the mitochondrial respiratory chain and the photosystems are described in terms of organization, redox cofactors, electron transfer mechanisms, and electron/proton coupling. The capacity to solve problems with numerical applications will be explored in point 2. The diversity of bacterial respiration and oxidative stress of points 7 and 8 will give the opportunity to discuss environmental and health issues related to Bioenergetics and give the students a wider view of this important field.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação está organizada em aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Haverá aulas teórico-práticas onde serão abordados os aspectos de aplicação numérica da Bioenergética e aulas em que os alunos apresentarão e discutirão artigos científicos relacionados com as matérias lecionadas. A avaliação desta unidade curricular consta de uma parte teórica e de uma parte prática, sendo a nota final igual à média ponderada das duas partes: Nota final = 60% nota teórica + 40% nota prática. A nota teórica será igual à nota do teste realizado durante o semestre. A nota prática será a nota da apresentação e discussão dos artigos científicos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is organized in lectures, workshops and discussion of scientific articles. In the workshops the students will solve numerical and computational problems of Bioenergetics. For the discussion sessions the students have to read, present and discuss scientific articles in the Bioenergetics field. The final evaluation mark is the average of one examination paper (60%) and the presentation and discussion of scientific articles (40%).

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

Esta unidade curricular está organizada de forma a que nas aulas teóricas sejam abordados os aspectos fundamentais dos processos de captação da energia do ambiente (luz ou nutrientes) e a sua transformação numa forma utilizável pelos seres vivos (ATP ou gradientes iónicos). Em particular, será descrita a organização, modo de funcionamento e regulação da cadeia respiratória mitocondrial e dos fotossistemas. Nestas aulas serão lançadas as bases do conhecimento que permitirão aos alunos desenvolver as tarefas que lhes são pedidas nas aulas teórico-práticas. Nas aulas teórico-práticas de aplicação numérica será abordada a Bioenergética quantitativa. Os alunos deverão aprender a distinguir situações de equilíbrio de situações em estado estacionário e aprender a calcular a energia disponível para realizar trabalho num dado sistema. Nas sessões de discussão de artigos científicos, o aluno entra em contacto com a literatura recente da especialidade e deve adquirir a capacidade de compreender, explicar e discutir artigos científicos tal como está previsto nos objectivos desta unidade curricular. Os artigos escolhidos poderão estar relacionados com a área da saúde (doenças associadas ao stress oxidativo, doenças mitocondriais, obesidade, etc.), com a área do desporto ou da nutrição, ou mesmo com a área do ambiente e das energias renováveis. Desta forma

expande-se o leque de temas abordados e ganha-se uma melhor consciência da importância da Bioenergética a nível global.

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

The lectures will cover the theoretical aspects related to the different forms of energy and how energy is captured from the environment (light and nutrients) and transformed by living organisms into a metabolically usable form of energy (ATP and ion gradients). In particular, the lectures will cover the description, at the molecular level, of the mitochondrial respiratory chain and of the photosystems including their modes of action and regulation. The lectures will provide the core knowledge that will enable the students to accomplish the tasks proposed in the workshops, journal clubs and seminars.

Quantitative Bioenergetics will be covered in the workshops. The student will learn to distinguish equilibrium from steady state and will learn to calculate the energy available to produce work by a certain system. In the sessions of discussion of scientific articles, the student will gain contact with the recent literature in the field according to one of the objectives of the course. The student must acquire the ability to understand, explain and discuss scientific articles. The chosen articles may expand the scope of this course towards other areas such as Health (oxidative stress, mitochondrial diseases, obesity, etc.), Sports, Nutrition, Environment or even production of renewable energies. In this way the student gains a broader view of the importance of Bioenergetics.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. "Bioenergetics 4", David G. Nicholls and Stuart J. Ferguson (2013) Academic Press.
2. "Energy and Life", John M. Wigglesworth (1997) Taylor and Francis.
3. "Bioenergetics at a Glance", David A. Harris (1995) Blackwell Science
4. "Redox Proteins in Supercomplexes and Signalosomes" (2015) Ed. Ricardo O. Louro and Irene Díaz-Moreno, CRC Press

Anexo II - Biologia Sintética e de Sistemas A

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biologia Sintética e de Sistemas A

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Synthetic and Systems Biology A

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

B

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:14; TP:14

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Isabel Cristina de Almeida Pereira da Rocha – T:14; TP:14

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

<sem resposta>

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- *Proporcionar as bases teóricas para efectuar modelação de sistemas biológicos, nomeadamente os que envolvem processos metabólicos e regulatórios;*
- *Identificar e descrever as metodologias de representação matemática de processos celulares;*
- *Implementar modelos matemáticos de processos metabólicos;*
- *Enumerar e explicar as principais metodologias analíticas utilizadas para a quantificação do transcriptoma, proteoma, fluxoma e metabolome;*
- *Enumerar e explicar os conceitos básicos de Biologia Sintética, incluindo circuitos de regulação transcricional e de transdução de sinal;*
- *Identificar métodos de biologia molecular para construção e implementação de vias e circuitos sintéticos em células;*
- *Enumerar aplicações de ponta em Biologia Sintética.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course unit the student will have acquired knowledge, skills and competences that will allow him / her to:

- *Provide the theoretical basis for modeling biological systems, namely those involving metabolic and regulatory processes;*
- *Identify and describe the methodologies of mathematical representation of cellular processes;*
- *Implement mathematical models of metabolic processes;*
- *List and explain the main analytical methodologies used for the quantification of transcriptome, proteome, fluxoma and metabolome;*
- *List and explain the basic concepts of synthetic biology, including transcriptional regulation and signal transduction circuits;*
- *Identify methods of molecular biology for construction and implementation of synthetic pathways and circuits in cells;*
- *List cutting-edge applications in synthetic biology.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Conceitos básicos de Biologia de Sistemas;*
- 2) *Técnicas analíticas para medição de dados ómicos;*
- 3) *Modelo metabólicos e transcricionais;*
- 4) *Conceitos básicos em Biologia Sintética;*
- 5) *Técnicas experimentais em Biologia Sintética;*
- 6) *Aplicações da Biologia Sintética.*

9.4.5. Syllabus:

- 1) *Basic concepts of Systems Biology;*
- 2) *Analytical techniques for measuring omic data;*
- 3) *Metabolic and transcriptional models;*
- 4) *Basic concepts in synthetic biology;*
- 5) *Experimental Techniques in Synthetic Biology;*
- 6) *Applications of Synthetic Biology.*

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

Esta unidade curricular introduz os conceitos e metodologias das áreas de Biologia de Sistemas e Biologia Sintética. A Biologia de Sistemas representa uma ruptura 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 objectivo de trazer maior previsibilidade à implementação de novas funções celulares.

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objectivos de aprendizagem e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente leccionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Europeias e Americanas. Adoptou-se uma divisão equilibrada das duas áreas abrangidas na unidade curricular, e será dado particular ênfase aos papéis dessas duas áreas em Biomedicina e Biotecnologia

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

This course introduces the concepts and methodologies of Systems Biology and Synthetic Biology. Systems Biology represents a paradigm rupture of the more traditional reductionist approach, where molecular components are studied in isolation for their study in an integrated manner. On the other hand, Synthetic Biology integrates principles of genetic engineering in the construction of biological systems in order to bring greater predictability to the implementation of new cellular functions.

The syllabus has been defined according to the learning objectives and falls within the contents normally taught in equivalent curricular units in other European and American Universities. A balanced division of the two areas covered in the course has been adopted, and particular emphasis will be given to the roles of these two areas in Biomedicine and Biotechnology.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular inclui dois tipos de aulas: teóricas e teórico-práticas. As aulas teórico-práticas constarão principalmente da resolução de exercícios práticos com recurso a diferentes ferramentas de software.

As notas serão dadas com base na participação dos alunos (15%), realização de trabalhos e apresentações (25%), e um exame final escrito (60%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit includes two types of classes: theoretical and practical. The practical classes will consist mainly of solving practical exercises using different software tools. Grades will be awarded based on student participation (15%), assignments and presentations (25%), and a final written exam (60%).

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 resolução de problemas concretos com recurso a software adequado. 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 adoptado 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.

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

The teaching of this course has a theoretical and theoretical-practical character. Theoretical classes expose the theoretical concepts of the syllabus and students are encouraged to ask questions and reasoning based on the knowledge they acquire throughout the semester. In the practical classes students apply the theoretical concepts by solving concrete problems using appropriate software. This structure allows, in a proportionate and gradual manner, that students acquire the necessary skills throughout the semester to obtain approval.

