

NCE/12/00781 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:
Universidade Do Porto

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Faculdade De Farmácia (UP)

A3. Designação do ciclo de estudos:
Química Farmacêutica

A3. Study cycle name:
Pharmaceutical Chemistry

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Ciências Farmacêuticas

A5. Main scientific area of the study cycle:
Pharmaceutical Sciences

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
727

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
420

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
442

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
120

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

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

A9. Número de vagas proposto:**30****A10. Condições de acesso e ingresso:**

As condições de acesso estão de acordo com o disposto no artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, alterado pelos Decretos-Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho, e n.º 230/2009, de 14 de Setembro. Podem candidatar-se ao acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre:

1 — Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal e cujos planos curriculares apresentem uma marcada componente farmacêutica, médica, química e ou biológica.

2 — titulares de graus académicos superiores estrangeiros, desde que o respetivo curriculum demonstre uma adequada preparação científica.

A10. Entry Requirements:

According art. 17.º Decreto-Lei n.º 74/2006, 24th March, changed by Decretos-Lei n.º 107/2008, 25th June, and n.º 230/2009, 14th de September.

May apply for access to the study cycle leading to master's degree:

1 - Holders of a degree or legal equivalent and whose curricula have a strong component pharmaceutical, medical, and chemical or biological.

2 - applicants holding foreign university degrees, since the respective curriculum demonstrates adequate scientific preparation.

Pergunta A11

Pergunta A11

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

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

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

Ramos/Opções/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Não aplicável**A12.1. Ciclo de Estudos:****Química Farmacêutica****A12.1. Study Cycle:****Pharmaceutical Chemistry****A12.2. Grau:****Mestre****A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):****Não aplicável****A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):****Not applicable**

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Ciências Farmacêuticas/Pharmaceutical Sciences	CF	30	0
Química/Chemistry	Q	6	0
Ciências da Vida/Life Sciences	CV	6	0
Ciências Farmacêuticas/Pharmaceutical Sciences - Química/Chemistry - Ciências da Vida/Life Sciences	CF/Q/CV	66	0
Ciências Farmacêuticas/Pharmaceutical Sciences - Química/Chemistry - Ciências da Vida/Life Sciences – Opção 2º ciclo UP/Optional 2nd cycle UP	CF/Q/CV/UP	0	6
Opção 2.º ciclo UP/ Optional 2nd cycle UP	UP	0	6
(6 Items)		108	12

Perguntas A13 e A14

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

Não aplicável

A13.1. If other, specify:

Not applicable

A14. Observações:

O ciclo de estudos conducente ao grau de mestre proposto integra:

a) Um “curso de mestrado” (não conferente de grau) constituído por um conjunto organizado de unidades curriculares, a que corresponde 60 créditos.

b) Uma unidade curricular de segundos ciclos da UP de opção livre no segundo ano a que correspondem 6 créditos.

c) Uma dissertação ou projeto de natureza científica a que corresponde 54 créditos.

O ciclo de estudos conducente ao grau de mestre tem 120 créditos e uma duração de quatro semestres curriculares de trabalho dos estudantes em regime de tempo integral.

Relativamente às opções do 1.º e 2.º semestre, os estudantes poderão realizar 3 ECTS em UC's de opção nas áreas previstas (CF/CV/Q/UP) em cada um dos semestres.

O ciclo de estudos proposto integra-se numa área estratégica importante, proporcionando formação a nível avançado a profissionais da área da saúde, nomeadamente da química de fármacos, análise de medicamentos e matérias-primas, controlo farmacêutico e Indústria química e farmacêutica. O ciclo de estudos está também adequado a estudantes que pretendem obter aprofundamento de conhecimentos na área da descoberta, síntese, planeamento e desenvolvimento de novos fármacos, bem como do respetivo controlo analítico. Pretende-se ainda dar a conhecer aspetos regulamentares e de farmacovigilância do medicamento.

A14. Observations:

The cycle of studies leading to master's degree offered includes:

a) A specialization course which consists of an organized set of curriculum units, which corresponds to 60 credits.

b) One curriculum unit from UP second study cycles of free option, which corresponds to 6 credits.

c) A scientific dissertation or a scientific project which corresponds to 54 credits.

The cycle of studies leading to master's degree consists of 120 credits and of a four curricular semesters of students in full-time.

For the options in the 1st and 2nd Semester, students can perform 3 ECTS in UC's option in the areas provided (CF / CV / Q / UP) in each semester.

The proposed study's cycle concerns an important strategic area, providing advanced training to professionals in the health area, including the chemistry of drugs, analysis of drugs and raw materials, pharmaceutical control and chemical and pharmaceutical industry. The study's cycle is also suitable for students who wish to obtain further knowledge in the area of discovery, synthesis, planning and development of new drugs, as well as the respective analytical control. It also includes information about regulatory and pharmacovigilance aspects of pharmaceuticals.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico da FFUP

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da FFUP

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

[1.1.2._Extrato_Atá_CC_MQFM.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico da FFUP

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da FFUP

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

[1.1.2._Ata_da_Reuniao_04_2012_CP.pdf](#)

1.2. Docente(s) responsável(eis)

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

Diretora do Ciclo de Estudos: Professora Doutor Madalena Maria de Magalhães Pinto

2. Plano de estudos

Mapa III - Não aplicável - 1º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Química Farmacêutica

2.1. Study Cycle:

Pharmaceutical Chemistry

2.2. Grau:

Mestre

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

Não aplicável

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

Not applicable

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 1st semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
--	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

INTRODUÇÃO À QUÍMICA FARMACÊUTICA E MEDICINAL/ INTRODUCTION TO MEDICINAL AND PHARMACEUTICAL CHEMISTRY	CF	Semestral	243	T-40 PL-25	9	
BIODIVERSIDADE NA DESCOBERTA DE FÁRMACOS/ BIODIVERSITY IN DRUG DISCOVERY	CV	Semestral	162	T-30 TP-20	6	
ANÁLISE FARMACÊUTICA/ PHARMACEUTICAL ANALYSIS	CF	Semestral	162	T-30 PL-20	6	
SÍNTESE DE FÁRMACOS/SYNTHESIS OF DRUGS	Q	Semestral	162	T-30 PL-20	6	
MODELAÇÃO MOLECULAR/MOLECULAR MODELING	Q	Semestral	81	T-14 TP-14	3	OPTATIVA/ OPTIONAL
QUÍMICA DE HETEROCICLOS/ HETEROCICLIC CHEMISTRY	Q	Semestral	81	T-14 TP-14	3	OPTATIVA/ OPTIONAL
NANODIAGNÓSTICO E NANOTERAPÊUTICA/NANODIAGNOSTIC AND NANOTHERAPY	CV	Semestral	81	T-14 TP-14	3	OPTATIVA/ OPTIONAL
Opção 2º ciclo UP/Optional 2nd cycle UP	UP	Semestral	81	-	3	OPTATIVA/ OPTIONAL

(8 Items)

Mapa III - Não aplicável - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos: *Química Farmacêutica*

2.1. Study Cycle: *Pharmaceutical Chemistry*

2.2. Grau: *Mestre*

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

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable): *Not applicable*

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular: *1º ano / 2º semestre*

2.4. Curricular year/semester/trimester: *1st year / 2nd semester*

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
QUÍMICA FARMACÊUTICA E MEDICINAL/ PHARMACEUTICAL AND MEDICINAL CHEMISTRY	CF	Semestral	162	T-30 TP-20	6	
ADMET EM QUÍMICA MEDICINAL/ADMET IN MEDICINAL CHEMISTRY	CF	Semestral	162	T-30 PL-20	6	
ASPETOS REGULAMENTARES DE SUBSTÂNCIAS BIOATIVAS/REGULAMENTAR ASPECTS OF BIOACTIVE SUBSTANCES	CF	Semestral	81	T-14 TP-14	3	
PEPTIDOS E PEPTIDOMIMÉTICOS/PEPTIDES AND PEPTIDOMIMETICS	CF	Semestral	81	T-14 TP-14	3	OPTATIVA/OPTIONAL
BIOENSAIOS NA DESCOBERTA DE FÁRMACOS/BIOASSAYS IN DRUG DISCOVERY	CF	Semestral	81	T-14 TP-14	3	OPTATIVA/OPTIONAL

QUIRALIDADE E BIOATIVIDADE/ CHIRALITY AND BIOACTIVITY	CV	Semestral	81	T-14 TP-14	3	OPTATIVA/OPTIONAL
Opção 2º ciclo UP//Optional 2nd cycle UP	UP	Semestral	81	-	3	OPTATIVA/OPTIONAL
SEMINÁRIO/SEMINAR	CF/Q/CV	Semestral	324	S-98	12	

(8 Items)

Mapa III - Não aplicável - 2º ano / 1º semestres

2.1. Ciclo de Estudos: *Química Farmacêutica*

2.1. Study Cycle: *Pharmaceutical Chemistry*

2.2. Grau: *Mestre*

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

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable): *Not applicable*

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular: *2º ano / 1º semestres*

2.4. Curricular year/semester/trimester: *2nd year / 1 st semester*

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opção 2º ciclo UP /Optional 2nd cycle UP	UP	Semestral	162	-	6	OPTATIVA/OPTIONAL

(1 Item)

Mapa III - Não aplicável - 2º ano

2.1. Ciclo de Estudos: *Química Farmacêutica*

2.1. Study Cycle: *Pharmaceutical Chemistry*

2.2. Grau: *Mestre*

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

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable): *Not applicable*

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
DISSERTAÇÃO OU PROJETO/DISSERTATION OR PROJECT (1 item)	CF/Q/CV	Anual	1458	OT-560	54	De acordo com previsto no DL 74/2006 os estudantes podem optar entre dissertação ou projeto

3. Descrição e fundamentação dos objectivos

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos:

Proporcionar conhecimento aprofundado no âmbito da Química Farmacêutica, no que respeita à descoberta, síntese, planeamento e desenvolvimento de novos fármacos, bem como à compreensão dos mecanismos de ação a nível molecular. Conhecer as estratégias de modificação molecular conducentes a um melhor comportamento farmacodinâmico e farmacocinético. Avaliar a eficácia e a segurança de novos ingredientes ativos. Compreender as técnicas analíticas modernas que são utilizadas pela indústria farmacêutica. Conhecer os procedimentos de controlo analítico de fármacos, matérias-primas e medicamentos. Conhecer os aspetos regulamentares relativos ao medicamento. Deste modo, pretende-se promover uma formação aprofundada, multidisciplinar e enquadrada em vários aspetos relativos aos fármacos e aos medicamentos, desde a sua descoberta, introdução no mercado, controlo analítico e regulamentar.

3.1.1. Study cycle's generic objectives:

Provide depth knowledge in the Pharmaceutical Chemistry, particularly with regard to the discovery, synthesis, planning and development of new drugs, as well as the understanding of mechanisms of action at a molecular level. To acquire the knowledge in molecular modification strategies leading to improved pharmacokinetic and pharmacodynamic behavior. To evaluate the efficacy and safety of new active ingredients. To understand modern analytical techniques that are currently used by the pharmaceutical industry. To know the procedures for analytical control of drugs, raw materials and pharmaceuticals, as well as the regulatory aspects related to the drugs. Thus, it is intended to promote a thorough and multidisciplinary training, in the various aspects relating to drugs and pharmaceuticals, since their discovery, marketing, analytical control, and regulation.

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

No final do ciclo de estudos, os estudantes deverão possuir uma compreensão alargada, aprofundada e integrada de todo o circuito químico e regulamentar do medicamento, desde a descoberta de fármacos, ao seu planeamento, desenvolvimento, introdução no mercado, e aspetos regulamentares. É também objetivo do ciclo de estudos promover e desenvolver o espírito crítico, o trabalho em equipa, a autonomia, a capacidade de criar projetos válidos e úteis para a sociedade. No final do ciclo de estudos, os formandos deverão ser capazes de comunicar facilmente as suas ideias (oralmente e por escrito), colaborar e trabalhar em equipas pluri e transdisciplinares, serem capazes de resolver problemas recorrendo ao método científico e investigacional.

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

At the end of the cycle of studies, students must have a broad and integrated understanding of the entire chemical and regulatory pharmaceutical drugs circuit, since the discovery of drugs, its planning, development, marketing, and regulatory aspects. The cycle of studies also aims to promote and develop critical thinking, teamwork, autonomy, the ability to create valid and useful projects to society. At the end of the study's cycle, students should be able to easily communicate their ideas (orally and written), collaborate and work in multi-disciplinary teams and to be able to solve problems using the scientific and investigational method.

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

O ciclo de estudos proposto integra-se de forma natural e coerente com a estratégia da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto. Assim, adequa-se a pessoas de formação diversa, proporcionando formação quer a estudantes com o primeiro ciclo que pretendem aprofundar e adquirir conhecimentos na área da Química Farmacêutica, quer a profissionais já integrados no mercado de trabalho que pretendam aprofundar os seus conhecimentos em áreas estratégicas tão importantes como a descoberta, planeamento e desenvolvimento de novos fármacos, o controlo analítico de matérias-primas, fármacos e medicamentos e os respetivos aspetos regulamentares.

A formação proporcionada por este ciclo de estudos integra os valores e preocupações pedagógicas e científicas que pautam todo o ensino na FFUP. Assim, sob o ponto de vista pedagógico, serão utilizados neste ciclo de estudos formas de ensino e de trabalho já experimentadas na FFUP e cujo sucesso está amplamente comprovado. Os estudantes deste ciclo de estudos deverão, como todos os outros da FFUP, ser bons comunicadores e com espírito de investigadores. A promoção de trabalho autónomo, do método científico, do espírito crítico, da qualificação pessoal, do ser humano competente e bem formado são objetivos pedagógicos deste ciclo de estudos e também da FFUP. Sob o ponto de vista científico, os estudantes disporão de um corpo docente competente, quase exclusivamente composto de professores doutorados e que possui um dos índices de publicação científica mais elevados da UP. A formação científica de qualidade conducente a técnicos bem preparados, com capacidade de pensar a solução de problemas de forma eficiente, com facilidade em procurar e encontrar o conhecimento mais atualizado são objetivos científicos deste ciclo de estudos e da missão e estratégia da FFUP. Preparar técnicos altamente qualificados na área do medicamento é uma vocação da FFUP que será também vivida no ciclo de estudos proposto. A capacidade de criar conhecimento de mais alto nível e de o transmitir de forma adequada serão também características dos formandos deste ciclo de estudos, como acontece com toda a FFUP. Em suma, a preocupação em formar pessoas humanamente completas, tecnicamente competentes e cientificamente preparadas corresponde aos objetivos deste ciclo de estudos e também da FFUP.

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

The proposed study's cycle integrates in a natural and consistent way with the strategy of the Faculty of Pharmacy, University of Porto. So, is suitable for people of diverse training, or providing training to students with the first cycle to deepen and acquire knowledge in the field of Pharmaceutical Chemistry, or professionals already integrated in the labor market who wish to extend their knowledge in strategic areas as important as the discovery, planning and development of new drugs, the analytical control of raw materials, drugs and medicines, as well as regulatory aspects.

The training provided by this study's cycle integrates the values and concerns that guide teaching and scientific education at FFUP. Thus, under the pedagogical point of view, forms of education and work already experienced in FFUP and whose success is amply proven are used in this study's cycle. Students in this study's cycle must, like all the other FFUP students, acquire communication and research skills. The promotion of individual work, scientific method, critical spirit, and personal qualification as competent and well-trained are teaching goals of this study's cycle and also of FFUP. From the scientific point of view, students will have a set of PhD's professors with a high scientific publication rate in UP. The scientific quality training leading to well-trained technicians, capable of thinking to solve problems efficiently, able in searching and finding the most current knowledge are the scientific objectives of this study's cycle and of the mission and strategy of FFUP. Preparing highly qualified technicians in the field of health sciences is a ability of FFUP which will also be experienced in the study's cycle proposed. The ability to create knowledge at the highest level and to transmit it will also be features of the graduates of this study's cycle, as with all FFUP.

In short, the concern to educate people humanly complete, technically competent and scientifically prepared meets the objectives of this study's cycle and also FFUP.

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

3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da Instituição:

A FFUP, ao longo da sua já longa história, sempre contribuiu para a criação de saber altamente qualificado e para a transmissão desse saber, colocando-o ao serviço da comunidade através dos muitos profissionais que nela insere e foi inserindo ao longo dos anos. Para além de profissionais competentes sob o ponto de vista técnico e científico, a FFUP tem contribuído com pessoas que prestam serviços relevantes à sociedade, interferindo diretamente nos cuidados de saúde das populações, nomeadamente através de todos os aspetos que envolvem o medicamento. Para além destes, faz parte do Projeto Educativo, Científico e Cultural da Instituição contribuir no universo social em que se insere para a educação, a formação científica e o desenvolvimento cultural de todos quantos forma.

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

The FFUP, throughout its long history, has always contributed to the creation of knowledge highly qualified and for the transmission of knowledge to the service of the community through many professionals that have been graduated over the years. In addition to competent professionals in the technical and scientific point-of-view, FFUP has contributed with persons providing relevant services to society, interfering directly in the health care of populations. In addition to these, is part of the Educational, Scientific and Cultural Project of this Institution to contribute to the social universe in which it operates for education, training, scientific and cultural development.

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

O ciclo de estudos aqui proposto não só é compatível, como se adequa e vai ao encontro do Projeto Educativo, Científico e Cultural da FFUP. O Mestrado em Química Farmacêutica pretende formar cidadãos com os melhores atributos técnicos, científicos e humanos na área do medicamento usando para isso a interação e complementaridade entre a educação, o conhecimento científico mais atual e a formação cultural mais fundamentada. O ciclo de estudos proposto, tendo como essência a Química Farmacêutica e o medicamento contribui de forma decisiva para que os seus formandos sejam promotores da saúde, com competência científica elevada e cultura relevante, adequando-se assim, de forma lógica e evidente, ao Projeto Educativo, Científico e Cultural da FFUP.

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

The study's cycle proposed herein is not only compatible, as appropriate and meets the Educational, Scientific and Cultural Project of FFUP. The MSc in Pharmaceutical Chemistry aims to train people with the best attributes of technical, scientific and human resources in the health sciences area using for this the interaction and complementarity among education, the most current scientific knowledge and more grounded cultural background. The proposed study's cycle, with the essence of pharmaceutical chemistry and contributes decisively to ensure that their graduates are health promoters with high scientific competence and cultural relevance, and is thus suitable, in a logical and clear way, with the Education, Scientific and Cultural Project of FFUP.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Introdução à Química Farmacêutica e Medicinal/Introduction to Pharmaceutical and Medicinal Chemistry

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Química Farmacêutica e Medicinal/Introduction to Pharmaceutical and Medicinal Chemistry

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

Maria Emília da Silva Pereira de Sousa 19 horas T, 7 horas PL

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

Carlos Manuel Magalhães Afonso 7 horas T, 6 horas PL

Honorina Maria Matos Cidade 7 horas T, 6 horas PL

Madalena Maria Magalhães Pinto 7 horas T, 6 horas PL

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

Pretende-se que os estudantes adquiram os princípios gerais em Química Farmacêutica e contatem com as fontes, metodologias e estratégias usadas para obtenção de novos fármacos e assim sejam capazes de propor modificações moleculares, interpretar a relação estrutura-atividade, metabolismo e mecanismos de ação a nível molecular para diversos grupos de fármacos.

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

It is intended that students acquire basic principles in Medicinal Chemistry and become capable of, for the various types of drugs, propose molecular modifications, interpreting and foreseeing their structure-activity relationships, metabolism, as well as the mechanisms of action at a molecular level.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórica

- *Introdução à Química Farmacêutica*

- *Reconhecimento molecular*

- *Fatores que afetam a atividade de fármacos*

- *Metabolismo como área interdisciplinar*

- *Descoberta e desenvolvimento de novos fármacos*

a) Produtos naturais

b) Síntese: estratégias, metodologias (Química combinatória, síntese em fase sólida)

c) Outras fontes: ligandos e substratos endógenos; fármacos já existentes

d) Estratégias clássicas na descoberta de "hits", líderes e novos fármacos

e) Obtenção de fármacos por planeamento racional: Química computacional, farmacóforo e estabelecimento da relação estrutura-atividade (SAR, QSAR).

- *O processo de otimização do hit e líder*

- a) *Drug-likeness, análogos e filtros (Regra de Lipinski, etc.)*
- b) *Metodologias e objetivos da modificação molecular*
- c) *Modulação farmacocinética e metabólica: pró-fármacos, fármacos brandos*

II. Prática e Laboratorial

Execução de trabalhos laboratoriais relacionados com os conteúdos ministrados nas aulas teóricas.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

- *Introduction to Medicinal Chemistry*
- *Molecular Recognition*
- *Factors affecting the activity of drugs*
- *Metabolism of drugs*
- *Drug discovery and development*

a) Natural products

b) Synthesis: strategies, methods (combinatorial chemistry, solid-phase synthesis)

c) Other sources: endogenous ligands and substrates; drugs already available

d) Classic strategies in the discovery of "hits", and new lead compounds

e) Drug design: computer-assisted drug design, pharmacophore and structure-activity relationship (SAR, QSAR).

- *The process of hit to lead and lead optimization*

a) Drug-Likness, and other filters (Lipinski rule of 5, etc)

b) Methodologies and objectives of the molecular modification of lead compounds

c) Pharmacokinetics and metabolic modulation: prodrugs, softdrugs

II. Experimental

Execution of experimental works.

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

A compreensão das propriedades físico-químicas e da interação com os alvos biológicos ajuda a compreender os mecanismos de ação a nível molecular para diversos grupos de fármacos. O estudo das principais metodologias em síntese e em produtos naturais permite compreender a descoberta de novos fármacos e as estratégias utilizadas na otimização de um composto líder. Com os conhecimentos adquiridos sobre modulação molecular, farmacocinética e metabólica, os estudantes serão capazes de propor modificações moleculares, interpretar a relação estrutura-atividade e o metabolismo para diversos grupos de fármacos, atingindo deste modo os objetivos pretendidos nesta unidade curricular.

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

The understanding of the physicochemical properties of drugs and their interaction with biological targets helps to understand the mechanisms of action at a molecular level for several groups of drugs. The study of the main methodologies in natural products and in synthesis provides insights into the discovery of new drugs and in the strategies used in the optimization of a lead compound. With the knowledge gained on the molecular, pharmacokinetic and metabolic modeling, students will be able to propose molecular modifications, interpreting the structure-activity relationships and metabolism of drugs for several groups, thereby achieving the desired goals in this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de trabalhos experimentais para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular. Avaliação distribuída com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelation of knowledge. Laboratorial experiments will be done and discussed according the learning achievements and objectives of the curricular unit. Evaluation by distribution assessment with final exam.

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

Tratando-se de uma unidade curricular que procura demonstrar o percurso da descoberta e desenvolvimento de fármacos, relacionando as fontes, as metodologias e as estratégias com a entidade química e também com o alvo biológico, as metodologias descritas e a apresentação de estudos de caso permitem atingir os objetivos pretendidos.

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

Since this is a curricular unit which seeks to demonstrate the drug discovery and development process,

establishing a relationship between the drug and the biological target, the methodologies described and presentation of case studies help to achieve the intended goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery, Sixth Edition, A. John Wiley and Sons, Inc Publication, 2003
Patrick Graham L.; An Introduction to Medicinal Chemistry. ISBN: 0 19 850533 7
Barreiro Eliezer J.; Química Medicinal: As Bases Moleculares da Ação dos Fármacos. ISBN: 85-7307-782-4
Silverman Richard B.; The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action. ISBN: 0-12-643732-7
Nogrody Thomas; Medicinal Chemistry: A Biochemical Approach. ISBN: 0-19-505369-9
Carmén Avendano; Introduccion a la química farmacêutica, McGaw Hill-Interamerica de Espana, 2001
Pinto, M. M. et col., Manual de Trabalhos Laboratoriais de Química Orgânica e Farmacêutica, Ed. Lidel Edições Técnicas Lda, 2011.

Mapa IV - Biodiversidade na descoberta de fármacos/Biodiversity in drug discovery

3.3.1. Unidade curricular:

Biodiversidade na descoberta de fármacos/Biodiversity in drug discovery

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

Honorina Maria de Matos Cidade 15 horas T, 10 horas TP

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

Anake Kijjoa 10 horas T

Madalena Maria Magalhães Pinto 5 horas T, 10 horas TP

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

Pretende-se que os estudantes adquiram um conjunto de conhecimentos essenciais para acompanhar a evolução que tem sofrido a aplicação dos Produtos Naturais na Química Farmacêutica, especialmente na procura e obtenção de novos fármacos, nomeadamente a utilização como modelos para o desenvolvimento, semi-síntese e síntese total de compostos bioativos, assim como ferramentas importantes para a investigação de novos mecanismos de ação ou descoberta de novos recetores. Pretende-se ainda que os estudantes adquiram ensinamentos relativos a tecnologias baseadas na manipulação genética de enzimas de biossíntese de produtos naturais, particularmente na biossíntese combinatória, assim como noutras estratégias usadas para a obtenção de biodiversidade, nomeadamente a síntese de bibliotecas de substâncias inspiradas nos produtos naturais através da "Diversity-oriented synthesis" (DOS), "Biology-oriented synthesis" (BIOS) e "Biomimetic Diversity-oriented synthesis" (BDOS).

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

It is intended that students acquire a set of knowledge essential to follow the evolution that has been the application of the Natural Products in Medicinal Chemistry, especially in the search of new drugs, including the use as models for development, semi-synthesis and total synthesis of bioactive compounds, as well as important tools for investigating novel mechanisms of action or discovery of new receptors. Another objective is to present technologies based on the genetic manipulation of biosynthetic enzymes of natural products, particularly in combinatorial biosynthesis, as well as other strategies used to obtain biodiversity, in particular the natural product-like compound libraries that utilize the "Diversity-oriented synthesis" (DOS), "Biology-oriented synthesis" (BIOS) and "Biomimetic Diversity-oriented synthesis" (BDOS).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórico:

- Introdução.

- Biodiversidade "macro" (organismos vegetais e marinhos) e "micro" (bactérias e fungos de origem terrestre e marinha)

- Caminho biossintético como fonte e modelo para biodiversidade

- Biossíntese combinatória no desenvolvimento de fármacos: fonte de novas moléculas em Química Farmacêutica

- Espaço químico em Biologia e Medicina

- Explorando novos espaços químicos com:

a) "Diversity-Oriented Synthesis" (DOS)

b) "Biology Oriented Synthesis" (BOS)

c) "Biomimetic Diversity-Oriented Synthesis" (BDOS)

II. Teórico-prático:

As aulas práticas serão destinadas à elaboração e apresentação de monografias, que contemplem "case studies"

relacionados com os conteúdos programáticos discutidos nas aulas teóricas.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical:

- Introduction.

- Biodiversity "macro" (plants and marine organisms) and "micro" (bacteria and fungi from terrestrial and marine origin)

- Biosynthetic pathways as a source and model for biodiversity

- Combinatorial biosynthesis in the development of drugs: source of new molecules in medicinal chemistry

- Chemical space in biology and medicine

- Exploring new chemical space with:

a) "Diversity-Oriented Synthesis" (DOS)

b) "Biology Oriented Synthesis" (BOS)

c) "Biomimetic Diversity-Oriented Synthesis" (BDOS)

II. Practical:

The classes will be dedicated to the elaboration and presentation of essays, which include case studies related to the program content discussed in the lectures.

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

A existência da UC de Biodiversidade na Descoberta de Fármacos justifica-se pela necessidade de incluir no Mestrado de Química Farmacêutica, um conjunto de conhecimentos essenciais para acompanhar a evolução da utilização de Produtos Naturais na área da descoberta de novos fármacos. Assim serão apresentadas as potencialidades dos Produtos Naturais de origem terrestre e marinha nomeadamente de plantas, algas, microrganismos, particularmente bactérias e fungos de origem terrestre e marinha na descoberta de novos fármacos. Será dado particular ênfase a abordagens mais recentes que permitem a obtenção de biodiversidade, nomeadamente à utilização de tecnologias baseadas na manipulação genética de enzimas de biossíntese de Produtos Naturais (biossíntese combinatória). Paralelamente a estas estratégias, outras estratégias para a obtenção de biodiversidade serão apresentadas, nomeadamente a síntese de bibliotecas inspiradas nos Produtos Naturais através da "Diversity-Oriented Synthesis" (DOS), Biology-Oriented Synthesis (BIOS) e "Biomimetic Diversity-Oriented Synthesis" (BDOS).

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

The existence of the curricular unit of Biodiversity in Drug Discovery is justified by the need to include in the Master Degree in Pharmaceutical Chemistry a set of knowledge essential to monitor the evolution of the use of natural products in drug discovery. So the potential of natural products in drug discovery will be presented, including marine and terrestrial natural products, like plants, algae, microorganisms, particularly bacteria and fungi from terrestrial and marine origin. Particular emphasis will be given to more recent approaches that allow the achievement of biodiversity, particularly the use of technologies based on genetic manipulation of enzymes of the biosynthesis of natural products (combinatorial biosynthesis). In addition to these strategies, other strategies for achieving biodiversity will be presented, including the synthesis of natural products inspired libraries through the "Diversity-Oriented Synthesis" (DOS), "Biology-Oriented Synthesis" (BIOS) and "Biomimetic Diversity-Oriented Synthesis" (BDOS).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em Power Point, onde se promove a discussão e a interação com os estudantes, bem como a inter-relação de conhecimentos e o espírito crítico dos estudantes. As aulas práticas serão destinadas à elaboração e apresentação de monografias, de carácter obrigatório, que contemplem "case studies" relacionados com os conteúdos programáticos discutidos nas aulas teóricas. A avaliação é distribuída com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, will correspond to explanations and will promote discussion and interaction with students, as well as the interrelation of knowledge and critical thinking of students. An essay on a provided theme will be presented and performed by the students. The evaluation is by distribution assessment with final exam.

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

Tratando-se de uma unidade curricular que procura apresentar a evolução que tem sofrido a aplicação dos Produtos Naturais na Química Farmacêutica especialmente na procura e obtenção de novos fármacos, as metodologias descritas e a apresentação de estudos de caso permitem atingir os objetivos pretendidos.

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

Since this is a curricular unit focused on the evolution of the application of Natural Products in Medicinal

Chemistry, especially in the search for new drugs, the methodologies described and presentation of case studies help to achieve the intended goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

Antony D Buss, Mark S Butler (editors) (2010) Natural Product Chemistry for Drug Discovery, The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science Park, Cambridge, United Kingdom
Valdir Cechinel-Filho (editor) (2012) Plant Bioactives and Drug Discovery: Principles, Practice, and Perspective, John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey, United States of America
Gordon M. Cragg, David J. Newman (2005) Biodiversity: A Continuing Source Of Novel Drug Leads, Pure Appl. Chem. 77(1), 7-24.

Mapa IV - Análise Farmacêutica/Pharmaceutical Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Farmacêutica/Pharmaceutical Analysis

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

Carlos Manuel Magalhães Afonso 15 horas T, 5 horas PL

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

Honorina Maria Matos Cidade 5 horas T, 5 horas PL

Madalena Maria Magalhães Pinto 5 horas T, 5 horas PL

Maria Emília da Silva Pereira de Sousa 5 horas T, 5 horas PL

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos sobre as técnicas oficiais usadas no controlo de substâncias e produtos farmacêuticos (matérias-primas e produtos acabados). Estudar e aplicar, de uma forma integrada, as principais metodologias utilizadas na purificação e análise farmacêutica, como base para a avaliação da qualidade e caracterização oficial das substâncias e produtos farmacêuticos. A noção dos graus de pureza requeridos para os produtos de utilização em farmácia ou medicina, a estrutura e organização dos principais códigos oficiais, a importância das substâncias de referência e materiais certificados permitirão ao estudante racionalizar de forma mais eficiente a análise farmacêutica e a enquadrá-la num contexto adequado. São também objetivos a utilização de forma adequada das técnicas de separação, identificação e doseamento, bem como a aprendizagem de como validar um método analítico.