The structure of this Curricular Unit fits within that normally adopted in equivalent curricular units of other European and American Universities. Particular importance is given to continuous assessment which enables the student to demonstrate the skills acquired from his / her work throughout the semester.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Markus W. Covert. Fundamentals of Systems Biology: From Synthetic Circuits to Whole-cell Models. CRC Press 2014

Systems Biology: Definitions and Perspectives (Topics in Current Genetics). 2007. Lilia Alberghina, Hans V. Westerhoff (Editors)

Synthetic Biology: Tools for Engineering Biological Systems. Daniel G. Gibson, Clyde A. Hutchison (III), Hamilton Othanel Smith, J. Craig Venter. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2017

Anexo II - Descoberta, Design e Desenvolvimento de Fármacos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Descoberta, Design e Desenvolvimento de Fármacos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Drug Discovery, Design and Development

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Q

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:20; S:8

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Maria Rita Mendes Bordalo Ventura Centeno Lima – T:20; S:8***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

O objectivo desta unidade curricular (UC) é contribuir para a formação de futuros profissionais na investigação ou na indústria farmacêutica, apetrechados para entender e actuar sobre as diversas etapas da criação dum princípio activo, 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 activos;*
- 2. Metodologias de design e optimização dos princípios activos por adequação ao seu alvo terapêutico;*
- 3. Métodos de optimizar a administração, distribuição e entrega do princípio activo in vivo;*
- 4. Etapas e exigências do processo de introdução dum fármaco no mercado.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Fármacos e alvos terapêuticos: introdução**Alvos terapêuticos:*

- Proteínas: como alvo*
- Enzimas: como alvo*
- Receptores: 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:*
 - optimização das interacções com o alvo (SAR; farmacoforo)*
 - optimização do fármaco*
 - optimização do acesso ao alvo*
 - targeting de fármacos*
 - pro-fármacos*

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 seleccionados (e.g. antibacterianos, anti-cancro) e estudos de caso.***9.4.5. 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*

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.

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

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 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 objectivos intermediários a superar de modo a atingir o objectivo final que é a introdução no mercado dum novo medicamento.

Como uma parte substancial destes conhecimentos foi acumulada e refinada pela experiência, a parte final da UC destina-se a discutir exemplos concretos do desenvolvimento de medicamentos marcantes da Medicina e que ilustram os principais problemas e soluções.

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

The process of drug discovery and development obeys to a particular logic and sequence of procedures which 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.

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.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino presencial será constituído por aulas teóricas, teórico-práticas e seminários ministrados por especialistas convidados sobre tópicos seleccionados ou estudos de caso relevantes. A avaliação final será feita através de um teste escrito (60%) realizado durante o semestre e um seminário final (com discussão pública) sobre tema a escolher sobre fármacos pré-seleccionados (40%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presential teaching will be made through regular lectures and tutorials as well as through seminars delivered by invited specialists on selected topics or relevant Case Studies. The final evaluation will comprise one written test to be done during the semester (60%), and a final seminar (with public discussion) on a theme to be selected from previously announced medicines (40%).

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

O objectivo 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 do espaço lectivo (4h) com aulas ou seminários proferidos por cientistas e quadros industriais realmente envolvidos na descoberta de medicamentos. Pretende-se que esta vivência estimule a participação e a curiosidade dos alunos, apontando-lhes um caminho particularmente importante e cientificamente gratificante no domínio das Ciências 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 (um teste escrito – 60% nota final) e outro da

avaliação da capacidade de transmitir, discutir e defender um determinado tópico em público (apresentação final com discussão pública, 40% nota final).

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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 slice of teaching space (4h) to lectures and seminars delivered by scientists or industry staff really involved in drug development. 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 our external payment balance. The methodology of evaluation is composed of two moments: the evaluation of individual performance and capacity (one written test - 60% of the final mark) and the evaluation of the capacity to convey, discuss and defend a topic in public (final seminar with public discussion, 40% of the final mark).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *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.*

Anexo II - Glicobiologia e Doença

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Glicobiologia e Doença

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Glycobiology and Disease

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

B

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:16; TP:8; PL:4

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paula Alexandra Quintela Videira - T:8; TP:4

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

Maria Angelina de Sá Palma - T:8; TP:4, PL:2

Filipa Margarida Marcelo - PL:2

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

No final desta Unidade Curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- 1) Ser capaz de nomear patologias cujos mecanismos envolvem glicanos e associar estrutura e a função biológica dos glicanos em causa e de proteínas que reconhecem estas macromoléculas (lectinas)*
- 2) Compreender metodologias avançadas em Glicobiologia para o estudo dos glicanos.*
- 3) Conhecer métodos de diagnóstico / tecnologias para doenças congénitas da glicosilação e cancro.*
- 4) Listar fármacos baseados em glicanos ou glicoconjugados e desenvolvimento de vacinas, correlacionado com a sua aplicação clínica.*
- 5) Formular questões relacionadas com a diversidade e função de glicanos e sua relevância em patologias tais como infeção e cancro.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to develop and apply basic concepts in Glycobiology to understand the role of glycans in physiology and disease mechanisms with a focus on cancer, pathogen-host interaction, congenital disorders of glycosylation and infection.

At the end of the course, the students should have acquired knowledge, skills and competences that will enable them to:

- 1) Be able to nominate diseases whose mechanisms involve glycans and associate structure and the biological function of the glycans and of proteins (lectins) involved in their recognition.*
- 2) Understand the state-of-the-art methodologies in Glycobiology for the study of glycans.*
- 3) Acquire knowledge and relate diagnostic methods / technologies for Congenital Diseases of Glycosylation and cancer.*
- 4) List therapeutics based on glycans or glycoconjugates and vaccine development, correlating with clinical application.*
- 5) Formulate issues related to diversity and function of glycans and its importance in pathology.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Aulas teóricas

- 1. Introdução à Glicobiologia: conceitos básicos da diversidade estrutural de glicanos*
- 2. Reconhecimento de glicanos pelo sistema imunitário e imunomodulação. Inflamação e migração celular.*
- 3. Biossíntese de glicanos – N- e O-glicosilação – via de secreção ER-GOLGI e processamento de glicoproteínas*
- 4. Reconhecimento molecular de glicanos por lectinas em infeção e cancro. Análise estrutural e funcional.*
- 5. Alterações da expressão de glicanos em cancro (e-learning)*
- 6. Adesão celular (e-learning)*

Aulas teórico-práticas

- 7. Doenças congénitas da Glicosilação (CDGs) e terapia humana*
- 8. Metodologias avançadas em Glicobiologia para o estudo dos glicanos. Identificação de glicosilação aberrante em células tumorais através de lectinas - microscopia / citometria de fluxo*

Aulas práticas:

- 9. Glycan-arrays para identificação de especificidade fina para glicanos e descoberta de novos ligandos*
- 10. RMN para caracterização estrutural da interação glicano-proteína.*

9.4.5. Syllabus:

Theoretical

- 1. Introduction to Glycobiology: basic concepts of the of the glycan structural diversity*
- 2. Recognition of glycans by the immune system and immunomodulation. Inflammation and cell migration*
- 3. Biosynthesis of glycans – N- and O-glycosylation –ER-GOLGI secretory pathway and glycoprotein processing*
- 4. Molecular recognition of glycans by lectins in disease (infection and cancer). From structure to function*
- 5. Cancer associated glycosylation changes (e-learning)*
- 6. Cell adhesion (e-learning)*

Theoretical-practical

- 7. Congenital Disorders of Glycosylation (CDGs) and human therapy*
- 8. Advanced methodologies in Glycobiology for the study of glycans. Identification of aberrant glycosylation in tumor cells through lectins - microscopy / flow cytometry*

Practical

9. Glycan microarrays to identify glycan binding specificity and ligand discovery
 10. NMR for structural characterization of the glycan-protein interaction

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

Toda a célula viva apresenta à sua superfície uma rede complexa de glicanos ou glicoconjugados (glycoproteins, glycolipids, glycosaminoglycans and proteoglycans), que medeiam funções tão diversas quanto a construção da matriz extracelular, resposta imunitária e inflamatória, interação patógeno-hospedeiro entre outras. Esta glicosilação é dramaticamente influenciada por mecanismos de doença, por exemplo no desenvolvimento de cancro.

A unidade curricular visa a providenciar conhecimento e desenvolver e aplicar conceitos básicos em Glicobiologia, para compreender o papel de glicanos em mecanismos fisiológicos e de doença com foco em cancro, interação patógeno-hospedeiro, doenças congénitas da glicosilação e infeção. Os seus conteúdos programáticos apresentam um vasto leque de temas. Será dada uma perspetiva crítica, mas também integradora da Glicobiologia em várias áreas da saúde.

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

All living cells express at their surface a complex network of glycoconjugates (glycoproteins, glycolipids, glycosaminoglycans and proteoglycans), which mediate functions as diverse as the construction of the extracellular matrix, immune and inflammatory responses, pathogen-host interactions and many others. This glycosylation is dramatically influenced by disease mechanisms such as the development of cancer.

This course aims to develop and apply basic concepts in Glycobiology to understand the role of glycans in physiology and disease mechanisms with a focus on cancer, pathogen-host interaction, congenital disorders of glycosylation and infection. The syllabus present a wide range of topics. It will be given with a critical perspective, but also with an integrative view of Glycobiology in several areas of health.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular encontra-se organizada em dez temas, compreendendo aulas teóricas, teórico/práticas e práticas. Esta unidade curricular decorrerá em formato b-learning: ou seja, contém aulas presenciais com os professores, e dois temas on-line (vídeos de aulas, documentos, fóruns), fazendo uso dos computadores e da internet como ferramentas didáticas e pedagógicas. As aulas teórico-práticas, e práticas incluem tecnologias inovadoras e permitem os alunos aplicarem os conhecimentos e trabalhar hands-on. O ensino será em língua Portuguesa e Inglesa.

Avaliação:

1) Um teste escrito com ponderação de 50 % (nota mínima 9), que inclui matéria das aulas teóricas e práticas; 2) Apresentação e discussão de um artigo científico com ponderação de 40%; e 3) participação em aulas e-learning (inclui quizzes na plataforma moodle) com ponderação de 10 %.
Frequência obrigatória às aulas práticas e teórico-práticas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is organized in ten themes, each comprising theoretical, theoretical / practical classes and practices. This course will be in b-learning format: i.e. it contains face-to-face classes with teachers and, in addition, two themes are online (videos, documents, forums), making use of computers and the internet as teaching tools. The theoretical-practical and practical classes include innovative technology and allow students to apply their knowledge and work hands-on. The teaching will be in Portuguese and English.

Evaluation:

1) One written test with a 50% weighting (minimum grade of 9) that includes the subjects of all lectures; 2) Presentation and discussion of a scientific article with a 40% weighting; and 3) participation in e-learning lectures (includes quizzes in the moodle platform) with a 10% weighting.
Obligatory frequency to the practical and theoretical-practical lectures.

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

Esta unidade curricular contém aulas teóricas, que inclui ensino on-line (vídeos, documentos, fóruns), fazendo uso dos computadores e da internet como ferramentas didáticas e pedagógicas. Será ainda cultivado um diálogo pedagógico-didático entre professor, alunos e saberes que se estende para além da aula através da criação de um fórum de discussão à distância. Inclui aulas práticas que permitem aos alunos contactarem tecnologias inovadoras. Pretende-se desta forma que o aluno atualize e amplie os seus conhecimentos na área da glicobiologia bem como o desenvolvimento do pensamento crítico para aplicação em glicopatologia. Com estas metodologias de ensino pretende-se cativar o aluno desde o início da unidade curricular, fomentar uma participação ativa e colaborativa, fomentar a discussão e crítica, permitindo aos alunos inter-relacionar os vários temas entre si e criar bases para eventual aplicação da Glicobiologia no seu trabalho futuro.

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

This course has theoretical, that include online teaching (videos, documents, forums), making use of computers and the internet as didactic and pedagogical tools. It will be cultivated a pedagogical-didactic dialogue between teacher, students and knowledge that extends beyond the classroom by creating a forum for discussion at distance. It includes practical lectures that allow students to contact with innovative technologies.

In this way, the student will update and expand his knowledge in glycobiology and develop critical thinking for

application in glycosylation-related diseases. With these teaching methodologies, the aim is to captivate the student from the beginning of the curricular unit, to foster an active and collaborative participation, to foment discussion and criticism, allowing the students to interrelate the various themes among themselves and create bases for eventual application of Glycobiology in their future work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Essentials of Glycobiology*
Varki A, Cummings RD, Esko JD, et al., editors. *Essentials of Glycobiology* [Internet]. 3rd edition. Cold Spring Harbor (NY): Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2015-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK310274/?report=classic>
 - *Introduction to Glycobiology*
Third Edition Maureen E. Taylor and Kurt Drickamer, Oxford University Press, Inc., New York. 2011, ISBN 978-0-19-956911-3
- Other (made available in CLIP/MOODLE).*
- *White papers & Videos*
 - *Selected scientific articles and relevant news in the media*

Anexo II - Microbiologia Médica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Microbiologia Médica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Medical Microbiology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

B

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP:28

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Lígia Raquel Mendonça Faria Marques Saraiva Teixeira - TP:28

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

<sem resposta>

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

As doenças infecciosas constituem um problema premente de saúde humana que requer um estudo aprofundado que permita a sua prevenção, diagnóstico e tratamento. Esta unidade curricular visa desenvolver e aplicar conceitos básicos em Microbiologia, providenciando conhecimentos e competências sobre a microbiologia subjacente às doenças infecciosas. Será dada uma perspetiva crítica, mas também integradora da Microbiologia na área de infeções.

No final da Unidade Curricular, o aluno deverá ter capacidade para descrever:

- *As diferenças biológicas entre bactérias, vírus, fungos e protozoa e patologias associadas.*
- *Capacidade para relacionar as características biológicas dos microrganismos com as manifestações da doença.*
- *Conhecimento e capacidade de identificar métodos de diagnóstico/tecnologias para doenças infecciosas e uso de*

antimicrobianos.

-Capacidade de elaborar análises críticas de casos clínicos, com recurso a literatura científica.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Infectious diseases are an urgent problem of the nowadays human health, which requires in-depth study to enable their prevention, diagnosis and treatment. This course aims to develop and apply basic concepts in Microbiology, providing knowledge and skills on the Microbiology underlying infectious diseases. It will be given a critical perspective, but also an integrating view of Microbiology in the area of infections.

At the end of the course, students should be able to describe:

- *The biological differences between bacteria, viruses, fungi and protozoa and associated pathologies.*
- *To be able to relate the biological characteristics of the microorganisms to the manifestations of the disease.*
- *Acquired knowledge and ability to identify diagnostic methods/ technologies for infectious diseases and use of antimicrobials.*
- *To be able to elaborate critical analyzes of clinical cases, using scientific literature.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Microbioma humano*
- 2) *Metais em Microbiologia*
- 3) *Infecções bacterianas emergentes e re-emergentes.*
- 4) *Vírus e doenças associadas*
- 5) *Fungos e infecções por parasitas*
- 6) *Introdução à Entomologia Médica*
- 7) *Métodos de diagnóstico e terapia antimicrobiana*

9.4.5. Syllabus:

- 1) *Human Microbiome*
- 2) *Metals in Microbiology*
- 3) *Emergent bacterial diseases- epidemiology, incidence, transmission and resistance.*
- 4) *Viral pathogens and associated diseases*
- 5) *Fungal pathogens and parasitic infections*
- 6) *Introduction to medical entomology*
- 7) *Diagnostic methods and antimicrobial therapy*

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

Esta unidade curricular visa providenciar conhecimentos em espécies microbianas no contexto de Saúde Humana relacionados com Doenças Infecciosas. Incluirá o estudo de bactérias, fungos, vírus e protozoários e discutirá tópicos atuais, tais como a resistência a antibióticos, as ameaças à saúde pública e à saúde global. Conhecimentos nos métodos de diagnóstico de infecções e terapias serão também adquiridos.

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

This curricular unit aims to provide knowledge on microbial species in the context of Human Health related to Infectious Diseases. It will include the study of bacteria, fungi, viruses and protozoa and it will discuss current topics, such as antibiotic resistance, threats to public health and to global health. Knowledge in the methods of diagnosis of infections and therapies will also be acquired.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Pretende-se que o aluno amplie os seus conhecimentos na área da Microbiologia adquirindo novo know-how e desenvolvendo um pensamento crítico para aplicação da microbiologia em doenças infecciosas. O conteúdo programático aborda diversos aspectos considerados essenciais para compreender a microbiologia que sustenta as doenças infecciosas. A unidade curricular encontra-se organizada em seis temas, cada um apresentado em aulas teórico/práticas. Os temas selecionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos tipos de patógenos e infecções associadas. A inclusão de estudos de casos clínicos permitirá ao aluno correlacionar e contextualizar os conhecimentos adquiridos. O ensino será em língua Inglesa e Portuguesa. O método de avaliação consistirá na resolução de casos clínicos

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The student is expected to broaden their knowledge in the area of Microbiology by acquiring new know-how and developing a critical thinking for the application of microbiology in infectious diseases. The programmatic content addresses several aspects considered essential to understand the microbiology that sustains infectious diseases. The unit is organized into six themes, each one presented in theoretical/practical classes. The selected topics are presented throughout the curricular unit and aim to obtaining knowledge of the different types of pathogens and associated infections. The inclusion of studies on clinical case will allow the student to correlate and contextualize the acquired information. The teaching will be in English and Portuguese. Evaluation will be done by resolution of case reports.