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

It is intended that students know the techniques used in the official control of pharmaceutical products (raw materials and final products). To study and implement in an integrated way, the main methodologies used in the purification and pharmaceutical analysis as a basis for quality assessment and characterization of official substances and pharmaceuticals. The knowledge of the purity required for products of use in pharmacy and medicine, structure and organization of the main official codes, and of the importance of the reference substances and certificated materials allow the students to rationalize more efficiently the pharmaceutical analysis and fit it within the proper context. Objectives are also the use of appropriately techniques of separation, identification and determination as well as learning how to validate an analytical method.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórico

- **A Análise Farmacêutica na segurança e no controlo de qualidade das substâncias e produtos farmacêuticos.**
- **Atividade e papel das Autoridades Regulamentadoras**
- **Farmacopeias e Formulários Nacionais. Orientações da Conferência Internacional para a Harmonização para as boas práticas de análise e de fabrico.**
- **Graus de pureza para as substâncias farmacêuticas. Especificação de impurezas.**
- **Substâncias químicas de referência e Materiais de referência certificados.**
- **Técnicas de extração: Clássicas; SPE; SPME; Fluido supercrítico**
- **Técnicas espectralométricas: UV-Vis; IR; RMN**
- **Técnicas de separação: TLC; HPLC; LC-EM; CG; CG-EM; Eletroforese**
- **Métodos de doseamento nos códigos oficiais.**
- **Validação de métodos analíticos.**
- **Interpretação das reações justificativas dos ensaios químicos preceituados nas principais farmacopeias**

- Prática e Laboratorial:

Discussão e resolução de problemas diversos de Análise Farmacêutica.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

- *Pharmaceutical Analysis in the safety and quality control of pharmaceutical substances and products.*
- *Activity and role of Regulatory Authorities*
- *Formularies and National Pharmacopoeias. Guidelines of the International Conference on Harmonization for good analytical and manufacturing practices.*
- *Purity required for pharmaceutical substances. Specification of impurities.*
- *Chemical reference substances and certified reference materials.*
- *Extraction techniques: Classical; SPE; SPME; supercritical fluid*
- *Spectrophotometric techniques: UV-Vis; IR; NMR*
- *Techniques for the separation: TLC; HPLC: LC-MS; GC, GC-MS; Electrophoresis*
- *Assay methods in the official codes.*
- *Validation of analytical methods.*
- *Interpretation of the chemical reactions of the identification tests in pharmacopoeias.*

II. Experimental

Discussion and resolution of various problems of Pharmaceutical Analysis.

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

Todas as fases de planeamento, modificação molecular, desenvolvimento e utilização de uma substância ativa até ao produto farmacêutico final são acompanhadas de procedimentos analíticos que monitorizam as matérias-primas, os intermediários sintéticos, a substância ativa e o próprio produto formulado. Estes procedimentos são a base para o estabelecimento da qualidade e especificação das substâncias e dos produtos farmacêuticos e devem satisfazer os requisitos das autoridades regulamentadoras nacionais e internacionais.

Será dado especial relevo às técnicas oficiais de análise (farmacopeias e formulários nacionais), às recomendações ICH e aos princípios das boas práticas de análise dos ingredientes farmacêuticos ativos. Serão discutidos os objetivos e demonstrada a importância dos códigos oficiais ("Ph. Eur.", "FP 9", "USP", "BP" e os principais Formulários Nacionais) para assegurar a qualidade e segurança dos produtos farmacêuticos. Serão estudadas técnicas de extração (clássicas, SPE, SPME), identificação (IV e UV-Vis e RMN) e separação (TLC, HPLC e CG) utilizadas em ensaios de identificação e quantificação de impurezas e produtos de degradação e os principais métodos de doseamento prescritos nas monografias oficiais. Finalmente, serão discutidos os principais aspetos sobre validação dos métodos oficiais.

Será feita a interpretação de reações químicas de identificação preceituadas nas principais farmacopeias.

Na parte laboratorial serão analisados fármacos de várias classes seguindo as prescrições oficiais e recorrendo às diversas metodologias analíticas atrás referidas.

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

All phases of design, molecular modification, development and use of an active ingredient or a pharmaceutical product is accompanied by analytical procedures that monitor the raw materials, synthetic intermediates, the active ingredient and formulated preparations. These procedures are the basis for establishing the quality and specification of substances and pharmaceutical products and must be in accordance with the requirements of national and international regulatory authorities.

Will be given a particular emphasis on analytical official techniques (pharmacopoeia and national forms), the ICH recommendations and the principles of good analysis of active pharmaceutical ingredients. We will discuss the objectives and the importance of official codes ("Ph. Eur", "FP 9", "USP", "BP" and the main National Forms) to ensure quality and safety of pharmaceuticals.

Techniques concerning extraction (classic, SPE, SPME), identification (IR and UV-Vis and NMR), separation (TLC, HPLC and GC) also used in identification and quantification of impurities and degradation products prescribed in official monographs will be considered. Finally, we discuss the main aspects of validation of official methods.

The interpretation of chemical reactions in the identification described by the main pharmacopoeias will be done. In the laboratory, the analysis of drugs of various classes following the official requirements and using the various analytical methods mentioned above will be considered.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em Power Point, onde se promove a discussão e a interação com os estudantes, bem como a inter-relação de conhecimentos e o espírito crítico dos estudantes. Os trabalhos laboratoriais são efetuados de acordo com um cronograma previamente estabelecido, sendo os fundamentos e objetivos a atingir previamente comunicados aos estudantes. Serão efetuados e discutidos exercícios considerados relevantes para a aprendizagem e objetivos da unidade curricular.

A avaliação é distribuída com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, will correspond to explanations and will promote discussion and

interaction with students, as well as the interrelation of knowledge and critical thinking of students. The experimental works are conducted according to a schedule previously communicated to the students. Exercises considered relevant for learning and objectives of the curricular unit will be discussed. The evaluation is by distribution assessment with final exam.

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

Tratando-se de uma Unidade Curricular que recorre a metodologias e técnicas instrumentais para verificar a qualidade de matérias-primas e produtos acabados, exige ainda da parte do analista decisões adequadas de forma a obter os melhores resultados no menor tempo possível e com os menores custos. Assim, para além da apresentação teórica dos assuntos e da realização laboratorial das técnicas adequadas, a promoção da discussão e do espírito crítico dos estudantes é fundamental, pelo que as metodologias de ensino são dirigidas para os objetivos de aprendizagem pretendidos.

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

Considering the objectives of this curricular unit the methods and instrumental techniques to verify the quality of raw materials and finished preparations, it also requires the analyst's appropriate decisions in order to obtain the best results in the shortest possible time and with lower costs. Thus, besides the presentation of theoretical issues and performing appropriate laboratory techniques, promoting discussion and critical thinking of students are also taken into account.

3.3.9. Bibliografia principal:

*David G. Watson (2005) Pharmaceutical Analysis, 2nd ed, Elsevier, Edinburgh, United Kingdom.
David C. Lee, Michael Webb (editors) (2003), Pharmaceutical Analysis, Blackwell Publishing Ltd and CRC Press, USA and Canada.
Satinder Ahuja, Stephen Scypinski (2001), Handbook of Modern Pharmaceutical Analysis, Academic Press, Sandiego, USA
Lena Ohannesian, Antony J. Streeter (editors) (2002) Handbook of Pharmaceutical Analysis, Marcel Dekker, Inc, New York, USA*

Loyd V., Jr. Allen (Editor), (2012), Remington: The Science and Practice of Pharmacy 22th ed., Pharmaceutical Press, USA

Mapa IV - Síntese de Fármacos/Drug Synthesis

3.3.1. Unidade curricular:

Síntese de Fármacos/Drug Synthesis

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

Madalena Maria Magalhães Pinto 15 horas T, 5 horas PL

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

*Carlos Manuel Magalhães Afonso 5 horas T, 5 horas PL
Honorina Maria Matos Cidade 5 horas T, 5 horas PL
Maria Emília da Silva Pereira de Sousa 5 horas T, 5 horas PL*

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

O objetivo desta UC é o de orientar os estudantes para compreensão das estratégias e métodos aplicados em síntese de fármacos e mostrar a relevância desta área na obtenção de novas moléculas farmacologicamente ativas, tanto por síntese total como por modificações moleculares de hits e líderes. Pretende-se ainda que os estudantes adquiram uma perspetiva da Química verde no processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos.

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

The objective of this unit is to lead the students to understand the strategies and the methods applied to the synthesis of drugs and how this field is important in obtaining new drugs, such as novel or by molecular modification of a hit/lead compound. It is also intended that the students acquire a green chemistry point-of-view concerning the drug discovery and development process.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórica

- *História de medicamentos de sucesso e seu processo de síntese*
- *Estratégias que permitem sintetizar fármacos de forma mais eficiente e convergente*
- *Metodologias sintéticas*
- a) *Síntese total: ultra-sons e microondas como adjuvantes em processos sintéticos*
- b) *Biotransformações em síntese de fármacos.*
- c) *Síntese em fase sólida: reações mais comuns e suportes poliméricos.*
- d) *Química combinatória: estratégias; Química combinatória na descoberta e desenvolvimento de fármacos*
- *Princípios gerais de Química verde: Química sustentável; eficácia das reações químicas: rendimento e economia de átomos; catálise e Química verde; solventes orgânicos: soluções ambientais benignas, solventes orgânicos não-voláteis, reações na ausência de solventes, fluidos supercríticos, processos baseados na água, líquidos iônicos e solventes bifásicos fluorados*

II. Prática e laboratorial

Execução de trabalhos laboratoriais relacionados com os conteúdos programáticos ministrados nas aulas teóricas.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

- *History of successful drugs and their process of synthesis*
- *Modern synthetic strategies enable to synthesize drugs in a more convergent and efficient fashion*
- *Synthetic methodologies*
- a) *Total synthesis: Ultrasounds and Microwave-Assisted Synthesis*
- b) *Biotransformations in drug synthesis*
- c) *Solid phase synthesis: more common reactions and polymeric supports*
- d) *Combinatorial chemistry: Strategies; Combinatorial chemistry in drug discovery and development*
- *General principles of Green Chemistry: Sustainable chemistry; Effectiveness of chemical reactions: yield and atom economy; Catalysis and Green Chemistry; Organic solvents: benign environmental solutions, non-volatile organic solvents, solvent-free reaction, supercritical fluids, water-based processes, ionic liquids and biphasic fluorinated solvents.*

II. Experimental

Execution of experimental works

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

Utilizando os conhecimentos básicos adquiridos em Química Orgânica e aprofundando os conhecimentos relativos a estratégias e métodos aplicados em síntese de fármacos, esta UC permite demonstrar aos estudantes a relevância da síntese de fármacos na obtenção de novas moléculas farmacologicamente ativas, tanto por síntese total como por modificações moleculares de hits e líderes. A percepção de princípios gerais em Química verde, com exemplos aplicados à obtenção de fármacos, permitirá consciencializar os estudantes para o problema do desperdício químico no planeta, assim como para a contribuição da Química verde para a solução deste problema.

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

Using the basic knowledge acquired in Organic Chemistry and extending the knowledge on strategies and methods applied to the synthesis of drugs allows to demonstrate to the students the relevance of this area in obtaining new pharmacologically active compounds, either by total synthesis and by molecular modifications of hits and leads. The perception of general principles of green chemistry with examples applied to drugs will raise awareness among students to the chemical waste on the planet and the contribution of Green Chemistry for the solution of this problem.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de trabalhos laboratoriais. Pressupõe-se a possibilidade de participação nas aulas desta UC de especialistas em áreas correlacionadas com o programa a lecionar.

Avaliação por exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelation of knowledge. Experimental works will be performed according to a schedule previously communicated to the students. Some experts in areas related with the program of this CU will be involved in the presentation of some subjects.

Evaluation by final exam.

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

As metodologias de ensino indicadas permitem os estudantes adquirir a capacidade de entenderem os fundamentos de síntese de fármacos nas suas várias vertentes nomeadamente no estudo de estratégias adequadas assim como de metodologias clássicas e não-clássicas.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: *The teaching methodologies above allow the students to acquire the skills to understand the principles of the synthesis of drugs concerning various aspects including the study of strategies and appropriate classical and nonclassical methodologies.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Manual de Trabalhos Laboratoriais de Química Orgânica e Farmacêutica, Coordenação Madalena M. M. Pinto, Edit. LIDEL, 2011*
- *Contemporary Drug Synthesis, Jie Jack Li, Douglas S. Johnson, Drago R. Sliskovic, Bruce D. Roth, 2004 John Wiley & Sons, Inc, New Jersey*
- *Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry, C. Olivier Kappe, A. Stadler, Wiley_VCH, Verlag, 2005*
- *Practical Microwave Synthesis For Organic Chemists, C. Oliver Kappe, Doris Dallinger, Shaun Murphree, Wiley_VCH, Verlag, 2009*
- *Da Química Medicinal à Química Combinatória e Modelagem Molecular - um curso prático, César Cornélio Andrei, Dalva Trevisan Ferreira, Milton Faccione, Terezinha de Jesus Faria, Ed. Manole, 2003.*
- *An Introduction to Biotransformations in Organic Chemistry, James R. Hanson, W. Ed. H. Freeman Spektrum, 1995.*

Mapa IV - Química Farmacêutica e Medicinal/Pharmaceutical and Medicinal Chemistry

3.3.1. Unidade curricular:

Química Farmacêutica e Medicinal/Pharmaceutical and Medicinal Chemistry

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Honorina Maria Matos Cidade 15 horas T, 5 horas TP

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Carlos Manuel Magalhães Afonso 5 horas T, 5 horas TP
Madalena Maria Magalhães Pinto 5 horas T, 5 horas TP
Maria Emília da Silva Pereira de Sousa 5 horas T, 5 horas TP

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

Tendo por base as doenças prevalentes na comunidade, serão perspetivadas as tendências e estratégias futuras para a descoberta de novos alvos terapêuticos e novos fármacos para o tratamento dessas patologias. Partindo da doença, serão discutidos o alvo terapêutico, o mecanismo de ação a nível molecular e a evolução químico-farmacêutica desde o composto líder ao fármaco, bem como os fármacos utilizados atualmente na terapêutica e aqueles que se encontram em fase de desenvolvimento. Pretende-se que, para diversos grupos de fármacos, os estudantes sejam capazes de interpretar a relação estrutura-atividade, metabolismo, assim como apresentar os mecanismos de ação a nível molecular.

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

Based on the prevalent diseases in the community, the trends and strategies for the discovery of new therapeutic targets and new drugs will be discussed. Starting from the disease and the therapeutic target, the mechanism of action at the molecular level and chemical-pharmaceutical pipeline from the leader to the drug and the drugs currently used in therapy and those that are under development will be presented. It is intended that the students will be able to interpret the structure-activity relationships, the metabolism, and the mechanisms of action at the molecular level for different kind of drugs.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórica:

- O estudo do alvo terapêutico, do mecanismo de ação a nível molecular e a evolução químico-farmacêutica desde o composto-líder ao fármaco para as seguintes patologias prevalentes na comunidade:

1. Aparelho cardiovascular

a) Anti-hipertensores: diuréticos, bloqueadores da entrada de cálcio, vasodilatadores, inibidores da ECA

b) Antidislipidémicos

2. Sangue: Anticoagulantes, antitrombóticos; Anti-hemorragicos; Antianémicos

- 3. Hormonas e medicamentos usados em doenças endócrinas: antidiabéticos; antitiroideos**
- 4. Aparelho digestivo: Antiácidos; Antiulcerosos; Modificadores da motilidade gastrointestinal e da motilidade biliar.**
- 5. Fármacos usados em:**
- Disfunções alimentares**
 - Disfunções sexuais**
 - Disfunções do crescimento capilar**
 - Desabitação tabágica**

II. Teórico-Prática

Discussão e execução de problemas diversos de Química Farmacêutica. Elaboração de uma monografia no âmbito dos grupos terapêuticos abordados.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

- Structures, therapeutic target, mechanisms of action at molecular level, structure-activity relationships, metabolism, and chemical-pharmaceutical developments of the following groups of drugs:

1. Cardiovascular Agents

a) Antihypertensive agents: diuretics, calcium entry blockers, vasodilators, ACE inhibitors

b) Lipid-lowering agents

2. Blood: Anticoagulants and antithrombotics; Anti-hemorrhagic; Antianemics

3. Hormones and drugs used in endocrine diseases: Insulin and oral antidiabetics; Thyroid hormones and antithyroid drugs

4. Gastrointestinal: Antacids; Anti-ulcer; Modifiers of gastrointestinal motility; Biliary motility.

5. Drugs used in:

a) Eating disorders

b) Sexual dysfunction

c) Disorders of hair growth: Alopecia

d) Smoking cessation

II. Theory-practical

Discussion of “case studies” as well as an essay considering different therapeutic groups.