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

Esta unidade curricular inclui aulas teóricas-práticas fazendo uso de livros, computadores e internet como ferramentas didáticas e pedagógicas.

Propõem-se ao aluno casos de estudo cuja resolução dependerá da sua capacidade em avaliar correctamente 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. Pretende-se incentivar uma participação do aluno ativa e colaborativa, fomentar a discussão e crítica, e inter-relacionar os vários temas criando bases para a utilização da Microbiologia no contexto de infecção. No final do semestre, cada aluno ou grupos de alunos terá resolvido vários casos clínicos, tendo adquirido conhecimentos e capacidades que lhe alargarão o leque de desafios da sua vida profissional aos quais estarão capazes de responder.

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

This curricular unit includes theoretical-practical classes making use of books, computers and internet as didactic and pedagogical tools.

Case studies will be proposed to the student whose resolution will depend on their ability to correctly evaluate the problem and use the various sources of information available, and selecting the appropriate contents.

The student is thus urged to follow a process of analyzing the problem by placing a working hypothesis followed by the test of the hypothesis and its conclusion.

It is intended to encourage an active and collaborative student participation, that will involve discussion and criticism, and to inter-relate the various themes, creating bases for the use of Microbiology in the context of infection. At the end of the semester, each student or group of students will have solved several clinical cases, having acquired knowledge and skills that will widen the range of challenges of their professional life to which they will be able to respond.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1- Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Medical Microbiology, 8th Edition Elsevier (2016)

2- David Greenwood. Medical microbiology: a guide to microbial infections, pathogenesis, immunity, laboratory diagnosis and control, 17th Edition (2007)

Anexo II - Organização funcional da célula

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Organização funcional da célula

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Functional organization of the cell

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

B

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:18; TP:10

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Júlia Carvalho Costa - T:9; TP:5

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

Rita Sobral Moutinho Abranches - T:9; TP:5

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

1. *Adquirir conhecimentos sobre a organização e dinâmica funcional de proteínas, membranas e organitos 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.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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.*

9.4.5. 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.*

9.4.5. 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.*

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

O conteúdo programático cobre aspectos 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 (objectivo 1). Serão exploradas em detalhe características de células específicas seleccionadas com base na sua relevância (ponto 6, células cancerosas; ponto 7, células nervosas) (objectivo 2). Finalmente, serão apresentados mecanismos moleculares e celulares que se encontram desregulados no cancro (ponto 5) e em doenças neurodegenerativas (ponto 7) (objectivo 3).

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

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).

9.4.7. 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 num trabalho realizado pelos estudantes com uma componente escrita sobre um tema específico (por exemplo, resumo de um artigo científico), o qual é apresentado oralmente e discutido com o docente e os colegas. O tema é seleccionado de um conjunto de temas fornecido pelo docente com base nas aulas teóricas.

A avaliação consiste num exame final sobre a componente teórica (60%) e na realização de um trabalho escrito com respectiva apresentação oral e discussão (40%).

9.4.7. 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 work performed by the students with a written component about a specific theme (e.g., summary of a scientific paper), 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 based on the theoretical lectures.

The evaluation consists of a final exam about the theoretical component (60%) and the written work with oral presentation and discussion (40%).

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 leccionadas 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 (ou artigos científicos) sobre problemas específicos dentro do contexto da unidade curricular. O desenvolvimento desses temas requiere o conhecimento e integração entre vários assuntos do conteúdo programático. É ainda fornecida bibliografia básica sobre cada um dos temas. Os alunos devem escolher um tema para a realização de um trabalho. Com esse objectivo realizam pesquisa bibliográfica e adquirem competências na leitura crítica de artigos científicos a fim de identificar e descrever os pontos 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 seleccionando os aspectos mais relevantes e mais recentes. Este trabalho contribui também para o desenvolvimento das suas competências escritas e orais.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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 (or scientific articles) 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 work. Towards this objective, they must perform a 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.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2018) Essential Cell Biology. 5th Edition. Ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, USA. ISBN-13: 978-0393680386.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2015) Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. Ed. Garland Science, Taylor & Francis Group, New York, USA. ISBN 978-0-8153-4464-3.

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., Scott, M.P. (2013) Molecular Cell Biology. 6th Edition. Ed. W. H. Freeman. ISBN-1-4641-0981-8.

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.

Scientific articles published in international journals of high impact.

Anexo II - Princípios Activos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Princípios Activos

9.4.1.1. Title of curricular unit:*Active Ingredients***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***Q***9.4.1.3. Duração:***Semestral / Semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***84***9.4.1.5. Horas de contacto:***T:14; TP:14***9.4.1.6. ECTS:***3***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Paula Cristina de Sério Branco – T:14; TP:14***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido os conhecimentos que lhe permitam compreender o processo de desenvolvimento de fármacos, ser capaz de identificar as estratégias envolvidas no design da síntese e conhecer e identificar as transformações orgânicas mais gerais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will have acquired the knowledge to understand the process of drug development, be able to identify the strategies involved in the design of a synthesis and know and identify the most general organic transformations.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *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.*
- *Reacções biocatalizadas.*
- *Química combinatorial*
- *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.*

9.4.5. Syllabus:

- *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*
- *Combinatorial chemistry*
- *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

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos 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. Ao longo do semestre serão disponibilizadas várias moléculas conhecidas como fármacos para que os alunos possam analisar a sua síntese e propor alternativas.

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

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. Throughout the semester will be made available several molecules known as drugs so that students can analyze their synthesis and propose alternatives.

9.4.7. 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 de trabalho individual, em que os alunos analisam um trabalho da literatura o qual é apresentado oralmente e discutido em contexto de aula.

A avaliação consiste em dois teste escrito sobre a componente teórica (80%) e na análise de um trabalho da literatura que lhes é fornecido sobre a síntese de um composto que os alunos deverão desenvolver numa curta apresentação nas aulas teóricas (20%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit consists of a theoretical component, in which students are taught theoretical knowledge, and an individual work component, in which students analyze a work of literature which is presented orally and discussed in the classroom.

The assessment consists of two written tests on the theoretical component (80%) and the analysis of a literature work provided to them on the synthesis of a compound that students should develop in a short presentation in theoretical classes (20%).

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

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

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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 the drug development.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

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

Strategies For Organic Drug Synthesis And Design, Daniel Lednicer, John Wiley & Sons, Inc. (2009)

Anexo II - Princípios de Toxicologia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Princípios de Toxicologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Basics of Toxicology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bq

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:*T:28***9.4.1.6. ECTS:***3***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Sebastião Rodrigues - T:24***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***José Rueff – T:2**Michel Kranendonk – T:2***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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 inter-individuais nas enzimas de biotransformação de membrana, polimorfismos genéticos e variação genética no metabolismo 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.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *basic knowledge on pharmacokinetics, pharmacodynamics, metabolism and toxicology as well as the biological and chemical mechanisms of these phenomena.*
- *understand the toxic biological effects due to exposure to environmental xenobiotics, food xenobiotics or pharmacological agents.*
- *understand the toxicological consequences associated with inter-individual variations in biotransformation enzymes, genetic polymorphisms and genetic variation in metabolism.*
- *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.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Breve história da toxicologia. Princípios básicos de toxicologia. A relação dose-resposta. Disposição de xenobióticos.*
- 2. Absorção, distribuição e excreção de xenobióticos.*
- 3. Toxicogenômica e toxicogenética. Medicina personalizada.*
- 4. Toxicologia genética. Radiobiologia.*
- 5. Toxicologia de pesticidas.*
- 6. Toxicologia de metais.*
- 7. Poluentes orgânicos persistentes (POPS). Desreguladores endócrinos. Dioxinas.*
- 8. Toxicologia de metais: e.g. Cd, Hg, As.*
- 9. Avaliação de risco.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Brief history of toxicology. Basic principles of toxicology. The dose-response relationship. Disposition of xenobiotics.*
- 2. Absorption, distribution and excretion of xenobiotics.*
- 3. Toxicogenomics and toxicogenetics. Personalized Medicine.*
- 4. Genetic toxicology. Radiobiology.*
- 5. Toxicology of Pesticides.*
- 6. Toxicology of Metals.*
- 7. Persistent Organic Pollutants (POPS). Endocrine disrupters. Dioxins.*
- 8. Toxicology of Metals: e.g. Cd, Hg, As.*
- 9. Risk assessment*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos 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.

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

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 regulatory aspects and their implications.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas (28h).

Avaliação por exame e seminário (60:40). Seminários em grupos de 3 alunos.

A avaliação compreende um exame final escrito e um seminário em grupo. A nota mínima será:

≥9,50 = 10

Exame Escrito (EE) = 60% nota final

Sem consulta. Perguntas com resposta de escolha múltipla, desenvolvimento e resolução de problemas.

O Exame Escrito é passível de Melhoria de Nota.

Seminário (S) = 40% nota final

Seminário (S): apresentação / discussão (15 minutos / 5 minutos) de temas, por grupos de 3-4 alunos.

Critérios de avaliação (S): • Análise crítica

• Capacidade de síntese

• Pesquisa bibliográfica

• Cumprimento do tempo

Admissão a Seminário exige:

• Receção do resumo da apresentação (máximo 250 palavras) 7 dias antes da apresentação.

O seminário não é passível de melhoria de nota.

A nota do seminário pode transitar para ano letivo seguinte, caso o Aluno tenha tido aprovação ≥9,50 = 10

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

28 hours of theoretical lectures.

Evaluation will include a written examination and a group seminar (3 students) (60:40).

The evaluation will comprise a final exam and a group seminar. Minimum grade will be ≥9,50 = 10

Written Exam (EE) = 60% final classification

Without consultation. Questions with multiple choice questions, essay and problem solving.

Written Exam is subject to grade improvement.

Seminar (S) = 40% final classification

Seminar (S): Presentation / discussion (15 minutes / 5 minutes) of topics for groups of 3-4 students.

Evaluation Criteria (S):

• Critical analysis

• Capacity of Synthesis

• Bibliographic search

• Time Compliance

Admission to Seminary requires:

• Reception of a presentation summary (maximum 250 words) 7 days before the date of the presentation.

The seminar is not subject to grade improvement.

The grade of the seminar can be carried over to the next year if the student has had approval ≥9,50 = 10

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 apresentados pelos alunos irão apresentar e discutir temas científicos associados à toxicologia, publicados em revistas da área com alto fator de impacto e relevância, e despertar nos estudantes a capacidade de pensamento crítico. Estes seminários obrigarão os alunos a uma pesquisa da literatura.

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 complementam as palestras, fornecendo aos alunos as bases metodológicas e de discussão dos estudos de caso dos temas aí apresentados.

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

Lectures remain an effective method of transferring knowledge and concepts, allowing students to understand problem-solving tools and attitudes, as much of the knowledge and techniques learned will need continuous updating. The seminars presented by students will present and discuss scientific topics associated with toxicology, published in journals of the area with a high impact and relevance factor, and awaken in students the capacity for critical thinking. These seminars will push students to perform literature searches to present the seminar. The student must be motivated to update their knowledge, be able to apply it and deal with uncertainty. The practical classes complement the lectures, providing students with the methodological and discussion bases of the case studies of the themes presented.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Timbrell, J. A. (2008). Principles of biochemical toxicology. CRC Press.

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

A bibliografia consistirá também de artigos originais em revistas especializadas e artigos de revisão (e.g. Annual Review of Pharmacology and Toxicology).

Anexo II - Bioquímica Estrutural A

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioquímica Estrutural A

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Structural Biochemistry A

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bf

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:24; TP:24; PL:8

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria João Lobo Madeira Crispim Romão – T:6; TP:6; PL:2

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

Pedro Manuel Henriques Marques Matias - T:6; TP:6

Maria dos Anjos Lopez Macedo – T:6; TP:6; PL:2

Ricardo Saraiva Loureiro Oliveira Louro – T:6; TP:6

Pedro Miguel António Lamosa – PL:2

Célia Maria Valente Romão – PL:2

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- *planear, executar e analisar ensaios de cristalização de uma proteína;*
- *caracterizar cristalograficamente os cristais obtidos por difracção de raios-X;*
- *recolher e processar dados de difracção 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.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Simetria cristalina; métodos de cristalização; caracterização dos cristais;*
- *Fontes de radiação X, difracção por monocristais, instrumentação e métodos para recolha de intensidades de difracção;*
- *O factor de estrutura, mapas de densidade electrónica, o “problema da fase” e métodos para a sua resolução;*
- *Métodos de construção e refinamento de um modelo estrutural; critérios de convergência;*
- *Cristalografia de Electrões e Microscopia Electrónica 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.*

9.4.5. 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.*

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

Esta unidade curricular tem como objectivos 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 Electrónica Molecular).*
4. *saber interpretar correctamente 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.*

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

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.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Aulas teóricas - contacto directo com os docentes em sala de aula para apresentação e discussão dos conceitos teóricos e teórico-práticos constantes do programa.*
- *Aulas teórico-práticas - contacto directo com os docentes em sala ou laboratório para aplicação dos conceitos apresentados nas aulas teóricas. Os alunos serão divididos em grupos de trabalho e cada grupo escolherá um projecto de caracterização estrutural de uma proteína por cristalografia de raios-X e/ou RMN. A evolução do projecto 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) projecto(s) realizado(s) (55% da classificação final).*

9.4.7. 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.*
- *Theoretical/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 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).*

9.4.8. 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.

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

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

“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

Anexo II - Bioética

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioética

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Bioethics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CHS

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP:28; OT:28

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Isabel Maria da Silva Pereira Amaral – TP:28; OT:28

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

<sem resposta>

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- *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 da tecnologia na construção da cidadania ativa e responsável, embutida de valores, atitudes e normas éticas.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course unit, the student will have acquired knowledge, skills and competences, that will allow him:

- *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 on the neutrality of science and technology in building active and responsible citizenship, embedded in ethical values, attitudes and rules.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 – Aspectos Metodológicos

A natureza da bioética

A emergência da Bioética e os seus princípios

A vida: formas, origem e sentido

2- Os comités de bioética

Códigos de investigação científica nacionais e internacionais: articulação de poderes e responsabilidades

3- Temáticas e referenciais de análise em Bioética (casos de estudo)

Bioética e Biotecnologia

Clonagem e investigação em células estaminais

Novas técnicas de engenharia genética

OGMs, agricultura biotecnológica

Outros temas à escolha dos alunos

Bioética e Medicina

Experimentação em animais e em seres humanos

Ética da reprodução humana

Diagnóstico pré-natal; interrupção voluntária da gravidez, procriação medicamente assistida, gravidez de substituição, etc.

Tecnologias de “enhancement” humano

Eutanásia

Outros temas à escolha dos alunos

Bioética Global

Ética ambiental e bioética global
Bioética da pobreza
Trajetórias de percursos plurais na sociedade contemporânea (exemplos)

9.4.5. Syllabus:

1- Methodological Aspects

The nature of bioethics

The emergence of bioethics and its principles

Life: forms, origin and meaning

2- The bioethics committees

National and international scientific research codes: articulation of powers and responsibilities

3- Themes and references of analysis in Bioethics (case studies)

Bioethics and biotechnology

Stem cell research and cloning

New genetic engineering techniques

GMOs, biotechnology and agriculture

Other subjects chosen by students

Bioethics and Medicine

Experimentation on animals and humans

Ethics of human reproduction

Prenatal diagnosis; voluntary termination of pregnancy, medically assisted procreation, surrogate pregnancy, etc.

Human enhancement technologies

Euthanasia

Other subjects chosen by students

Global Bioethics

Environmental ethics and global bioethics

Bioethics of Poverty

Trajectories of plural pathways in contemporary society (examples)

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

O conteúdo programático apresentado cobre as principais temáticas da Bioética atual. Proporciona uma introdução às abordagens filosóficas deste campo disciplinar, indo de encontro aos principais interesses dos alunos de mestrado ou de doutoramento. São particularmente abordadas questões de ética médica, questões suscitadas pelas ciências da vida, e pela biotecnologia, dado o interesse que estas questões suscitam no contexto do seu percurso académico. No primeiro bloco pretende-se contextualizar a emergência da bioética, a sua metodologia e o enquadramento generalizado das suas aplicações práticas. Nos restantes faz-se uma análise de um conjunto de autores e obras que analisam várias questões do domínio ético com impacto no todo social.

Esta abordagem metodológica contribuirá para uma formação integral, conducente a uma participação social, política e económica, crítica, informada e responsável.

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

The syllabus presented covers the main themes of current bioethics. It introduces the philosophical approaches of this disciplinary field, meeting the main interests of masters or doctoral students, who may attend this course. Issues of medical ethics, issues raised by life sciences, and biotechnology are particularly addressed, given the interest that these issues raise in the context of their academic career.

The first part of the program aims to contextualize the emergence of bioethics, its methodology, the general framework and its practical applications.

The next part of the program promotes an analysis of several authors and papers concerning various issues of the ethical domain with social impact.

This methodological approach contributes to integral formation, provides social, political and economic participation, criticism, information and responsibility.