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

A compreensão dos alvos terapêuticos, mecanismo de ação a nível molecular e da evolução químico-farmacêutica desde o composto líder aos fármacos utilizados na terapêutica em doenças prevalentes na comunidade ajuda a interpretar a relação estrutura-atividade e metabolismo destes grupos de fármacos. Em sequência da unidade Curricular Introdução à Química Farmacêutica e medicinal, os estudantes com os conhecimentos adquiridos nestes conteúdos programáticos serão capazes de propor novas entidades químicas para os grupos de fármacos abordados nesta unidade curricular.

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

Understanding the therapeutic targets, mechanism of action at a molecular level and the medicinal chemistry progress from the lead-compounds leading to the drugs used in therapy for diseases prevalent in the community helps to interpret the structure-activity relationship and metabolism of these groups of drugs. From the knowledge acquired from Introduction to Pharmaceutical and Medicinal Chemistry, students will be able to propose new chemical entities for different groups of drugs.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de exercícios e problemas bem como execução de uma monografia para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular. Pressupõe-se a possibilidade de participação nas aulas desta UC de especialistas nas áreas correlacionadas com o programa a lecionar. Avaliação distribuída com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelatedness of knowledge. Exercises and problems will be done and discussed in order the learning achievements and the objectives of the curricular unit. The student will perform an essay, and present an oral communication with discussion on a provided theme.

Evaluation by distribution assessment with final exam.

Some experts in these areas will be invited to present some conferences.

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

Tratando-se de uma unidade curricular que procura aplicar o percurso da descoberta e desenvolvimento de

fármacos a grupos de fármacos utilizados na terapêutica em doenças prevalentes da comunidade, as metodologias descritas e a apresentação de estudos de caso permitem atingir os objetivos pretendidos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Since this is a unit that seeks to apply the concepts of drug discovery and development to groups of drugs used in therapy for diseases prevalent in the community, the methodologies described and presentation of "case studies" help to achieve the desired goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery, Sixth Edition, A. John Wiley and Sons, Inc Publication, 2003
An Introduction to Medicinal Chemistry, Fourth Edition Graham L. Patrick, Oxford University Press, 2009
Comprehensive Medicinal Chemistry II, Eight-Volume Set (Pt. II) [Hardcover], David J Triggle (Editor), John B Taylor (Editor), Elsevier, 2006

Mapa IV - Absorção, Distribuição, Metabolismo, Excreção e Toxicidade (ADMET) em Química Medicinal

3.3.1. Unidade curricular:

Absorção, Distribuição, Metabolismo, Excreção e Toxicidade (ADMET) em Química Medicinal

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

Maria Emília da Silva Pereira de Sousa 10,5 horas T, 14 horas PL

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

Madalena Maria de Magalhães Pinto 6,5 horas T, 2 horas PL

Félix Dias Carvalho 6,5 horas T, 2 horas PL

Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues 6,5 horas T, 2 horas PL

Carlos Maurício Gonçalves Barbosa 6,5 horas T, 2 horas PL

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

Os parâmetros farmacocinéticos e toxicológicos devem atualmente ser considerados nas primeiras etapas do desenho e desenvolvimento de novos fármacos. Em consequência, o conceito integrado de Absorção, Distribuição, Metabolismo, Excreção e Toxicidade (ADMET) constitui hoje uma unidade curricular essencial da Química Farmacêutica. Pretende-se com esta unidade curricular aprofundar um conjunto de conhecimentos de farmacocinética e toxicidade associados ao desenvolvimento químico de fármacos. O objetivo geral desta unidade curricular é proporcionar ao estudante o contacto com as várias estratégias/metodologias de aplicação de conceitos de ADMET no planeamento e de obtenção de fármacos seguros.

No final, o estudante deve adquirir:

- um conjunto de conhecimentos essenciais para acompanhar o processo de otimização multidimensional na descoberta e desenvolvimento de fármacos;***
- capacidade para avaliar e implementar perfis "drug-like" numa entidade química.***

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

Pharmacokinetic and toxicological studies must now be considered early in the design and development of new drugs. Consequently, Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion and Toxicity (ADMET) is today an essential subject on Medicinal Chemistry. The aim of this unit is to deepen knowledge of pharmacokinetic and toxicity from a medicinal chemistry perspective associated with the drug discovery and development. The overall objective of this unit is to provide students contact with the various strategies / methodologies for applying concepts of ADMET in planning and obtaining safer drugs.

In the end, the student should acquire:

- A set of knowledge essential to follow-up the process of multidimensional optimization in drug discovery and development;***
- Ability to evaluate and implement drug-like profiles in a chemical entity.***

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórica

1. Conceitos de "drug-like", relação estrutura-propriedades bio-físico-químicas.

2. Desenvolvimento de conceitos e metodologias aplicadas à ADMET em Química Farmacêutica e Medicinal e apresentação de "case studies" com enfoque para as estratégias de modificação molecular e métodos de avaliação sobre os seguintes temas:

- Propriedades físico-químicas.***

- *Barreiras e transportadores em sistemas vivos.*
- *Estabilidade em solução, no plasma e metabólica.*
- *Toxicidade no desenvolvimento de fármacos.*

3. Tópicos específicos na otimização de compostos-líder: “Drug delivery systems”

1. Prática e laboratorial

Execução de trabalhos laboratoriais relacionados com os conteúdos programáticos ministrados nas aulas teóricas.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

1. Concepts of drug-like, structure-properties bio-physico-chemical properties relationships.
2. Concepts and methodologies applied to ADMET in Medicinal Chemistry and presentation of case studies highlighting strategies for molecular modification and evaluation methods:

- *Physical and chemical properties.*
- *Barriers and carriers in living systems.*
- *Solution stability in plasma and metabolic.*
- *Toxicity the development of drugs.*

3. Specific topics in the optimization of the lead compounds: Drug Delivery Systems

II. Experimental

Execution of experimental works.

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

A apresentação de uma noção evolutiva e integrada das propriedades físico-químicas (lipofilicidade, pKa, solubilidade, permeabilidade) e estabilidade (metabólica, no plasma e em solução) de entidades químicas seguida das estratégias utilizadas para integrar propriedades “drug-like” na descoberta de fármacos e metodologias relacionadas com a ADMET permite adquirir conhecimentos essenciais para acompanhar o processo de otimização multidimensional na descoberta e desenvolvimento de fármacos bem como avaliar e implementar perfis “drug-like” numa entidade química. Adicionalmente, a apresentação de sistemas de libertação de fármacos numa perspetiva da Química Farmacêutica enfatiza a transdisciplinaridade da área.

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

This will present an evolutionary sense and integrated physicochemical properties (lipophilicity, pKa, solubility, permeability) and stability (metabolic plasma and in solution) of chemical entities. In addition, strategies will be presented to integrate properties “drug-like” in drug discovery and methodologies related to the ADMET. Moreover, presenting drug delivery systems by a Medicinal Chemistry perspective emphasizes this transdisciplinary area.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de exercícios e problemas para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular.
Avaliação distribuída com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelatedness of knowledge. Exercises, problems and experimental work will be done and discussed in order the learning achievements and the objectives of the curricular unit.
Evaluation by distribution assessment with final exam.

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

As Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso permitem os estudantes acompanhar o processo de otimização multidimensional na descoberta e desenvolvimento de fármacos. A apresentação de estudos de caso associados à execução de exercícios práticos e laboratoriais permitem aos estudantes avaliar e implementar perfis “drug-like” numa entidade química.

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

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies allow the students to follow-up the process of multidimensional optimization in drug discovery and development.
Exercises, problems and experimental work allow the students to evaluate and implement drug-like profiles in a chemical entity.

3.3.9. Bibliografia principal:

Alex Avdeef, Absorption and Drug Development: Solubility, Permeability, and Charge State, John Wiley & Sons, 2003.

Edward Harvel Kerns, Li Di, Drug-like Properties: Concepts, Structure Design and Methods: from ADME to Toxicity Optimization, Academic Press, 2008.

Han Van De Waterbeemd, Hans Lennernäs, Per Artursson, Drug Bioavailability: Estimation of Solubility, Permeability, Absorption and Bioavailability. Methods and Principles in Medicinal Chemistry, Wiley-VCH, 2003.

Bernard Testa, Pharmacokinetic Optimization in Drug Research: Biological, Physicochemical, and Computational Strategies, Helvetica Chimica Acta, 2001.

Mapa IV - Aspetos Regulamentares de Substâncias Bioativas/Regulatory Aspects of Bioactive Substances

3.3.1. Unidade curricular:

Aspetos Regulamentares de Substâncias Bioativas/Regulatory Aspects of Bioactive Substances

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

Domingos de Carvalho Ferreira 14 horas T, 14 horas TP

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

-

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

Pretende-se que os estudantes adquiram um conjunto de conhecimentos essenciais que permitam acompanhar a evolução regulamentar dos medicamentos e avaliar o impacto no desenvolvimento e processo de fabrico de novas substâncias bioativas.

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

It is intended that students acquire a set of knowledge essential to follow the evolution of drug regulation and evaluate the impact on the development and manufacturing process of new bioactive substances.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Enquadramento regulamentar da área do medicamento

-Elementos históricos no contexto UE e EUA.

-A construção de um sistema global e a ICH.

2. O Sistema Regulamentar do medicamento na UE. Conceitos regulamentares na área da Qualidade, Biotecnologia, Segurança pré-clínica e Eficácia e segurança clínica.

-O sistema europeu e a coordenação europeia de autoridades regulamentares.

3. O conteúdo de um dossiê para aprovação de um medicamento.

-Estrutura geral do "Common Technical Document".

-Questões específicas da qualidade de medicamentos na elaboração do CTD.

-A importância do DMF e/ do CEP na avaliação da qualidade da substância ativa.

-Desenvolvimento e validação dos procedimentos analíticos e do processo de fabrico para a substância ativa e para o medicamento.

-Estabilidade da substância ativa e do medicamento.

-Questões específicas da qualidade/segurança e da qualidade/eficácia dos medicamentos na elaboração do CTD.

4. Comprovação da qualidade de substâncias ativas e de medicamentos.

3.3.5. Syllabus:

1. Regulatory framework in the area of medicines.

Key historical elements in the European and American.

The construction of a global system and ICH.

2. The regulatory system of the medicines in the European Union. Regulatory concepts of the Quality, Biotechnology, Safety Preclinical, Clinical efficacy and safety.

The European system and coordination of European regulatory authorities.

3. The contents of a dossier for approval of a medicine.

General structure of the Common Technical Document (CTD).

Specific issues of quality in the preparation of the CTD.

The importance of DMF and / CEP in assessing the quality of the drug substance.

Development and validation of analytical procedure and manufacturing process for drug substance and the drug product.

Stability of the drug substance and the drug product.

Specific issues of quality/safety the and quality/efficacy of medicines in the preparation of the CTD.

4. Quality control of drug substances and medicinal product.

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

A existência da UC de Aspetos Regulamentares de Substâncias Bioativas justifica-se pela necessidade de incluir no Mestrado de Química Farmacêutica, um conjunto de conhecimentos essenciais na área da regulamentação de medicamentos que tem impacto no desenvolvimento e fabrico de novas substâncias ativas destinadas ao uso terapêutico.

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

The existence of the curricular unit of Regulatory Aspects of Bioactive substances is justified by the need to include in the Master Degree in Pharmaceutical Chemistry a set of essential knowledge in the area of pharmaceutical products regulation with impact in the development and manufacturing process of new drug candidates.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em Power Point, onde se promove a discussão e a interação com os estudantes, bem como a inter-relação de conhecimentos e o espírito crítico dos estudantes. As aulas práticas serão destinadas à apresentação de monografias, de carácter obrigatório, que contemplem "case studies" relacionados com os conteúdos programáticos discutidos nas aulas teóricas. A avaliação é distribuída com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, will correspond to explanations and will promote discussion and interaction with students, as well as the interrelation of knowledge and critical thinking of students. The student will perform an essay, and present an oral communication with defense on a provided theme. Evaluation is by distribution assessment with final exam.

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

As aulas teóricas expositivas e as aulas práticas, recorrendo a apresentações em power-point e de "case studies", permitirão aos estudantes acompanhar o processo de fabrico das substâncias bioativas utilizadas na preparação de medicamentos em conformidade com as normas orientadoras regulamentares, para permitir a elaboração de "Drug Master Files" (DMF) ou a obtenção de Certificados de Conformidade da Farmacopeia Europeia (CEP).

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

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies will allow the students to follow-up the manufacturing process of bioactive substances used in the preparation of medicines in accordance with regulatory guidelines, in order to prepare the Drug Master File (DMF) or obtain the Certificate of Suitability of European Pharmacopoeia (CEP).

3.3.9. Bibliografia principal:

*Sam Salek and Andrew Edgar (Editors) (2002), Pharmaceutical Ethics, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England
Gordon Appelbe and Joy Wingfield (2001), Pharmacy Law and ethics, 7th Edition, Pharmaceutical Press, London, United Kingdom
Medicamentos: Legislación, Teoría e Casos Prácticos (2004) Editorial CEP, Madrid, Espanha
Celebrating Ten Years – Portrait of the European Medicines Agency (2004), EMA, London, United Kingdom*

Mapa IV - Péptidos e Peptidomiméticos/Peptides and Peptidomimetics

3.3.1. Unidade curricular:

Péptidos e Peptidomiméticos/Peptides and Peptidomimetics

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

Maria Emília da Silva Pereira de Sousa 11 horas T, 10 horas TP

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

Honorina Maria Matos Cidade 3 horas T, 4 horas TP

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

pelos estudantes):

Esta unidade curricular tem como objetivo principal demonstrar o potencial dos péptidos e peptidomiméticos na descoberta e desenvolvimento de novos fármacos. Pretende-se nesta unidade que os estudantes adquiram os fundamentos básicos da Química dos péptidos, compreendam os métodos de obtenção de péptidos bioativos, sejam capazes de identificar e propor modificações moleculares que permitam uma otimização da farmacodinamia e farmacocinética de péptidos bioativos e de propor a utilização de péptidos em sistemas de libertação de fármacos ou outras aplicações do processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos.

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

This curricular unit's main objective is to demonstrate the potential of peptides and peptidomimetics in the discovery and development of new drugs. With this unit, students acquire the basics of peptide chemistry, understand the methods of obtaining bioactive peptides, are able to identify and propose molecular modifications that allow an optimization of the pharmacodynamics and pharmacokinetics of bioactive peptides and propose to use peptide in drug delivery systems or other applications of the process of drug discovery and development.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórica

1. Introdução à Química dos péptidos

2. Péptidos como fármacos

2.1. Ligandos péptídicos

2.2. Perspetiva histórica

3. Péptidos como compostos-líder

3.1. Fontes, métodos e estratégias na descoberta de péptidos bioativos

3.2. Desenvolvimento de péptidos bioativos

3.2.1. Síntese de péptidos

3.2.2. Modificações moleculares

3.2.3. Conformações e topografia de péptidos

3.2.4. Estabilidade e biodisponibilidade

3.3. "Case-studies"

4. Péptidos como ferramentas em Química Farmacêutica

4.1. Péptidos de penetração celular e drug delivery systems

4.2. Sondas moleculares

II. Teórico-prática

Realização de exercícios e problemas relativos aos conteúdos programáticos apresentados nas aulas teóricas.

Exposição e discussão de uma comunicação oral de realização obrigatória sobre "case studies" fornecidos pelos docentes.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

1. Introduction to the chemistry of peptides

2. Peptides as drugs

2.1. Peptide ligands

2.2. Historical Perspective

3. Peptide as lead compounds

3.1. Sources, methods and strategies in the discovery of bioactive peptides

3.2. Development of bioactive peptides

3.2.1. Synthesis of peptides

3.2.2. Molecular modifications

3.2.3. Conformations of peptides and topography

3.2.4. Stability and bioavailability

3.3. Case-studies

4. Peptides as tools in medicinal chemistry

4.1. Peptides cell penetrators and drug delivery systems

4.2. Molecular probes

II. Practical

Presentation of an oral communication with discussion based on a study related to the topics discussed in theoretical lessons.

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

Com uma introdução a aspetos físico-químicos que caracterizam os péptidos em geral e a evolução cronológica de fármacos de natureza peptídica, os estudantes poderão compreender a importância dos péptidos como fontes de novos fármacos mas também as suas limitações. A apresentação dos métodos e estratégias de obtenção e modificações moleculares de péptidos bioativos permite que os estudantes sejam capazes de identificar e propor modificações moleculares para a otimização da farmacodinamia e farmacocinética de péptidos bioativos. A

apresentação e discussão de estudos de caso de novos fármacos de natureza peptídica e de outras aplicações na área da Química Farmacêutica permite demonstrar o potencial dos péptidos e peptidomiméticos e de propor a utilização de péptidos em sistemas de libertação de fármacos ou outras aplicações do processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos.

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

With the introduction to physicochemical aspects that characterize peptides in general and the chronological development of drugs of peptide nature, students will understand the importance of the peptides as sources of new drugs but also their limitations. The presentation of methods and strategies for obtaining bioactive peptides will allow students to optimize pharmacodynamics and pharmacokinetics of bioactive peptides. Emerging case studies demonstrates the potential of peptides and peptidomimetics; students will be able to propose peptides applications in drug delivery systems or others of the process discovery and drug development.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de exercícios e problemas para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular. Exposição e discussão de uma comunicação oral de realização obrigatória sobre "case studies" fornecidos pelos docentes.

Haverá o cuidado em fazer participar nalgumas aulas desta UC especialistas nas áreas lecionadas.

A avaliação é distribuída com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelatedness of knowledge. Exercises and problems will be done and discussed. The student will present an oral communication with discussion on a case-study. Some experts in these areas will be invited to present some conferences.

Evaluation by distribution assessment with final exam.

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

Tratando-se de uma unidade curricular que procura aplicar os princípios da Química Farmacêutica a uma fonte de fármacos e ferramentas moleculares, os péptidos e peptidomiméticos, as metodologias descritas e a apresentação de estudos de caso permitem atingir os objetivos pretendidos.

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

Since this is a unit that seeks to apply the Medicinal Chemistry principles to a particular source of drugs and chemical tools, peptides and peptidomimetics, the methodologies described and the presentation of case studies help to achieve the desired goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

A. Burger, D. Abraham "Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery: Drug discovery and drug development", Volume 2, 6 ed, Wiley, 2003.

P. Nielsen "Pseudopeptides in Drug Discovery", John Wiley & Sons, 2004.

B. Groner "Peptides as Drugs", John Wiley & Sons, 2009.

M. Castanho, N. Santos "Peptide Drug Discovery and Development: Translational Research in Academia and Industry", John Wiley & Sons, 2011

J. Matsoukas, T. Mavromoustakos "Bioactive Peptides in Drug Discovery and Design: Medical Aspects" in Volume 22 de Biomedical and Health Research", IOS Press, 1999

Mapa IV - Bioensaios na descoberta de fármacos/Bioassay techniques for drug development

3.3.1. Unidade curricular:

Bioensaios na descoberta de fármacos/Bioassay techniques for drug development

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

Madalena Maria Magalhães Pinto 4 horas T, 4 horas PL

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

Maria Salette Hipólito Reis 2 horas T, 2 horas PL

Maria Helena Vasconcelos 2 horas T, 2 horas PL

Lucília Ataíde Saraiva 2 horas T, 2 horas PL

Arnaldo Videira 2 horas T, 2 horas PL

Agostinho Franklim Marques 2 horas T, 2 horas PL

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

Os principais objetivos desta UC é que os estudantes adquiram a capacidade de entenderem os fundamentos de avaliação/quantificação da atividade biológica/farmacológica de novas substâncias e a importância desta área no processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos.

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

The main objectives of this UC is to give to the students the skills to understand the principles of evaluation of biological/pharmacological activities of new or chemically substances and the importance of this area in the process of drug discovery and development.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórica

1. Introdução. Tipos de bioensaios.

2. Bioensaios com enzimas, tecidos humanos e leveduras expressando proteínas humanas.

3. Métodos e aplicações de bioensaios para agentes:

- antitumorais
- anti-inflamatórios
- anticolinesterásicos
- antitrombóticos

4. “Case studies”

II. Prática e laboratorial

Trabalhos laboratoriais envolvendo o rastreio de substâncias em modelos com enzimas, tecidos humanos e leveduras.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

1. Introduction. Types of bioassays.

2. Bioassays with enzymes, human tissues and yeasts expressing mammalian proteins.

3. Methods and applications of bioassays for the activities:

- antitumor
- anti-inflammatory
- anticholinesterase
- antithrombotic

4. Case studies

II. Experimental

Laboratorial experiments concerning the screening with enzymes, human tissues and yeasts expressing mammalian proteins.

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

Bioensaio, designação geral para ensaio biológico, é um tipo de experimentação que envolve a medida dos efeitos de uma substância em matéria viva e é essencial para o desenvolvimento de fármacos; podem medir a atividade ou a potência usando métodos in vivo ou in vitro, com tecidos celulares ou leveduras, em condições controladas.

Presentemente a Biologia Molecular e a Bioquímica fornecem aos Químicos Medicinais, não somente enzimas ou tecidos humanos, assim como materiais que expressam proteínas humanas.

Uma mudança de paradigma na pesquisa e desenvolvimento de fármacos, nomeadamente usando estratégias como Química combinatória, HTS, farmacogenómica, etc. leva a que a avaliação das atividades biológicas seja feita o mais cedo possível no “pipeline” que leva à descoberta de um potencial medicamento.

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

Bioassays are typically conducted to measure the effects of a substance on a living matter and are essential in the development of new drugs. They can measure the effects or the potency of a biologically active substance using an intermediate in vivo or in vitro tissue or cell model under controlled conditions.

At present molecular biology and biochemistry provides medicinal chemists, not only with enzymes and human tissues as well as with a large diversity of materials expressed in mammalian cells in culture.

A change in paradigm of drug research and development, namely using new strategies as combinatorial chemistry, high throughput screening, pharmacogenomics, etc., address to evaluate an early stage of that route the biological activities of a new potential drug.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de trabalhos práticos e problemas para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular. Haverá o cuidado em fazer participar nas aulas desta UC especialistas nas áreas a lecionar.
Exame final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelatedness of knowledge. Experimental work and practical exercises will be done and discussed. Some experts in these areas will be involved in the presentation of some issues.
Evaluation by final exam.*

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

As metodologias de ensino indicadas permitem os estudantes adquirir a capacidade de entenderem os fundamentos de avaliação/quantificação da atividade biológica/farmacológica de novas substâncias ou e a importância desta área no processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos.

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

The teaching methodologies above allow the students to acquire the skills to understand the principles of measurement of biological/pharmacological activities of new substances and the importance of this area in the process of drug discovery and development.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Determination of Biological Activities: a Laboratory Manual, Barreto, M.C.& Simões, N. (ed.) 2012, Universidade dos Azores 2012.*
- *Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays (volumes 1 and 2) Editor H. Gerhard Vogel, 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin, 2008*
- *Optimization in Drug Discovery, Edt. Zhengyin Yan, Gary W. Caldwell, Human Press, New Jersey, 2004*
- *Bioassay Techniques for Drug Development, Atta-ur-Rahman, M.Iqbal Choudhary, William J.Thomson, Harwood Academic Publishers, 2001*

Mapa IV - Quiralidade e Bioatividade/Chirality and Biological Activity**3.3.1. Unidade curricular:**

Quiralidade e Bioatividade/Chirality and Biological Activity

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

Madalena Maria Magalhães Pinto 11 horas T, 10 horas TP

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

Carlos Manuel Magalhães Afonso 3 horas T, 4 horas TP

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

Com esta UC pretende-se que os estudantes:

- *reconheçam a importância da quiralidade na pesquisa e desenvolvimento de compostos bioativos, nomeadamente fármacos, agroquímicos, cosméticos, etc.*
- *compreendam a implicação da quiralidade molecular na ação de fármacos em várias vertentes, desde o efeito farmacológico, passando pelo metabolismo e toxicidade intrínseca e para o ambiente.*
- *reconheçam que o fenómeno universal do reconhecimento molecular quiral pode ser um modelo para variadas aplicações.*
- *tomem conhecimento das metodologias mais comuns para separação de enantiómeros.*

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

Based on basic concepts associated with the phenomenon of chirality, the main objectives of this UC are:

- *to show how serious it should be taken in research and development of bioactive compounds, namely drugs, agrochemicals, cosmetics, etc..*

- to understand the implication of the molecular chirality on events in drug action, metabolism and intrinsic toxicity, intrinsic and for the environment.
- to realize that the use of the universal phenomenon of chiral molecular recognition can be a model for several applications
- to gain knowledge of the methodologies used to separate enantiomers.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teóricas

1. Introdução à Estereoquímica: conceitos e linguagem
2. Quiralidade: descritores, pureza enantiomérica, análise eudísmica
3. Quiralidade na Natureza
4. Natureza como modelo para o reconhecimento molecular quiral artificial
5. Quiralidade nos fármacos
6. Quiralidade no ambiente
7. Métodos de resolução quiral
8. "Case studies"

II. Teórico-prática

Realização de exercícios e resolução de problemas para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular. Elaboração de uma monografia, exposição e discussão de uma comunicação oral de realização obrigatória sobre um tema fornecido pelo docente.

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

1. Introduction to stereochemistry
2. Chirality :descriptors, enantiomeric purity, eudismic analysis
3. Chirality in the Nature
4. Nature as a model for artificial chiral molecular recognition
5. Chirality in drug action
6. Chirality in the environment
7. Methods for chiral resolution
8. Case studies

II. Practical

Discussion of exercises and problems. Performance of an essay related to the topics presented in theoretical lessons and presentation of an oral communication, followed by discussion.

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

O estudo da quiralidade é um dos assuntos mais importantes atualmente em Química Farmacêutica, sendo a estereoquímica um tema incontornável. Os conceitos básicos de estereoquímica e o fenómeno da quiralidade são assim de enorme importância na pesquisa e desenvolvimento de compostos bioativos, nomeadamente fármacos, agroquímicos, cosméticos, etc. A quiralidade molecular é uma propriedade implicada diretamente na bioatividade, nomeadamente na ação de fármacos em várias vertentes, desde o efeito farmacológico, passando pelo metabolismo e toxicidade, seja intrínseca seja para o ambiente. Assim, o fenómeno universal do reconhecimento molecular quiral que acontece na Natureza pode ser um modelo muito interessante para variadas aplicações. A diversidade da atividade manifestada pelos enantiómeros torna essencial o conhecimento de metodologias que levem, da forma mais fácil possível, à sua separação.

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

Chirality is now one of the major themes in Medicinal Chemistry, being stereochemistry an essential issue. So, based on basic concepts associated with the phenomenon of chirality it is necessary to show how serious it should be taken in research and development of bioactive compounds, namely drugs, agrochemicals, cosmetics, etc. The implication of the molecular chirality on events in drug action, metabolism and toxicity (intrinsic and environmental) must be emphasized. Considering in Nature the universality of the phenomenon of chiral molecular recognition it is important to show how it works as a model for several applications. Take in account that the in vivo effects of both enantiomers can be quite different, even opposite the methodologies related with their separation must be taught.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de exercícios e problemas para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular. Elaboração de uma monografia, exposição e discussão de uma comunicação oral de realização obrigatória sobre um tema fornecido pelo docente. A avaliação é distribuída com

exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelatedness of knowledge. Exercises and problems will be discussed in order the learning achievements and the objectives of the curricular unit. The students will perform an essay based on title approved by the Professor, and will present an oral communication about it, followed by discussion. Evaluation by distribution assessment with final exam

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

As aulas com apresentação em power point corresponderão ao enfatizar dos temas mais relevantes, promovendo a interação com os estudantes; a colocação de problemas e a discussão de estudos de caso desenvolverão o espírito crítico dos estudantes. Por outro lado a elaboração de uma monografia individual, com apresentação oral e discussão promoverá a capacidade do estudante desenvolver linguagem científica sob a forma escrita e oral.

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

Lectures, using power-point presentations, will correspond to explanations of more relevant themes and will promote interaction with students; problems and case studies will develop critical thinking of students. On the other hand, the essay, oral communication and discussion will lead the student to acquire skills on scientific language under written and oral presentation.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Chirality in Drug Research, Editors: E. Francotte , W. Linder, Wiley-VCH, Verlag, 2006*
- *The Impact of Stereochemistry on Drug Development and Use, Editors: H. Y. Aboul-eneim, I. W. Wianer, John Wiley & Sons, New York, 1997*
- *Chirality and the Biological activity of drugs, Roger Crossley, CRC Press, New York, 1995*

Mapa IV - Modelação Molecular/Molecular Modeling

3.3.1. Unidade curricular:

Modelação Molecular/Molecular Modeling

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

Maria Emília da Silva Pereira de Sousa 6 horas T, 8 horas TP

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

Luís Miguel Gales Pereira Pinto 4 horas T, 3 horas TP

José Augusto Pereira 4 horas T, 3 horas TP

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

Esta unidade curricular tem como objetivo demonstrar o potencial da aplicação dos métodos computacionais no processo de descoberta e desenvolvimento de fármacos, adquirir os fundamentos de métodos e consequentemente permitir a utilização de Química computacional nos mais diversos aspetos relacionados com o processo na descoberta de novos fármacos. Sendo a quimioinformática uma área trans e multidisciplinar, esta unidade curricular tem também como objetivo o de orientar a aprendizagem dos estudantes para os conhecimentos específicos que eles precisam adquirir no campo das ferramentas computacionais que serão úteis para o desenvolvimento do trabalho conducente à elaboração da tese.

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

This curricular unit aims to demonstrate the potential application of computational methods in the process of drug discovery and development, acquire the fundamentals of methods and thus allow the use of computational chemistry in several aspects of the drug discovery process. Being cheminformatics a trans and multidisciplinary area, this unit also aims to guide students' learning to the specific knowledge they need to acquire in the field of computational tools that will be useful for the development of their dissertation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórico

1. Perspetiva da modelação molecular em "drug design"

2. **Ferramentas e funções em modelação molecular**
 - 2.1. **Hardware e software**
 - 2.2. **Mecânica molecular, mecânica quântica**
3. **Drug Design assistido por computador**
 - 3.1. **Conceitos**
 - 3.2. **Estratégias**
 - 3.2.1. **Struture based design (docking, de novo design)**
 - 3.2.2. **Ligand based design (farmacóforo, QSAR, 3D QSAR)**
 - 3.2.3. **Design de bibliotecas e screening virtual**
4. **Técnicas experimentais e bases de dados**
 - 4.1. **Cristalografia de raios-X**
 - 4.2. **Ressonância Magnética Nuclear**
 - 4.3. **Bases de dados de estruturas tridimensionais**
5. **Integração dos processos na descoberta de novos fármacos**

II. Teórico-prático

1. **Desenho e minimização energética de moléculas**
2. **DOCKING usando o DOCKING SERVER**
3. **Construção de um FARMACÓFORO usando LIGANDSCOUT**
4. **Prever propriedades ADME usando PREADME**

3.3.5. Syllabus:

I. Theoretical

1. **Molecular modeling perspective in drug design**
2. **Tools and functions in modeling molecular**
 - 2.1. **Hardware and software**
 - 2.2. **Molecular mechanics, quantum mechanics**
3. **Computer aided drug design**
 - 3.1. **Concepts**
 - 3.2. **Strategies**
 - 3.2.1. **Structure based design (docking, de novo design)**
 - 3.2.2. **Ligand based design (pharmacophore, QSAR, 3D QSAR)**
 - 3.2.3. **Library design and virtual screening**
4. **Experimental techniques and databases libraries**
 - 4.1. **X-ray crystallography**
 - 4.2. **Magnetic Nuclear Resonance**
 - 4.3. **Tridimensional structures databases**
5. **Integration of processes in drug discovery**

II. Practical

1. **Design and energy minimization of molecules**
2. **DOCKING using SERVER DOCKING**
3. **Construction of a pharmacophore using LIGANDSCOUT**
4. **Predicting ADME properties using PREADME**

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

Uma perspetiva histórica da modelação molecular na área do processo de descoberta de fármacos permite ao estudante compreender o potencial da quimioinformática em Química Farmacêutica. A exposição das ferramentas computacionais existentes bem como os fundamentos nos quais se baseiam o “drug design” assistido por computador, facilita a compreensão dos métodos, técnicas e estratégias utilizadas na modelação molecular e assim permite ao estudante a aplicação da Química computacional nos mais diversos aspetos relacionados com o drug design. A apresentação de “case studies” que integram os vários métodos no processo de descoberta de novos fármacos e um conjunto de aulas práticas orientam os estudantes nesta aprendizagem das ferramentas computacionais.