9.4.7. 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, a partir de vários 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:

1. Elaboração de um comentário escrito sobre um dos temas de bioética do programa curricular (45%)

2. Apresentação oral de um artigo científico, em grupo (4 alunos), sobre um tema específico do programa (30%);

3. Elaboração de trabalho escrito, elaborado em grupo, sobre um dos tópicos da disciplina (25%).

9.4.7. 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:

1. *Elaboration of a written commentary about one of the curricular program's bioethics themes (45%)*
2. *Oral presentation of a scientific article, in group (4 students), about a specific program theme (30%);*
3. *Final work about a theme (in group) chosen between the topics addressed (25%).*

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 teóricos e o desenvolvimento das suas competências, nos domínios da análise e do raciocínio bioético.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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 theoretical knowledge and the development of their competences in terms of bioethical analysis and moral reasoning.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Beauchamp, T.L.; Walters, L.; Kahn, J. & Mastroianni, A. (2013), Contemporary Issues in Bioethics ,8th Edition, Cengage Learning.
Beckert, C. (2012), Ética, Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa.
Caplan, A. (2013), Contemporary Debates in Bioethics, 1st Edition, Wiley-Blackwell.
Dickenson, D., (2012), Bioethics: All That Matters, John Murray.

Anexo II - Biofármacos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biofármacos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biopharmaceuticals

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bt

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:14; TP:6; PL:8

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paula Marques Alves – T:14; TP:6; PL:8

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

<sem resposta>

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

*No final desta unidade o aluno deverá ter adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:
 - Compreender a relevância da Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e*

desenvolvimento de biofármacos, nomeadamente proteínas recombinantes (p. ex., anticorpos monoclonais), vacinas, vectores virais para terapia génica e células estaminais para terapias celulares.

- *Adquirir competências básicas laboratoriais para manuseamento de cultura de células animais*
- *Conhecer a relevância das células estaminais como produtos de elevado potencial terapêutico e compreender o seu potencial no desenvolvimento de modelos in vitro para investigação fundamental e ensaios pré-clínicos (p.ex., culturas primárias de células de cérebro e hepatócitos para ensaios de toxicologia).*
- *Conhecer estudos de caso e exemplos de aplicações biotecnológicas da tecnologia de células animais e a relevância da Tecnologia de Células Animais em I&D na Indústria Farmacêutica e em SME.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this curricular unit the students should acquire knowledge, skills and competences to

- *Understand that Animal Cell Technology is a key area in the discovery and development of biopharmaceuticals, including recombinant proteins (e.g., monoclonal antibodies), vaccines and viral vectors for gene therapy and the relevance of stem cells as products of high therapeutic potential.*
- *Acquire basic skills in cell culture methods*
- *Understand the importance of Stem cells and cell culture in the development of in vitro models for basic research and preclinical research (e.g., primary cultures of brain cells and hepatocytes for toxicology testing).*
- *Learn about case studies and examples of biopharmaceutical development using Animal Cell Technology.*
- *Acquire know how about the impact of Animal Cell Technology in Pharma and Small Biotech companies.*

9.4.5. 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) e vectores para terapia génica.*
- *Noções básicas de GMP (Good Manufacturing Practices, Boas Práticas de Fabrico).*
- *Células animais como modelos para investigação pré-clínica.*
- *Aspectos de bioengenharia de células estaminais, aplicações em terapia celular e como ferramentas para rastreio de biofármacos.*

9.4.5. 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.*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos 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.

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

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.

9.4.7. 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 (85 %), e dos relatórios e avaliação continua das aulas praticas (15%).

9.4.7. 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 (85 %) and on the reports from the laboratory practical work (15%).

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

O ensino tem um carácter teórico, 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 permite a apresentação de casos onde o aluno consolidará os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas com exemplos concretos de terapias feitas com biofármacos. Nas aulas práticas os alunos são introduzidos em técnicas básicas de manuseamento de células e produção de biofármacos aplicando conhecimento que foi lecionado nas aulas teóricas.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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 the discovery and production of biopharmaceuticals. 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 allow the students to be exposed to real examples on topics presented at the lectures, namely of advanced therapies in clinics that use biopharmaceuticals and will understand the usefulness of animal cell technology and bioprocess development within its scope.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos originários e de revisão 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.

Livros:

“Cell Culture Technology for Pharmaceutical and cell based therapies”, Ozturk and Hu, Taylor & Francis (2006)

“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)

“Stem Cells to Models and Treat Disease”; Alvania & Charin, Cell Press Reviews (2014)

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

Bionanotecnologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Bionanotechnology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bt

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP:56; OT:14

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:*<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***José Ricardo Ramos Franco Tavares – TP:28; OT:7***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista – TP:28; OT:7***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***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.***9.4.5. 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. Electrónica
 - 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

9.4.5. 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.*

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

A relevância da nanotecnologia na atualidade, a produção, estudo, manipulação e utilização de nanossistemas 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.

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

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.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas de 2 h lecionadas pelos docentes para exposição de matéria e resolução de problemas. O segundo bloco de 2h de aulas teórico -práticas será preenchido com Seminários de especialistas convidados e apresentação dos trabalhos pelos grupos de estudantes sob a forma de Seminário seguido de sessões de perguntas e respostas envolvendo toda a turma e os docentes.

Avaliação: Dois testes abrangendo a matéria exposta pelos docentes e pelos especialistas convidados (cada teste vale 25% da nota final). Em alternativa, esta componente de 50% da avaliação pode ser em Exame de Recurso. Seminário apresentando em grupo pelos estudantes (35% da nota final), tomando em consideração a apresentação, a discussão e a documentação entregue. Período de discussão após cada seminário dado pelos grupos (15% da nota final), tendo em consideração as perguntas efetuadas pelo grupo aos colegas durante os períodos de discussão dos respetivos seminários.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures will have a duration 2 h duration and will include problem solving. Each week, the first 2 hours will be taught by the Lecturers, and the second 2 hours will be taught by invited experts or groups of three students will present their Seminars.

Evaluation: Two written tests including all matters taught by the Professors and invited experts (each test corresponds to 25% of the final grade). Alternatively, this evaluation component of 50% can be obtained in an examination after the end of classes ("Recurso"). The seminar presented by the students corresponds to 35% of the final grade and takes into consideration the presentation, the discussion and the documentation submitted. The discussion period after each of the student's Seminars counts by 15% of the final grade and takes into consideration questions posed by the audience students to their colleagues presenting.

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

Os tópicos curriculares são primeiramente introduzidos em apresentações teóricas pelos docentes, integrando-se com a discussão de artigos científicos sobre essas temáticas e a resolução de problemas nos casos pertinentes.

Desta forma pretende-se apresentar e discutir os temas propostos de forma integrada. Os seminários de especialistas, que são sempre seguidos de momentos de discussão, permitem o alargamento dos temas abrangidos e despertam os estudantes para a multiplicidade e a sinergia das diferentes áreas da Bionanotecnologia. Além disso, estes seminários por especialistas são fundamentais para o objetivo de aprendizagem genérico de trazer a Investigação para a sala de aula.

Os Seminários apresentados em grupo pelos estudantes, 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. A fase de perguntas pelos estudantes da audiência e resposta pelos estudantes que apresentam, introduz uma faceta adicional de discussão e troca de ideias, essencial para o processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente ao nível de consolidação de conceitos através do pensamento crítico.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the 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. Seminars by invited experts are always followed by a discussion period, broadening the range of subjects taught as well stimulating students for the multiple facets of Bionanotechnology and their synergies. Also, these Seminars by experts are fundamental for the generic teaching goal of bringing Scientific Research in Bionanotechnology to the classroom.

Public presentation of seminars by groups of students, together with the following discussion period, 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. The Q&A by students in the audience directed to the

presenting group of students, introduces an additional facet of discussion and exchange of ideas, essential for the teaching-learning process, namely at the level of the consolidation of concepts through critical thinking.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

“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

“Plenty of Room for Biology at the Bottom. An Introduction to Bionanotechnology”, Ehud Gazit, 2007, Imperial College Press, London, UK

The website “Nanowerk.com” is accessed for new and recent applications

Scientific articles are selected from important Journals, e.g., “ACS Nano” and “Nature Nanotechnology”

Anexo II - Genética Humana

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Genética Humana

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Human Genetics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

B

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

José Rueff – T:28

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

<sem resposta>

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

Curiosidade: desejo de descobrir as potencialidades da genética em medicina (...wonderful and full of wonder).

Conhecimentos: compreender e dominar os mecanismos genéticos e seu papel em patologia.

Competências: saber aplicar os modelos e os métodos da genética a situações novas.

Capacidades: aptidão para realizar tarefas experimentais e de busca de informação.

Criatividade: saber criticar hipóteses e saber fundamentar novas hipóteses explicativas de fenómenos genéticos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Curiosity: the desire to discover the potential of genetics in medicine (... Wonderful and full of wonder).

Comprehension: understand and master genetic mechanisms and their role in pathology.

Competence: knowing how to apply models and methods of genetics to new situations.

Capabilities: the ability to perform experimental tasks and search for information.