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

A historical perspective of molecular modeling in the drug discovery process allows students to better understand the potential of cheminformatics in medicinal chemistry. Description of the existing computational tools and of the basic concepts and forces used in computer-aided drug design, enables a better understanding of methods, techniques and strategies used in molecular modeling and thus allows students to apply Computational Chemistry in various aspects of the drug design. A final content that integrates the various methods with case studies in the process of drug discovery and a set of practical lessons in this unit guide the students learning through computational tools.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em power-point, filmes, estudos de caso, onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de trabalhos práticos e problemas para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular. Haverá o cuidado em fazer participar algumas aulas desta UC especialistas nas áreas lecionadas.

A avaliação é por exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, movies, case-studies, which seeks to promote critical thinking and interrelatedness of knowledge. Experimental lessons and problems will be done and discussed in order the learning achievements and the objectives of the curricular unit. Some experts in these areas will be invited to present some conferences.

Evaluation by distribution assessment with final exam.

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

Tratando-se de uma unidade curricular que procura aplicar a quimioinformática no design de novos fármacos, as metodologias descritas como os trabalhos de execução prática e a apresentação de estudos de caso permitem atingir os objetivos pretendidos.

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

Since this is a unit that seeks to apply chemoinformatics in the drug design process, the methodologies described such as the experimental works and the presentation of case studies help to achieve the desired goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

C. Cohen "Guidebook on Molecular Modeling in Drug Design" 1ª Ed Elsevier, Academic press, 1996.

E. G. Lewars "Computational Chemistry: Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics" , Springer, 2010

Pinto, M. M. et col., Manual de Trabalhos Laboratoriais de Química Orgânica e Farmacêutica, Ed. Lidel Edições Técnicas Lda, 2011.

Mapa IV - Química de Heterociclos/Heterocyclic Chemistry**3.3.1. Unidade curricular:**

Química de Heterociclos/Heterocyclic Chemistry

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

Carlos Manuel Magalhães Afonso 11 horas T, 10 horas TP

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

Honorina Maria Matos Cidade 3 horas T, 4 horas TP

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

A grande maioria dos fármacos atuais contém na sua estrutura um ou mais heterociclos. A atividade terapêutica está muitas vezes relacionada com a parte heterocíclica da molécula. Pretende-se estudar o comportamento químico dos heterociclos e, a partir daí, extrapolar esse conhecimento para a reatividade e atividade biológica. Assim, serão estudadas as reações principais e características de moléculas heterocíclicas, a importância da presença de heteroátomos em sistemas cíclicos e a sua consequência em termos de reatividade e atividade biológica.

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

The great majority of existing drugs contain in their structure one or more heterocycles. The therapeutic activity is often associated to the heterocyclic moiety of the molecule. The aim of this curricular unit is to study the chemical behavior of heterocycles and, thereafter, to extrapolate that knowledge to the reactivity and biological activity. Thus, the main and the most characteristics reactions of heterocyclic molecules, the importance of the presence of heteroatoms in cyclic systems and its consequence in terms of reactivity and biological activity will be studied.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Teórica

1. *Heterociclos: estrutura, propriedades, reatividade e síntese*
 2. *Reatividade e síntese de Piridinas: quinolinas e isoquinolinas*
 3. *Reatividade de iões pirílio e benzopirílio, pironas e benzopironas.*
 4. *Pirílios, 2- e 4-pironas: reações e síntese*
 5. *Benzopirílios e benzopironas: reações e síntese*
 6. *Reatividade e síntese de Diazinas: piridazina, pirimidina e pirazina*
 7. *Reatividade e síntese de pirróis, tiofenos e furanos*
 8. *Reatividade e síntese de Indóis, Benzo[b]tiofenos, Benzo[b]furanos, Isoindóis, Benzo[c]tiofenos e sobenzofuranos*
 9. *Reatividade de 1,3- e 1,2-azóis*
 10. *1,3-Azóis: imidazóis, tiazóis, e oxazóis: reações e síntese*
 11. *1,2- Azóis: pirazóis, isotiazóis, isoxazóis: reações e síntese*
 12. *Azóisbenzanelados: reações e síntese*
 13. *Purinas: reações e síntese*
 14. *Heterociclos contendo um anel ligado pelo nitrogénio*
 15. *Heterociclos contendo mais do que dois heteroátomos*
- II. Teórico-prática**
Realização de exercícios.

3.3.5. Syllabus:

I.Theoretical

1. *Heterocycles: structure, properties, reactivity, synthesis*
2. *Reactivity and synthesis of pyridines, quinolines and isoquinolines*
3. *Reactivity of pyrylium and benzopyrylium ions, pyrones, benzopyrones*
4. *Pyryliums, 2- and 4-pyrones: reactions and synthesis*
5. *Benzopyryliums, benzopyrones: reactions and synthesis*
6. *Reactivity and synthesis of the diazines*
7. *Reactivity and synthesis of Pyrroles, Thiophenes, Furans*
8. *Reactivity and synthesis of indoles, benzo[b]thiophenes, benzo[b]furanos, isoindoles, benzo[c]thiophenes, isobenzofuranos*
9. *Reactivity of 1,3- and 1,2-azoles*
10. *1,3-azoles: imidazoles, thiazoles, oxazoles: reactions and synthesis*
11. *1,2-Azoles: pyrazoles, isothiazoles, isoxazoles: reactions and synthesis*
12. *Benzenellated azoles: reactions and synthesis*
13. *Purines: reactions and synthesis*
14. *Heterocycles containing a ring-junction nitrogen*
15. *Heterocycles containing more than two hetero atoms*

II.Practical

Exercises: resolution and discussion

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

A compreensão do comportamento químico dos heterociclos ajuda a compreender a reatividade e a atividade farmacêutica de muitos fármacos. O estudo das principais reações que resultam da presença dos diferentes heteroátomos em sistemas cíclicos permite atingir os objetivos pretendidos nesta unidade curricular.

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

Understanding the chemical behavior of heterocycles helps to understand the reactivity and activity of many pharmaceutical drugs. The study of the main chemical reactions that result from the presence of different heteroatoms in organic cycles allows attaining the desired goals of this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, recorrendo a apresentações em “power-point” onde se procura promover o espírito crítico e a inter-relação de conhecimentos. Realização de exercícios e problemas para a aprendizagem e objetivos da Unidade Curricular.

A avaliação é com exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, using power-point presentations, which seeks to promote critical thinking and interrelatedness of knowledge. Exercises and problems will be done and discussed in order the learning achievements and the objectives of the curricular unit.

The evaluation is by final exam.

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

Tratando-se de uma unidade curricular que procura demonstrar a importância da presença de heterociclos nas substâncias farmacologicamente ativas, relacionando essa presença com o comportamento químico e farmacológico, as metodologias descritas permitem atingir os objetivos pretendidos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Since this is a curricular unit that seeks to demonstrate the importance of heterocycles in the pharmacologically active substances, relating its presence with the chemical behavior and pharmacological activity, the methodologies described allow achieving the intended goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

Alan R. Katritzky, Christopher A. Ramsden, John A. Joule, Viktor V. Zhdankin (2010) Handbook of Heterocyclic Chemistry, Elsevier, UK

John Arthur Joule, Keith Mills (2007) Heterocyclic Chemistry at a Glance Blackwell Publishing Ltd

John A. Joule, Keith Mills (2010) Heterocyclic Chemistry, John Wiley & Sons

A. R. Katritzky and A. F. Pozharski (2000) Handbook of Heterocyclic Chemistry 2ndEd, Pergamon/Elsevier, New York, USA

Mapa IV - Nanodiagnóstico e Nanoterapêutica/Nanodiagnosics and Nanotherapeutics

3.3.1. Unidade curricular:

Nanodiagnóstico e Nanoterapêutica/Nanodiagnosics and Nanotherapeutics

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

Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis dias Rodrigues 14 horas T, 14 horas PL

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

-

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

Esta UC tem como objetivo a aplicação dos conhecimentos de Química, Física e Biologia Molecular na identificação dos componentes e processos para a construção de nanomateriais, nanoestruturas e nanosistemas para aplicações na área terapêutica.

O estudante deverá adquirir competências na área da nanotecnologia para propor o design e desenvolvimento de novos sistemas de libertação controlada para aplicação no transporte e vectorização de fármacos e de agentes para diagnóstico. A capacidade de propor possibilidades adequadas de funcionalização da superfície das nanopartículas de forma a desenvolver terapêuticas mais eficazes e com maior margem terapêutica é, também, um dos objetivos a atingir. O estudante deverá propor estratégias baseadas na nanotecnologia para a resolução de problemas farmacotécnicos e farmacocinéticos associados à utilização de fármacos e ainda o uso de biomarcadores para possibilitar a aplicação conjunta de um nanosistema como meio terapêutico e/ou de diagnóstico.

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

This UC aims at applying knowledge of chemistry, physics and molecular biology in the identification of those components and processes for the construction of nanomaterials, nanostructures and nanosystems with important application in therapy. The student should acquire skills in the area of nanotechnology to propose the design and the development of new controlled release systems for application in transport and targeting of drugs and diagnostic agents. The ability to propose an appropriate surface functionalization of the nanoparticles in order to develop more effective therapies with greater therapeutic margin is also one of the objectives of reach with this UC. The student should reveal the capacity to propose strategies based on nanotechnology for solving pharmacotechnical and pharmacokinetic problems associated with the use of some drugs and even the use of biomarkers to enable the combined application of nanosystems as both diagnostic and therapeutic tools.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

INTRODUÇÃO

Conceitos de nanotecnologia, biotecnologia e nanobiotecnologia

Papel da Nanotecnologia no desenvolvimento da nanomedicina e nanoterapêutica

Requisitos das nanopartículas (NP) para aplicação de nanoterapêuticos

Vantagens das NP como sistemas de libertação

NANOPARTÍCULAS PARA VECTORIZAÇÃO E LIBERTAÇÃO CONTROLADA DE FÁRMACOS*Barreiras biológicas e mecanismos de transporte**Vias de administração**NP usadas na vectorização de fármacos***PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS E SUAS APLICAÇÕES NA VECTORIZAÇÃO E LIBERTAÇÃO CONTROLADA DE FÁRMACOS***Lipossomas**NP lipídicas**NP poliméricas**Micelas poliméricas**Dendrimers; Nanogels e biossilica**Pontos quânticos (quantum dots)**Nanotubos e fulerenos**Partículas metálicas e magnéticas***FERRAMENTAS DE ANÁLISE USADAS NA INVESTIGAÇÃO EM NANOTERAPEUTICA. SUA APLICAÇÃO NA:***Caracterização de Nanoterapêuticos**Caracterização físico-química de NP**Avaliação da libertação dos fármacos**PRÁTICAS: trabalhos de design e projeto de NP***3.3.5. Syllabus:****INTRODUCTION***Concepts of nanotechnology, biotechnology and nanobitechnology**Role of nanotechnology in the development of nanomedicine and nanotherapeutics**Biological requirements for nanotherapeutic application**Advantages of nanomaterials and nanodevices delivery systems***NANOSYSTEMS FOR DRUG TARGETING AND CONTROLLED RELEASE***Biological barriers and transport mechanisms**Nanosystems in drug targeting**Administration routes***PRODUCTION, CHARACTERIZATION, AND APPLICATIONS FOR DRUG DELIVERY OF NANOTHERAPEUTIC SYSTEMS***Liposomes**Lipid nanoparticles**Polimeric nanoparticles**Polimeric micelles**Dendrimers; Nanogels e biossilica**Quantum dots**Nanotubes and fullerenes**Partículas metálicas e magnéticas***ANALYTICAL TOOLS IN NANOTHERAPEUTICS RESEARCH. APPLICATION INTO:***Nanotherapeutics characterization**Physicochemical characterization of nanoparticles**Drug delivery evaluation**PRACTICAL: design and development of NP***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A Unidade Curricular de Nanodiagnóstico e Nanoterapêutica tem como objetivo o estudo de duas áreas da nanomedicina: a aplicação de nanopartículas no diagnóstico e no tratamento de doenças. Pretende-se que, com o conteúdo programático proposto, nesta unidade curricular, o estudante adquira os conhecimentos necessários e as competências adequadas ao eficaz desenho, preparação e aplicação de nanossistemas no diagnóstico e terapêutica de situações patológicas. Propõe-se assim, que durante o semestre os estudantes aprendam os conceitos de nanotecnologia necessários à sua utilização na área da nanomedicina.

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

The main objective of the Curricular Unit Nanodiagnosics and Nanotherapeutics is to study two main areas of nanomedicine: the application of nanoparticles in diagnostics and in disease treatment. One intends, with the proposed programmatic curricula, that the students should be able acquire adequate knowledge and expertise to design, prepare and apply nanosystems in the diagnostics and therapeutics of pathological conditions. Thus, during the semester, the students are required to apprehend the nanotechnological concepts regarding a nanomedical employment.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas ministradas com o apoio dos meios audiovisuais disponíveis. Aulas práticas de discussão conjunta de artigos de revisão; apresentação e discussão de trabalhos realizados pelos estudantes relacionados com a matéria das aulas teóricas que consistem no desenho e projeto de nanopartículas a serem usadas em determinadas situações concretas .
Avaliação distribuída com exame final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical classes, ministered with audiovisual support.
Practical classes: debate lessons where review articles will be discussed; presentation and discussion of the work carried out by students. The works consists in the design and development of one type of nanoparticle to be used in certain specific situations.
Distribution assessment with final exam.*

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

A realização e apresentação dos trabalhos propostos nesta unidade curricular baseados na matéria teórica lecionada fornecem ao estudante competências e capacidade de elaborar o desenho experimental de uma formulação farmacêutica baseada na nanotecnologia de uma forma crítica.

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

The insight and presentation of the works based on theoretical matters proposed in this curriculum unit will provide the student the skill and ability to develop critically the design and the experimental protocol of a pharmaceutical formulation based on nanotechnology.

3.3.9. Bibliografia principal:

*The Handbook of Nanomedicine. Edited by Kewal. K. Jain, Human Press. 2008.
Ulrich Pison, Tobias Welte, Michael Giersig, David A. Groneberg. Nanomedicine for respiratory diseases. European Journal of Pharmacology 533, 341–350 (2006)
Simardeep Gill, Raimar Löbenberg, Tabitha Ku, Shirzad Azarmi, Wilson Roa, and Elmar J. Prenner. Nanoparticles: Characteristics, Mechanisms of Action, and Toxicity in Pulmonary Drug Delivery—A Review. Journal of Biomedical Nanotechnology 3, 107–119 (2007)
Ernest S. Kawasaki, T Audrey Player. Nanotechnology, nanomedicine, and the development of new, effective therapies for cancer. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine 1, 101– 109 (2005)
William M. Pardridge. Blood- Brain barrier drug targeting. The future of brain drug development. Molecular intervention, 3, 90-105 (2003)
Anita Schnyder and Jorg Huwyler. Drug Transport to Brain with Targeted Liposomes. The American Society for Experimental NeuroTherapeutics, Inc. 2, 99–107 (2005)*

Mapa IV - Seminário/Seminar**3.3.1. Unidade curricular:**

Seminário/Seminar

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

Madalena Maria Magalhães Pinto 7 horas S

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

Todos os outros docentes integrados no Ciclo de Estudos 6,5 horas S

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

*Com esta unidade curricular pretende-se que o estudante:
- adquira conhecimentos sobre as estratégias e metodologias utilizadas nos trabalhos de investigação a decorrer pelos docentes integrados no ciclo de estudo
- seja capaz de efetuar uma revisão bibliográfica sobre temas escolhidos pelos estudantes de entre os vários temas apresentados pelos Professores orientadores,
- se inteire sobre o “estado da arte” referente ao tema a desenvolver na Dissertação ou no Projeto.*

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

With this CU is intended that the student:

- *Acquire knowledge about the strategies and methodologies used in research work in progress by the Professors*
- *be able to perform a literature review on topics chosen by students from the various themes presented by the Supervisors*
- *acquire knowledge concerning the "state of the art" of the theme to be developed in the dissertation or the project.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Apresentação de seminários pelo corpo docente deste ciclo de estudos sobre projetos de investigação científica em desenvolvimento.

Apresentação de temas pelos Professores orientadores, incluídos nas áreas a que se refere este Mestrado.

Elaboração de um documento visando o "estado da arte" referente ao tema a desenvolver na Dissertação ou no Projeto pelo estudante e respetiva apresentação oral em forma de seminário.

3.3.5. Syllabus:

Presentation of seminars by the academic staff of this cycle of studies concerning the ongoing scientific research projects.