Creativity: find grounds to criticize the assumptions and learn how to found new explanatory hypotheses of genetic phenomena.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura e função dos genes e organização do genoma humano:

- *Organização dos genes. Estrutura da cromatina Regiões codificantes e não-codificantes.*
- *Regulação da expressão génica. Epigenética.*
- *Genes ortólogos e parálogos. Elementos translocáveis*

Genes e doença:

- *Padrões de transmissão de situações autossómicas e ligadas ao X. Fatores modificadores da expressão. Quadro clínico e mecanismos das situações mendelianas mais frequentes.*
- *Mutações e de pré-mutações; expansão de trinucleotídeos.*
- *Hereditariedade multifatorial.*
- *Genética do cancro.*

Interação de genes com outros genes e com fatores ambientais e papel em patologia. Epistasia

Cromossomas e patologia cromossómica:

- *Mecanismos das alterações cromossómicas.*
- *Anomalias cromossómicas numéricas, estruturais e mosaicos.*

Genética formal e de populações:

- *Frequências génicas em populações. Frequência alélica e deriva genética. Efeito da consanguinidade e das neo-mutações. Intervenção médica e frequências génicas.*

9.4.5. Syllabus:

Structure and Function of genes and Organization of the Human Genome:

- *Organization of genes. Chromatin structure. Coding and non-coding regions.*
- *Regulation of gene expression. Epigenetics.*
- *Orthologous and paralogous genes. Transposable elements.*

Genes and Disease:

- *Transmission patterns of autosomal recessive, dominant and X-related situations. Modifying expression factors. Clinical presentation and mechanisms of the most frequent mendelian conditions.*
- *Mutations and pre-mutations; trinucleotide expansion.*
- *Multifactorial inheritance.*
- *Cancer genetics.*
- *Interaction of genes with other genes and environmental factors and role in pathology. Epistasis.*

Chromosomes and Chromosomal Pathology:

- *Mechanisms of chromosomal alterations.*
- *Numerical and structural chromosomal abnormalities, mosaics.*

Population Genetics:

- *Gene frequencies. Allelic frequencies and genetic drift. Effect of inbreeding and neo-mutations. Medical intervention and gene frequencies.*

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

Esta UC visa explorar várias situações, nos contextos educativos e modelos pedagógicos, habilitando para a inovação no uso dos conhecimentos e para a visão crítica e criativa. Visa proporcionar bases para aplicação futura no contexto profissional e também garantir a aquisição de competências que permitam uma auto-aprendizagem auto-orientada e autónoma ao longo da vida. Os conteúdos programáticos permitem, científica e pedagogicamente, transmitir os conhecimentos teóricos necessários ao cumprimento dos objetivos e ao desenvolvimento das competências enunciadas através dos objetivos de aprendizagem, designadamente possuir conhecimentos e capacidade de compreensão a um nível que, sustentando-se nos conhecimentos de nível de 2º ciclo, os desenvolva e aprofunde e que permita e constitua a base ou oportunidade de desenvolvimento e/ou aplicações originais, nomeadamente em contexto de situação clínica e investigação.

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

This CU aims to explore various situations in educational contexts and pedagogical models, enabling innovation in the use of knowledge and critical and creative vision. It aims to provide bases for future application in the students' professional context and also ensure the acquisition of skills to enable a self-guided and autonomous lifelong self-learning. The contents permit, scientific and pedagogically, the transmission of theoretical knowledge necessary to fulfil the objectives and the development of skills set through the learning objectives, in particular acquiring knowledge and comprehension skills to a level that is sustained in a 2nd cycle course, develop and expand skills and forms a basis for original development and / or applications, particularly in the clinical and research context.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1) *Aulas Teóricas de exposição crítica dos principais assuntos do conteúdo da unidade curricular;*
- 2) *Aulas Teórico-Temáticas de análise e discussão de temas específicos com interesse prático*
- 3) *Aulas Práticas de realização de técnicas laboratoriais, de problemas de risco e de análise de artigos científicos.*

Avaliação:

Exame Escrito (EE) ≥9,50 = 10 = 80% nota final

Sem consulta. Perguntas com resposta de escolha múltipla, abrangendo toda a matéria de Aulas Teóricas, Teóricas Temáticas e Práticas.

O Exame Escrito é passível de Melhoria de Nota.

Seminário (S): apresentação / discussão (10 minutos / 5 minutos) dos temas propostos, por grupos de 2-4 alunos

formados dentro da respetiva turma.

CrITÉrios de avaliação (S):

- *Análise crítica do tema*
- *Capacidade de síntese*
- *Pesquisa bibliográfica*
- *Cumprimento do tempo de apresentação*

*Nota final da unidade curricular: $0.8 * EE + 0.2 * S$ (EE e $S \geq 9,50 = 10$)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1) Main Lectures: critical exposure of the contents of the course

2) Thematically Theoretical Lectures: analysis and discussion of specific topics with practical interest

3) Practicals: lab techniques execution, risk calculation practice and scientific publication analysis

Evaluation:

Written Exam (EE) $\geq 9,50 = 10 = 80\%$ final classification

No documents / books support allowed. Multiple choice questions on the subjects taught either in lectures or practical classes.

Written Exam is susceptible to Grade Improvement

Seminar (S): presentation / discussion (10 m / 5 m) of one of the proposed topics done by a group of 2-4 students of the same assigned practical class.

Evaluation criteria (S):

- *Critical analysis of the topic*
- *Synthesis ability*
- *Bibliographic search*
- *Scheduled time*

*Final classification of Genetics: $0.8 * EE + 0.2 * S$ (EE and $S \geq 9,50 = 10$)*

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

As apresentações teóricas, práticas e temáticas a cargo dos docentes promovem a aquisição de informação atualizada sobre os assuntos estudados. Também as apresentações dos alunos, feitas em grupo ou individualmente, exigem reflexão, crítica, e ajudam a criar a consciência que aprendemos ao longo da vida (LLL = long life learning). O estudo de situações reais leva ao conhecimento de boas práticas, ao reconhecimento da importância da teoria para intervir na prática e à constatação de que o desenvolvimento profissional é um processo contínuo de aprendizagem com um forte contributo da reflexão pessoal. O trabalho em grupo, o trabalho individual, a socialização dos trabalhos amadurecem o conhecimento e o desenvolvimento pessoal.

As formas de avaliação estão adequadas aos objetivos da unidade curricular e da metodologia adotada.

A metodologia da unidade curricular contempla uma abordagem conceptual e a contextualização a temáticas atuais, como garante da consecução dos objetivos da unidade curricular.

A concretização dos objetivos de aprendizagem passa ainda pela análise e discussão de casos práticos.

A utilização das metodologias expositiva e descritiva está prevista quando o objetivo é proporcionar bases teóricas, conceptuais ou de contextualização.

Ainda com base no preceituado nos Descritores de Dublin para o 2º ciclo o que se pretende com as metodologias de ensino da Genética para atingir os objetivos de aprendizagem é que os alunos: “Saibam aplicar os conhecimentos e a capacidade de compreensão e resolução de problemas em situações novas e não familiares, em contextos alargados e multidisciplinares, ainda que relacionados com a sua área de estudo”. Ou ainda, conforme o preceituado nos Descritores de Dublin, que os alunos: “demonstrem capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta” e que: “sejam capazes de comunicar as suas conclusões – e os conhecimentos e os raciocínios a elas subjacentes – quer a especialistas, quer a não especialistas, de uma forma clara e sem ambiguidades”.

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

The theoretical, practical and thematic presentations in charge of teachers foster the acquisition of updated information on the topics studied. Also students' presentations, in groups or individually, require reflection, criticism, and help create the awareness that we learn throughout life (LLL = long life learning).

The study of real situations and conditions promotes the knowledge of good practices, the recognition of the importance of theory to intervene in practice and the conclusion that professional development is a continuous process of learning with a strong contribution of personal reflection. Group works, individual work, the socialization of work, mature knowledge and personal development.

The forms of assessment are appropriate to the objectives of the course and methodology.

The achievement of the learning objectives is also met through the analysis and discussion of case studies.

The use of descriptive and expository methodologies is planned when the objective is to provide theoretical and conceptual bases and to give the context and perspective of the subjects.

Still having as the basis the Dublin Descriptors for the 2nd cycle, what is aimed is that the students: “can apply their knowledge and understanding, and problem solving abilities in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study”. Or still, according to the Dublin Descriptors, what is aimed is that students may: “have the ability to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgments with incomplete or limited information, but that include reflecting on social and ethical responsibilities”, and also be able to: “communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously”.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Strachan T, Goodship J., Chinnery P. "Genetics and Genomics in Medicine". Garland Science, 2015.
Strachan T, Read A.P. "Human Molecular Genetics", 4th edition. Garland Science, 2010.
Nussbaum RL, McInnes RR, Willard HF. "Thompson & Thompson Genetics in Medicine", 7th edition. Saunders, 2007.
Regateiro F.J. "Manual de Genética Médica". Imprensa da Universidade, Coimbra, 2007.