All issues presented by Supervisors included in the areas referred to in this Master study's cycle.

Preparation of a document concerning the "state of the art" of the theme to be developed in the dissertation or in the project and oral presentation of this document as a Seminar.

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

Com a apresentação de seminários pelo corpo docente, os estudantes apreendem as estratégias e metodologias utilizadas em projetos de investigação científica e permite uma visão alargada da investigação científica a decorrer o que ajudará na escolha do tema a desenvolver. Com a elaboração de um trabalho de revisão visando o tema da dissertação, os estudantes adquirem conhecimento sobre o "estado da arte" necessário à condução da dissertação ou projeto.

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

With the presentation of seminars by the academic staff, students perceive the strategies and methodologies used in scientific research projects and better select the theme. With the establishment of a review aimed at the topic of the dissertation, students gain knowledge about the "state of the art" needed for the dissertation or project.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação de Seminários

Para cada tema, em regra, o estudante deverá elaborar uma introdução geral ao tema, o seu interesse numa perspetiva da Química Farmacêutica atual, abordando assuntos que podem estar incluídos na área das Ciências Farmacêuticas, Química e/ou Ciências da Vida. Haverá uma orientação tutorial para a elaboração da revisão da literatura.

Avaliação: elaboração, apresentação e defesa pública do Seminário, com avaliação por um júri.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminars presentation.

For each subject, the student should prepare a general introduction to the subject, emphasizing the interest in a current perspective of Pharmaceutical Chemistry point of view, covering topics that may be included in pharmaceutical sciences, chemical and / or life sciences. For the literature review, a tutorial orientation is given.

Assessment: elaboration, presentation and public discussion of the Seminar, as assessed by a jury.

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

A apresentação de seminários pelos docentes permite que o estudante não só adquira conhecimentos sobre os projetos a decorrer como também se elucide sobre os vários temas propostos.

A metodologia de ensino indicada permite que o estudante adquira conhecimentos relativos à execução de uma revisão da literatura pertinente e atualizada, permitindo a discussão de forma continuada com o Orientador, permitindo monitorizar de perto o percurso individual do estudante e os seus progressos. Permitirá ainda que o estudante adquira capacidades de, perante um volume de informação, consiga condensá-la e comunica-la com os seus pares, a restante comunidade académica de uma forma coerente, sucinta e clara.

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

The presentation of seminars by the academic staff allows students not only to acquire knowledge about the projects underway as well as to be elucidated about the variety of topics proposed.

The teaching methodology indicated will lead to the student to acquire knowledge regarding the elaboration of an updated literature review, allowing an ongoing discussion with the supervisor, and a close monitoring of student's progress. It will also enable the student to acquire skills, face a large quantity of information, how to condense it and how to communicate it with the academic community in a coherent, clear and succinct way.

3.3.9. Bibliografia principal:

Não se aplica.

Mapa IV - Dissertação/Dissertation

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação/Dissertation

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

Madalena Maria Magalhães Pinto 560 horas OT

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

Todos os docentes integrados no Ciclo de Estudos

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

Aquisição de competências, aptidões e domínio de métodos de investigação associados à área de conhecimento a que respeita a dissertação e respetiva elaboração.

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

Acquisition of skills and abilities of research methods associated with the area of knowledge concerning the dissertation and the elaboration of the dissertation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos terão a ver com o tema da dissertação.

3.3.5. Syllabus:

The contents will have to do with the topic of the dissertation.

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

Não se aplica.

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

Not applicable.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A dissertação, com orientação tutorial, deverá corresponder a um trabalho de investigação original com conteúdo experimental. Avaliação: apresentação e defesa pública da dissertação com avaliação por um júri.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The dissertation, with tutorial guidance, should correspond to a work of original research with experimental content. Evaluation: presentation and public defense of the dissertation with assessment by a jury.

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

O trabalho a desenvolver deverá ir de encontro aos objetivos definidos para a dissertação.

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

The work must meet the objectives set for the dissertation.

3.3.9. Bibliografia principal:

Não se aplica.

Mapa IV - Projeto/Project

3.3.1. Unidade curricular:

Projeto/Project

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

Madalena Maria Magalhães Pinto 560 horas OT

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

Todos os docentes integrados no Ciclo de Estudos.

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

Aquisição de competências, aptidões e domínio de elaboração de projetos científicos, métodos de investigação associados à área de conhecimento a que respeita esta unidade curricular. Aquisição de competências na elaboração de relatórios científicos, promoção de espírito crítico no planeamento de estratégias e métodos de investigação.

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

Acquisition of skills and abilities of scientific projects and research methods associated with the area of knowledge concerning this curricular unit. Acquisition of skills in the preparation of scientific reports and promotion of critical thinking in planning research strategies and methods.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular contém uma componente teórica de formulação de projeto e uma prática de desenvolvimento do projeto que deverá ser apresentado na forma de relatório escrito e com defesa pública. Os conteúdos científicos do projeto e relatório terão a ver com o tema do projeto.

Estrutura do projeto:

- 1. Título*
- 2. Sumário*
- 3. Revisão da literatura*
- 4. Objetivos*
- 5. Plano e métodos*
- 6. Cronograma*
- 7. Referências*

Estrutura do relatório:

- 1. Introdução*
- 2. Métodos*
- 3. Resultados*
- 4. Discussão*
- 5. Análise SWOT do projeto*
- 6. Conclusão*

3.3.5. Syllabus:

This curricular unit contains a theoretical part of a project formulation and a practical part of project development, to be presented in the form of a written report and with public defense. The scientific content of the project and report concerns the selected theme.

Structure of the project:

- 1. Title*
- 2. Summary*
- 3. Literature review*
- 4. Objectives*
- 5. Plan and methods*
- 6. Schedule*
- 7. References*

Structure of the report:

- 1. Introduction*
- 2. Methods*

- 3. Results
- 4. Discussion
- 5. SWOT analysis of the project
- 6. Conclusion

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

Com a elaboração e execução do projeto, os estudantes adquirem várias competências relacionadas com o planeamento de um projeto científico e com métodos de investigação associados à área de conhecimento a que respeita esta unidade curricular. A apresentação e defesa pública do relatório escrito que inclui a retroanálise do projeto reflete a aquisição de competências na elaboração de relatórios científicos e na promoção do espírito crítico.

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

With the development and implementation of the project, students gain many skills involved in the planning of a scientific project and with research methods associated with the area of knowledge concerning this curricular unit. The presentation and public defense of the written report that includes the back analysis of the project reflects the acquisition of skills in the preparation of scientific reports and the promotion of critical thinking.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A elaboração e execução de um projeto e relatório correspondente, com orientação tutorial, deverão corresponder a um trabalho de investigação original com conteúdo experimental. Avaliação: apresentação e defesa pública do relatório com avaliação por um júri.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The dissertation, with tutorial guidance, should correspond to a work of original research with experimental content. Evaluation: presentation and public defense of the dissertation with assessment by a jury.

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

O trabalho a desenvolver deverá ir de encontro aos objetivos definidos para o projeto. A orientação tutorial permitirá consolidar as competências adquiridas. A apresentação do relatório e análise dos resultados observados com os resultados esperados promove o espírito crítico.

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

The work must meet the objectives set for the project. The tutorial orientation will consolidate the skills acquired. The presentation of the report and analysis of the observed results with expected outcomes promotes critical thinking.

3.3.9. Bibliografia principal:

Não se aplica.

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1.1. Fichas curriculares dos docentes

Mapa V - Madalena Maria de Magalhães Pinto

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

Madalena Maria de Magalhães Pinto

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carlos Manuel Magalhães Afonso

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

Carlos Manuel Magalhães Afonso

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Honorina Maria de Matos Cidade

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

Honorina Maria de Matos Cidade

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Emília da Silva Pereira de Sousa

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

Maria Emília da Silva Pereira de Sousa

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

A1):

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Anake Kijjoa

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

Anake Kijjoa

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

A1):

-

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

Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Luís Miguel Gales Pereira Pinto

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

Luís Miguel Gales Pereira Pinto

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

A1):

-

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

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Arnaldo António de Moura Silvestre Videira

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

Arnaldo António de Moura Silvestre Videira

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

-

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

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

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

José Augusto Caldeira Pereira

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

-

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

ICBAS

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Domingos de Carvalho Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Domingos de Carvalho Ferreira

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa V - Félix Dias Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Félix Dias Carvalho

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Agostinho Franklim Pinto Marques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Agostinho Franklim Pinto Marques

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Lucília Helena Ataíde Saraiva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Lucília Helena Ataíde Saraiva

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria Helena da Silva de Vasconcelos Meehan**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Helena da Silva de Vasconcelos Meehan

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carlos Maurício Gonçalves Barbosa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Maurício Gonçalves Barbosa

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

-

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

-

4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente*****4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):****100****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:****[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)****4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Madalena Maria de Magalhães Pinto	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Magalhães Afonso	Doutor	Química Farmacêutica	100	Ficha submetida
Honorina Maria de Matos Cidade	Doutor	Química Farmacêutica	100	Ficha submetida
Maria Emília da Silva Pereira de Sousa	Doutor	Química Farmacêutica e Medicinal	100	Ficha submetida
Anake Kijjoa	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Luís Miguel Gales Pereira Pinto	Doutor	Eng Química	100	Ficha submetida
Arnaldo António de Moura Silvestre Videira	Doutor	Genética	100	Ficha submetida
José Augusto Caldeira Pereira	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Domingos de Carvalho Ferreira	Doutor	Farmácia – Tecnologia Farmacêutica	100	Ficha submetida
Félix Dias Carvalho	Doutor	Toxicologia	100	Ficha submetida
Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues	Doutor	Química Analítica e Ambiental	100	Ficha submetida
Agostinho Franklim Pinto Marques	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Lucília Helena Ataíde Saraiva	Doutor	Ciências Farmacêuticas – Ramo Farmacologia	100	Ficha submetida
Maria Helena da Silva de Vasconcelos Meehan	Doutor	Ciências Farmacêuticas	100	Ficha submetida
Carlos Maurício Gonçalves Barbosa	Doutor	Farmácia, especialidade de Tecnologia Farmacêutica	100	Ficha submetida
			1500	

<sem resposta>**4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos****4.2.1.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:****15****4.2.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):****<sem resposta>****4.2.2.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos:****15****4.2.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):****<sem resposta>****4.2.3.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor:****15**

4.2.3.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

4.2.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano:

<sem resposta>

4.2.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

4.2.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha):

<sem resposta>

4.2.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo automático calculado após a submissão do formulário):

<sem resposta>

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

Os procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente seguirão o Regulamento Avaliação de Desempenho da UP (despacho nº 12912/2010) promovendo a sua competência pedagógica e científica assim como a sua atualização.

A avaliação do desempenho dos docentes é feita anualmente, através de uma avaliação curricular e incide sobre atividades de investigação científica, serviço docente, acompanhamento e orientação dos estudantes, tarefas de extensão universitária, de divulgação científica e de valorização económica e social do conhecimento; gestão universitária e outras que se incluam no âmbito da atividade de docente. No final de cada ano, haverá um processo de autoavaliação efetuada por cada docente, numa perspetiva de desenvolvimento profissional.

O coordenador do ciclo de estudos é responsável pela divulgação de congressos e formações na área do conhecimento do ciclo de estudos destinada à formação contínua do corpo docente. Tanto quanto possível, os docentes deverão adquirir o grau académico superior (agregação).

No final de cada unidade curricular, os estudantes poderão proceder a uma avaliação de carácter pedagógico, recorrendo ao inquérito pedagógico em vigor na UP. Os resultados desta avaliação serão discutidos pelos órgãos de gestão científica e pedagógica do ciclo de estudos.

O coordenador deverá estar em contacto regular com o corpo docente, por meios eletrónicos (por exemplo, e-mail), a fim de discutir a evolução do ciclo de estudos e para contornar possível problemas pedagógicos, científicos e / ou administrativas que possam surgir. A evolução do programa do ciclo de estudos será seguido por reuniões regulares semestrais com pontos de verificação para as avaliações do progresso das atividades planeadas.

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

The evaluation procedures will follow the University of Porto regulations (despacho nº 12912/2010) , through the involvement in pedagogic and scientific training, also involving their updating.

The academic staff evaluation of is done annually through a curriculum evaluation activities and focuses on scientific research, teaching and service monitoring and mentoring of students, university extension work, of scientific and economic value and social knowledge, university management and others that fall outside the scope of the activity of teaching. At the end of each year, a self-assessment process carried out by each professor, considering the professional development perspective.

The coordinator of the study's cycle is responsible for the divulgation of conferences and courses related with the study's cycle. As much as possible, the academic staff should acquire higher academic degree ("Agregação").

At the end of each curricular unit, students will undertake an evaluation of pedagogical features, using the inquiry teaching of UP. The results of this evaluation will be discussed by the scientific and pedagogical councils. The coordinator should be in regular contact with other professors, by electronic means (eg email), to discuss developments and to work around educational, scientific and / or administrative problems that may arise. The evolution of the program of the study's cycle will be followed by regular meetings twice a year with checkpoints for evaluations of the progress of planned activities.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao do ciclo de estudos:

A Gestão e Apoio Administrativo são da responsabilidade dos serviços administrativos, financeiros e recursos humanos da FFUP. Estes serviços possuem profissionais altamente qualificados com uma larga experiência no apoio a ciclos de estudo (1º, 2º e 3º ciclos). Nomeadamente serão adstritas ao ciclo de estudos duas licenciadas com funções de gestão, duas licenciadas com funções administrativas e uma licenciada responsável pelos recursos humanos. Os elementos dos serviços financeiros da FFUP são constituídos por uma equipa que se encarregará da componente financeira sob orientação da responsável dos serviços financeiros da FFUP. O diretor da FFUP supervisiona a gestão do ciclo de estudos em coordenação com a coordenadora do ciclo de estudos.

5.1. Non academic staff allocated to the study cycle:

The Management and Administrative Support are the responsibility of FFUP administrative, financial and human resources services. These services have highly qualified professionals with extensive experience in supporting study's cycles (1st, 2nd and 3rd cycle). Particularly two graduated professionals with management functions, two graduated professionals with administrative functions and a graduated professional with responsible for human resources will be associated to the study cycle. The elements of financial services FFUP consist of a team of six members who will take charge of the financial component under the guidance of the FFUP financial services director. The director of FFUP will supervise the management of the study cycle in coordination with the Coordinator of this study cycle.

5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

A FFUP dispõe de um novo edifício com um número elevado de salas de aula e/ou anfiteatros equipados com material audiovisual e multimédia, salas de computadores, acesso "wireless" à internet e biblioteca com amplo acesso a livros, revistas e a bases de dados internacionais on-line na área científica do Mestrado. Estão também disponíveis os laboratórios de aulas e/ou de investigação onde os estudantes poderão ter aulas laboratoriais e desenvolverão o trabalho de investigação conducente à dissertação / ao projeto de Mestrado.

5.2. Facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The FFUP has a new building with a large number of classrooms and / or lecture halls equipped with audiovisual and multimedia, computer rooms, access "wireless" Internet and a library with online open access to books, magazines and international databases in the area of study's cycle. Laboratories are also available for lessons and / or research where students can take classes and develop laboratory research work leading to the Master's thesis.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

As salas de aula e/ou anfiteatros da FFUP estão equipados com material audiovisual e multimédia (computador e data show) e acesso à Internet. A biblioteca disponibiliza acesso a numerosos livros e revistas da área científica em que o Mestrado se integra. Os estudantes terão acesso a bases de dados internacionais "on-line". Os laboratórios da FFUP estão equipados com toda a aparelhagem e material necessário para a execução dos trabalhos laboratoriais e dos trabalhos de investigação conducentes à dissertação/ ao projeto de Mestrado.

5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs):

The classrooms and / or the amphitheatres of FFUP are equipped with audiovisual and multimedia (computer and data show) and Internet access. The library provides access to a large collection of books and scientific journals in this area of study's cycle. Students will have online access to international databases FFUP. Labs are equipped with all the equipment and material necessary to carry out the laboratory work and research leading to Master's thesis.

6. Actividades de formação e investigação

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

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study cycle, where the members of the academic staff develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Centro de Química Medicinal – Universidade do Porto (CEQUIMED-UP)	Bom	UP, FFUP	-
IPATIMUP Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da UP Laboratório Associado	Excelente	UP, IPATIMUP	-

REQUIMTE - Laboratório Associado para a Química Verde – Tecnologias e Processos Limpos e CEQUP Centro de Química da Universidade do Porto integrado no Laboratório Associado REQUIMTE	Excelente	UP, ICETA -
IBMC - Instituto de Biologia Molecular e Celular Laboratório Associado	Excelente	UP, IBMC -
CIIMAR Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental Laboratório Associado	Muito Bom	UP, CIIMAR -

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Indicação do número de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos cinco anos:

369

6.3. Lista dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos:

Projecto Estratégico - UI - 2011-2012: Centro de Química Medicinal CEQUIMED - PEst-OE/SAU/UI4040/2011

Projetos FCT (PTDC): 16 (PTDC/AGR-ALI/71051/2006PTDC/BIA-BCM/69448/2006 PTDC/BIO/67306/2006 PTDC/SAU-FCF/70651/2006 PTDC/CTM/103181/2008 PTDC/EBB-BIO/099672/2008 PTDC/EQU-EQU/100554/2008 PTDC/SAU-FCF/100291/2008 PTDC/SAU-FCF/100930/2008 PTDC/SAU-FCF/104492/2008 PTDC/SAL-FAR/110848/2009 PTDC/EBB/EBI/111699/2009 PTDC/AGR-CFL/111583/2009 PTDC/CVT/113218/2009 PTDC/AAC-AMB/113091/2009PTDC/SAL-FAR/112277/2009)

Projetos multidisciplinares U. Porto (2009-11): 12

Colaborações internacionais com universidades e institutos na área do ciclo de estudos: Brasil -3, Escócia 1, Malásia 1, Tailândia 2, EUA 4, Suíça 1, Áustria 1, Canada 1, Alemanha 3, Finlândia, Espanha, Itália, Rússia

Colaborações nacionais com universidades/ institutos na área: 5; INFARMED

Colaborações nacionais com laboratórios associados na área: 4

Colaborações nacionais com indústria na área: 2 (TECNIMEDE, BIAL).

6.3. Indication of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated:

FCT Base Unit "Centro de Química Medicinal" [SFA-4040] CEQUIMED - PEst-OE/SAU/UI4040/2011

FCT Projects (PTCD): 16 (PTDC/AGR-ALI/71051/2006PTDC/BIA-BCM/69448/2006 PTDC/BIO/67306/2006 PTDC/SAU-FCF/70651/2006 PTDC/CTM/103181/2008 PTDC/EBB-BIO/099672/2008 PTDC/EQU-EQU/100554/2008 PTDC/SAU-FCF/100291/2008 PTDC/SAU-FCF/100930/2008 PTDC/SAU-FCF/104492/2008 PTDC/SAL-FAR/110848/2009 PTDC/EBB/EBI/111699/2009 PTDC/AGR-CFL/111583/2009 PTDC/CVT/113218/2009 PTDC/AAC-AMB/113091/2009PTDC/SAL-FAR/112277/2009)

Multidisciplinary projects U. Porto (2009-2011): 12

Internationalization: Brazil 3, Scotland 1, Malaysia 1, Thailand 2, U.S. 4, Switzerland 1, Austria 1, Canada 1, Germany 3, Finland, Spain, Italy, Russia

Collaborations with national universities / institutes in the area: 5; INFARMED

Collaborations with national associated laboratories in the area: 4

Collaborations with national industry in the area: 2 (Technimede, BIAL).

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da Instituição:

A FFUP é uma instituição de ensino e investigação com 69 doutorados. É responsável por cinco Mestrados, um 3º ciclo e colabora com outras instituições em cursos de pós-graduação. Em 2007/08 tinha 87 estudantes de doutoramento, e em 2008/09 aumentou para 92. A atividade científica é reconhecida internacionalmente pelo número de artigos referidos no Web of Science e considerando a média dos últimos cinco anos, a produção científica por PhD coloca a FFUP no 1º lugar do ranking das 14 Faculdades da UP.

Particularmente, o corpo docente deste ciclo de estudos está envolvido em 6 patentes e organizou 2 congressos internacionais em 2011, um em 2009 e em 2008 organizou o 1º Encontro Nacional de Química Terapêutica.

Ao longo dos anos o corpo docente tem vindo a organizar cursos de verão, conferências com investigadores, profissionais, estudantes e público em geral e também tem sido envolvido em projetos e atividades com estudantes de graduação, tais como a Universidade Júnior.

7.1. Describe these activities and if they correspond to market needs and to the mission and objectives of the

Institution:

The FFUP is a teaching and a research institution with 69 PhD graduates. It is responsible for 5 Master courses, a PhD program and collaborates with other institutions in other post graduations. In 2007/08 we had 87 PhD students and in 2008/09 this number raised to 92. The scientific activity is internationally recognized by the number of papers referred in the Web of Science, occupying the 1st position in the ranking of the 14 Faculties of the UP considering the publications in the last five years. Particularly, the academic staff of this study's cycle is involved in 6 patents and organized two international conferences in 2011, one in 2009 and in 2008 organized the 1st National Meeting of Medicinal Chemistry. Over the years the academic staff has been organizing summer courses, conferences to researchers, professionals, students and public in general and has also been involved in projects and activities with undergraduate students such as the Universidade Júnior.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do MEE:

Os ciclos de estudos da FFUP têm elevada procura. O Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas é um dos que apresenta uma das notas de acesso mais elevadas de toda a UP e, por exemplo, o Mestrado em Controlo da Qualidade apresentou no último ano um número de candidaturas cinco vezes superior ao número de vagas. Até ao presente ano os estudantes da FFUP têm tido empregabilidade quase que total. De salientar que de acordo com o nosso conhecimento, não existe na região do Porto qualquer oferta de segundo ciclo na área da Química Farmacêutica. A formação de profissionais que sejam capazes de gerir a conceção, o planeamento e as tecnologias de novas substâncias ativas proporciona aos estudantes perspetivas profissionais interessantes que vão desde a indústria farmacêutica a biotecnológica, nanotecnológica, cosmética, dossiers farmacêuticos e regulamentares e outras. Desta forma, o ciclo de estudos proposto permite aceder a várias funções profissionais no mercado de trabalho.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on MEE data:

The cycles of study offered by FFUP have high demand. Thus, the Master in Pharmaceutical Sciences is one with the higher grades to enter UP. For example, Master in Quality Control had in the last years a number of applications fivefold the number of existing openings. Moreover, until this year the FFUP students have had almost total employability. It is also noteworthy that according to our knowledge, there is no second cycle offer in the area of Pharmaceutical Chemistry in the region of Porto. The training of professionals who are able to manage drug discovery and development provides students with interesting professional perspectives ranging from pharmaceuticals to biotechnology, nanotechnology, cosmetics and others such as pharmaceutical and regulatory clinical dossiers. Thus, the proposed study's cycle allows access to various professional roles in the labor market.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Tendo em consideração os ciclos de estudos ministrados pela Faculdade de Farmácia da UP têm elevada procura, espera-se que o ciclo de estudos proposto atraia de igual modo estudantes do 1º ciclo da UP. Potenciais candidatos a esta formação compreendem estudantes com o 1º ciclo em ciências da saúde e em particular ciências farmacêuticas e estudantes com o 1º ciclo em Ciências da Vida e Química. Pelo exposto, este ciclo de estudo espera atrair estudantes com o MICEF, estudantes licenciados em Biologia, Química e áreas afins. Adicionalmente, este ciclo de estudos poderá constituir uma base para atrair estudantes para um 3º ciclo de estudos, principalmente os vocacionados para essa área de especialização.

8.2. Evaluation of the capacity to attract students based on access data (DGES):

Considering that the studies cycles offered by the Faculty of Pharmacy UP have high demand, it is expected that the proposed study's cycle attract similarly students from UP. Potential candidates for this training include students with the 1st cycle of studies in the health sciences and pharmaceutical sciences and in particular students with the 1st cycle of studies in life sciences and chemistry. For these reasons, this cycle of study hopes to attract students with MICEF, graduate students in biology, chemistry and related areas. Additionally, this study's cycle may provide a basis for attracting students to a third cycle of studies in Pharmaceutical Chemistry area.

8.3. Lista de parcerias com outras Instituições da região que leccionam ciclos de estudos similares:

Não existe esta área de estudos na região. Este ciclo de estudos cria uma plataforma para outras opções relacionadas com 2º ciclos na região nomeadamente na área das Química e das Ciências da Vida. Outras instituições que poderiam beneficiar dos recursos deste ciclo serão a Universidade Católica, a Cooperativa de Ensino Politécnico Universitário, a Universidade Fernando Pessoa.

8.3. List of partnerships with other Institutions in the region teaching similar study cycles:

There are no similar studies in the region. This study's cycle creates a platform for other options relating to 2nd

cycles in UP particularly in the area of Chemistry and Life Sciences. Other institutions that could benefit from the resources of this cycle would be the Faculties of Sciences, Engineering, Medicine and Biomedical Sciences of University of Porto.

9. Fundamentação do número total de ECTS do novo ciclo de estudos

9.1. Justificação do número total de unidades de crédito e da duração do ciclo de estudos com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O número total de unidades de crédito atribuídas (120) e a duração do ciclo de estudos (4 semestres) estão adequados à quantidade, tempo de trabalho requerido e objetivos pretendidos com este ciclo de estudos. Por outro lado, ciclos de estudo semelhantes ministrados em países do espaço europeu e nos Estados Unidos da América contemplam um número equivalente de unidades de crédito e/ou têm duração semelhante.

9.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The total number of credit units assigned (120) and the duration of the study's cycle (4 semesters) are appropriate to the amount, time of work required and desired goals with this study's cycle. On the other hand, similar study's cycle taught in the European countries and the United States of America include an equivalent number of credit units and have similar duration.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

Em conformidade com o Regulamento do Sistema de Aplicação de Créditos Curriculares aos Ciclos de Estudos e Cursos da Universidade do Porto, a metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares teve em conta as horas de trabalho do estudante e o tempo de contato com o docente tendo sido atribuído uma unidade de crédito a pelo menos 27 horas de trabalho.

9.2. Methodology used for the calculation of ECTS credits:

In accordance with Regulation System Application to Curriculum Credit Studies Cycles of the University of Porto, the methodology used to calculate the ECTS credits of the curriculum units took into account the hours of student work and contact time with the professor having been assigned one unit credit to at least 27 hours.

9.3. Indicação da forma como os docentes foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito:

O cálculo das unidades de crédito foi feito após consulta aos docentes em várias reuniões constituídas para o efeito e tendo como base resoluções anteriores do Conselho Científico da FFUP relativamente a outros segundos ciclos em funcionamento na Unidade Orgânica. Para tal, foram consultados os resultados dos inquéritos pedagógicos de unidades curriculares do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas da FFUP em áreas de ciências farmacêuticas afins.

9.3. Indication of the way the academic staff was consulted about the method for calculating the credit units:

The calculation of credit units was made after consultation with professors in various meetings constituted for that purpose and based on previous resolutions of the Scientific Council of FFUP on other second cycles operating in the Organic Unit. To this end, the results of investigations of teaching the integrated Masters course in Pharmaceutical Sciences from FFUP in areas related to pharmaceutical sciences was also reviewed.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com a duração e estrutura semelhantes à proposta:

A existência de mestrados em Química Farmacêutica é frequente no espaço europeu sendo na sua maioria ministrados em Faculdades de Farmácia e Escolas de Saúde, como exemplo, os existentes na Universidade de Leiden (Holanda) e Montpellier (França).

10.1. Examples of study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area with similar duration and structure to the proposed study cycle:

The existence of master's degrees in Medicinal Chemistry is common in Europe and are mostly taught in Faculties of Pharmacy and Health Schools, as are example, the existing at the University of Leiden (Netherlands) and

Montpellier (France).

10.2. Comparação com objectivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Os objetivos da aprendizagem são semelhantes ao do ciclo de estudos proposto e consistem em proporcionar competências adequadas para adquirir responsabilidade de trabalho na indústria farmacêutica e em todo o circuito químico e regulamentar do medicamento, nomeadamente obtenção, desenvolvimento e controlo.

São também objetivos o estudante adquirir autonomia de trabalho, capacidade de decisão individual e em equipa e capacidade em comunicar.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area:

The learning objectives are similar to the proposed study's cycles and are to provide appropriate skills to acquire job responsibility in the pharmaceutical industry and throughout the circuit and regulation of the drugs, including discovery, development and control. The study's cycle also aims to acquire work autonomy, individual and team decision-making capacity and ability to communicate.

11. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Indicação dos locais de estágio

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes

11.2. Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

11.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Indication of the Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de Ensino e as Instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos

de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students activities (mandatory for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional qualifications	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

12.1. Apresentação dos pontos fortes:

Existência de docentes com sólida e vasta produção na área, permitindo uma formação avançada numa área em que a UP ainda não proporciona formação específica.

Um corpo docente de grande qualidade, com um dos índices de Produção científica mais elevados da Universidade do Porto que garante a elevada qualidade de formação especializada nesta área

Ligação com Centros de Investigação muito prestigiados, sendo três deles Laboratórios Associados com classificação de excelente e um de muito bom.

Proporcionar à Indústria (em particular a Indústria farmacêutica) profissionais potencialmente bem formados numa área de formação não existente na UP.

Novas instalações com capacidade de acolher, investigar e ensinar com qualidade.

12.1. Strengths:

The academic staff associated to this study's cycle has a large and solid scientific productivity in related areas, supporting a formative area where the UP does not provide specific training.

A highly qualified staff, with a scientific production index of the highest of the University of Porto. Connection with very prestigious research centers, three Associated Laboratories with a rating of excellent and one of very good.

Providing the industry (particularly pharmaceutical industry) professional potential with an area of training non-existent in UP.

The FFUP has new facilities with capacity to accommodate, to perform research and to teach with quality.

12.2. Apresentação dos pontos fracos:

Desconhecimento da Indústria e outras entidades empregadoras desta capacidade de formação.

12.2. Weaknesses:

Lack of knowledge by the Industry and other employers of this training capacity.

12.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação:

Proporcionar à Indústria (em particular a Indústria farmacêutica) profissionais bem formados numa área de formação inovadora e necessária para domínios importantes da área da saúde.

Possibilidade de preparar adequadamente estudantes para a continuidade de investigação nesta área a nível do 3º ciclo em que já há oferta na FFUP.

12.3. Opportunities:

Providing the industry (particularly pharmaceutical industry) professionals with skills in an innovative area with important domains in the area of healthcare. Ability to adequately prepare students to continue research in this area in the 3rd cycle, which is already provided in FFUP.

12.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação:

Crise económica e financeira que o país atravessa, que afeta todas as áreas em geral e as das áreas da educação, investigação e do medicamento em particular

12.4. Threats:

Economic and financial crisis the country is experiencing, which affects all areas in general and education, research and pharmaceuticals in particular.

12.5. CONCLUSÕES:

O ciclo de estudos proposto é inovador na UP e está dotado de um potencial humano, científico e tecnológico que permitirá formar profissionais competentes e dotados de competências adequadas para intervirem com valor

acrescentado na Indústria, em particular na Indústria Farmacêutica.

O ciclo de estudos proposto ao incluir docentes das unidades orgânicas da FFUP e ICAS-UP poderá evoluir para outros projetos de colaboração com interesse científico, pedagógico e profissional

O ciclo de estudos proporcionará aos Mestres um conhecimento importante para compreender, prever e poder atuar e tomar iniciativas diretamente numa área de grande importância e em constante inovação, que é a área do medicamento.

O ciclo de estudos é adequado a que, pelo menos alguns dos seus Mestres, tomem iniciativas de empreendedorismo na área da saúde e do medicamento.

O ciclo de estudos fornecerá Mestres com capacidade para intervirem em áreas de investigação e inovação muito diversas, nomeadamente, a Química e a Biologia.

12.5. CONCLUSIONS:

The proposed study's cycle is innovative in UP and is endowed with a potential human, scientific and technological training that will allow competent professionals equipped with skills to intervene with added value in industry, particularly in the pharmaceutical industry.

The study's cycle includes organic units of FFUP and ICBAS-UP which may evolve to other scientific, educational and professional collaborative projects. The study's cycle will provide important knowledge to the Masters to understand, predict, and act directly and take initiatives in areas of great importance and constant innovation, as is Pharmaceutical Sciences. The study's cycle is appropriated so that at least some of their masters will enterprise in Health. The study's cycle will provide Masters with the capacity to intervene in areas of very different research and innovation, in particular, Chemistry and Biology as highly qualified experts.