Anexo II - Efeitos Biológicos da Radiação**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Efeitos Biológicos da Radiação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Biological Effects of Radiation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bf

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP:28

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Pedro António de Brito Tavares – TP:28

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

Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira - TP:28

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (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 estudantes 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 o dano induzido pela radiação;*
- Analisar criticamente a literatura científica da área.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide a comprehensive 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 systems of defense, and repair, against radiation damage;*
- Critically review the scientific literature pertinent in this field.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução e perspectiva histórica*
2. *Fontes e tipo de radiação ionizante*
 - a. *Particulada vs. Eletromagnética*
 - b. *Estrutura atômica, 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. *Dose*
5. *Efeitos da radiação no ciclo celular*
6. *Antioxidantes*
7. *Efeitos da radiação no DNA*

9.4.5. 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*
 - d. *Principles of radiation dosimetry*
 - e. *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*

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da unidade curricular pois foram desenhados para fornecer aos estudantes formação sobre a natureza da radiação ionizante e os seus efeitos em sistemas biológicos. Nos primeiros capítulos pretende-se que os estudantes 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 de reparação de danos.

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

The syllabus was designed to address the objectives of the curricular unit since its contents were thought 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 repair mechanisms.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos serão expostos através de dois tipos 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 estudantes elaborem um ensaio individual sobre temas fornecidos. Alternativamente, o ensaio poderá ser substituído por um teste de grupo, onde é fornecido um artigo científico ao qual foi retiradas as secções referentes ao resumo, discussão e conclusão e é pedido a cada grupo que elaborem estas mesmas secções. A avaliação incide sobre a apresentação (40%) e o ensaio/interpretação de um artigo (60%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The contents of the curricular unit will be presented in two classes: i) theoretical classes, illustrated whenever possible with practical cases; and ii) seminar classes, that will include presentation and group discussion of an article published in an international journal. It will also be asked that students prepare an individual essay in specific chosen themes. As an alternative, the essay can be replaced by a group test where students are presented with a scientific

article with abstract, discussion and conclusion sections removed and each group is must write these sections. Evaluation will take into account the presentation (40%) and the essay (60%).

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular 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 perspectiva global sobre o “estado da arte”.*
- A avaliação proposta foi concebida para medir cada uma das competências desenvolvidas por cada estudante.*

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

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

- 1. All important information is conveyed in the theoretical classes 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 propose evaluation scheme was designed to measure how the students perform in each of the developed competences.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 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.*

Anexo II - Imunologia Molecular

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Imunologia Molecular

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Molecular immunology

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

B

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:14; TP:14

9.4.1.6. ECTS:

3

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paula Alexandra Quintela Videira – T:14; TP:14

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

<sem resposta>

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- *Adquirir conhecimento básico sobre os mecanismos de resposta imunitária, nas várias fases da resposta imune.*
- *Aprender as bases moleculares e dos mecanismos de reconhecimento antigénico e ativação leucocitária*
- *Identificar o papel das disfunções imunológicas em doenças autoimunes e em imunodeficiências.*
- *Obter competências sobre a aplicabilidade de metodologias/tecnologias empregues no estudo da Imunologia em áreas distintas como investigação básica, diagnóstico e novas terapias.*
- *Adquirir uma visão crítica da dinâmica dos conhecimentos contidos numa ciência de desenvolvimento rápido que se integra em todas outras ciências biomédicas.*
- *Aplicar conhecimentos na apresentação dos mecanismos de ação de imunoterapias*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course unit the student will have acquired knowledge, skills and competences that allow him / her to:

- *Acquire basic knowledge about the mechanisms of the immune response, in the different steps of the immune response.*
- *Learning the molecular basis and mechanisms of antigen recognition and leukocyte activation*
- *Identify the role of immune dysfunction in autoimmune diseases and immunodeficiencies.*
- *Develop skills on the applicability of methodologies / technologies used in the study of Immunology in different areas, such as, basic research, diagnosis and new therapies.*
- *Apply knowledge in the presentation of the mechanisms of action of immunotherapies*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A resposta imune em ação: conceitos gerais

As moléculas e mecanismos de resposta inata

Resposta adaptativa e cooperação celular T e B

Bases da diversidade de reconhecimento do antígeno (anticorpos e recetores de células T)

Balanço Th1 / Th2

memória imunológica

As moléculas de adesão e migração de leucócitos

As citocinas

Vias de sinalização

MHC e apresentação de antígenos

Imunoterapias

Técnicas elementares e modelos animais in Imunologia

Técnicas de diagnóstico em Imunologia

Hipersensibilidade, autoimunidade e imunodeficiências

9.4.5. Syllabus:

The human immune response in action: general concepts

Molecules 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

Immunotherapy

Elementary techniques and animal models in Immunology

Diagnostic techniques in Immunology

Hypersensitivity, autoimmunity and immunodeficiencies

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

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 estudantes na área de Imunologia humana, com destaque para os mecanismos e a complexa inter-relação dos vários braços da resposta imunológica.

Pretende-se fornecer conhecimentos sobre disfunções imunológicas e a sua transposição para modelos de estudo, e introduzir as técnicas de diagnóstico. Ao longo da disciplina será motivada a inspeção de alvos terapêuticos, e serão discutidas diversas formas de imunoterapia, com incidência no seu modo de ação. Será dada uma perspetiva crítica e analítica e simultaneamente integradora dos vários conceitos da resposta imunológica.

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

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. It is intended to provide knowledge about immune dysfunction and its translation into research models, and to introduce diagnostic techniques. Throughout the course, it will be motivated the inspection of therapeutic targets, and it will be discussed

various forms of immunotherapy, with emphasis on their mode of action. It will be given a critical and analytical perspective and simultaneously integrating the various concepts of the immune response.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta unidade curricular é teórico e teórico-prático. São lecionadas aulas teóricas, com recurso a “data show”, sobre temas de Imunologia, que depois são complementados com aulas teórico-práticas relacionadas com o tema e que incluem apresentação de artigos e trabalhos de grupo. Por cada aula existirão questões de resposta rápida, para serem discutidos em grupo no início do tema seguinte.

O estudante será avaliado de acordo com a média ponderada de: 1) um exame escrito (ponderação 50%) que inclui matéria sobre temas de todas as aulas, 2) apresentação de temas (ponderação 35%); 3) participação e atitude na aula, inclui discussão de artigos (ponderação 15%).

Todo o estudante inscrito deverá frequentar pelo menos 75% das aulas.

No caso de melhoria de nota em exame, as notas dos elementos de avaliação dos trabalhos de apresentação e participação nas aulas, mantêm-se (a não ser que solicitado pelo estudante). Ou seja, o exame de melhoria contribui em 50% para a nota.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of this course comprehends theoretical and theoretical- practical lectures. Per day, there will be theoretical lectures, using “data show”, on topics of immunology, which are then complemented with theoretical- practical sessions related to this theme, including work group of scientific articles and themes. For each class there will exist questions of rapid response, to be discussed in the group at the beginning of the next topic.

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, 2) presentation of themes (35% weighting); and 3) participation and attitude in class, includes discussions of scientific articles provided by responsible of the course (weighting 15%).

Every student enrolled must attend at least 75% of the classes.

In case of repeated discipline, the evaluation obtained by attendance of lectures and presentations is valid for two years.

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

O ensino desta unidade curricular tem um carácter teórico e teórico/prático que permitirá aos estudantes adquirir e aplicar os conhecimentos na área de Imunologia molecular. Por cada tema será elaborado 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 estudantes artigos científicos em revistas de alto índice de impacto, que serão depois apresentados pelos próprios estudantes através de seminário ou relatório. Desta forma, pretende-se atingir e mesmo superar os objetivos da unidade curricular, pois estas metodologias pretendem cativar o estudante 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.

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

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Fundamentos de Imunologia, Lidel - Edições Técnicas, 2ª edição, por Fernando A. Arosa, Elsa M. Cardoso e Francisco C. Pacheco*
- *Cellular and Molecular Immunology, Saunders/Elsevier, 2011 by Abbas, Lichtman, and Pillai*
- *Imunologia Molecular*
- *Janeway's Immunobiology; Garland Science, by K. Murphy, 8th edition*
- *<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10757/> (5ª edição)*
- *Kuby Immunology; Kindt, Goldsby, Osborne*
- *Immunology: A Short Course, 7th Edition Richard Coico, Geoffrey Sunshine, ISBN: 978-1-118-39691-9*

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

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

<sem resposta>

9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>