

# ACEF/1516/1002171 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

*Instituto Politécnico De Bragança*

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

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

*ESA + ESS*

A3. Ciclo de estudos:

*Farmácia e Química de Produtos Naturais*

A3. Study programme:

*Pharmacy and Chemistry of Natural Products*

A4. Grau:

*Mestre*

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

*DR n.º 115/2013, Série II de 18 de junho de 2013, Despacho n.º 7900/2013*

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

*Ciências Farmacêuticas*

A6. Main scientific area of the study programme:

*Pharmaceutical Sciences*

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

*727*

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

*442*

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

*---*

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

*120*

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

*4 Semestres*

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

*4 Semesters*

A10. Número de vagas proposto:

**A11. Condições específicas de ingresso:**

*As condições de acesso e ingresso constam da descrição do Sistema de Ensino Superior Português, disponibilizada pelo NARIC. Podem candidatar-se titulares de grau de licenciado, ou equivalente legal, titulares graus académicos superiores estrangeiros conferidos na sequência dum 1º ciclo de estudos organizado de acordo com o Processo de Bolonha por um Estado aderente, os titulares de grau académico superior estrangeiro reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Técnico-científico das Escolas e os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Técnico-científico das Escolas.*

*Os candidatos à inscrição no curso serão selecionados pela Comissão Científica do Mestrado, tendo em consideração os critérios constantes nas referidas Normas Regulamentares.*

**A11. Specific entry requirements:**

*The conditions of access and entry appear in the description of the Portuguese Higher Education System, provided by NARIC. Eligible candidates are holders of a bachelor degree, or legal equivalent degree, foreign higher academic degrees conferred following a 1st cycle of studies organized according to the Bologna Process by a State acceding to this process, holders of an academic degree alien who is recognized by Technical and scientific Council of the schools as meeting the objectives of a degree and holders of an academic, scientific or professional, that is recognized by Technical and scientific Council of the schools as attesting the capacity to carry out this cycle of studies.*

*The candidates for enrollment in the course will be selected by the Scientific Committee of the Master, taking into account the criteria referred to in the Regulatory Standards.*

**A12. Ramos, opções, perfis...****Pergunta A12**

**A12. Percursos alternativos como ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)*

**A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)**

**A12.1. 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 organisation of alternative paths compatible with the structure of the study programme (if applicable)**

<b>Opções/Ramos/... (se aplicável):</b>	<b>Options/Branches/... (if applicable):</b>
Opção I	Option I
Opção II	Option II

**A13. Estrutura curricular****Mapa I - Option I****A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Farmácia e Química de Produtos Naturais*

**A13.1. Study programme:**

*Pharmacy and Chemistry of Natural Products*

**A13.2. Grau:**

Mestre

**A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

*Option I*

**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

*Option I*

**A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Matemática e Estatística (460) / Mathematics and Statistics	ME	6	0
Indústrias Transformadoras (540) / Transformation industries	IT	9	3
Ciências da Vida (420) / Life Sciences	CV	9	0
Ciências Físicas (440) / Physical Sciences	CF	12	3
Ciências Farmacêuticas (727) / Pharmaceutical Sciences	CFA	78	0
Agricultura Silvicultura e Pescas (621) / Agriculture, Forestry and Fishery	ASP	0	0
<b>(6 Items)</b>		<b>114</b>	<b>6</b>

## Mapa I - Opção II

**A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Farmácia e Química de Produtos Naturais*

**A13.1. Study programme:**

*Pharmacy and Chemistry of Natural Products*

**A13.2. Grau:**

*Mestre*

**A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

*Opção II*

**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

*Opção II*

**A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Matemática e Estatística (460) / Mathematics and Statistics	ME	6	0
Indústrias transformadoras (540) / Transformation industries	IE	9	3
Ciências da Vida (420) / Life Sciences	CV	9	0
Ciências Físicas (440) / Physical Sciences	CF	12	
Ciências Farmacêuticas (727) / Pharmaceutical Sciences	CFA	78	0

Agricultura Silvicultura e Pescas (621)/ Agriculture, Forestry and Fishery	ASP	0	3
<b>(6 Items)</b>		<b>114</b>	<b>6</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - Opção I - 1º Ano/1º semestre

#### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Farmácia e Química de Produtos Naturais*

#### A14.1. Study programme:

*Pharmacy and Chemistry of Natural Products*

#### A14.2. Grau:

*Mestre*

#### A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

*Opção I*

#### A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

*Option I*

#### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º Ano/1º semestre*

#### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*1º Year / 1º semester*

#### A14.5. 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)
Métodos de Controlo Físico- Químico I / Methods of Physico- Chemical Control I	CF	Semestral / semester	81	15T, 15 P; 3 OT	3	Obrigatória
Farmacologia Básica / Basic Pharmacology	CFA	Semestral / semester	162	30T, 30 P; 5 OT	6	Obrigatória
Biofarmácia / Biopharmacy	CFA	Semestral / semester	162	30T, 30 P; 5 OT	6	Obrigatória
Delineamento Experimental e Análise Multivariada / Experimental design and multivariate analysis	ME	Semestral / semester	162	30T, 30 P; 5 OT	6	Obrigatória
Química Produtos Naturais	CV/CF	Semestral / semester	81	30TP; 3OT	3	Obrigatória
Sistemas de Qualidade e Acreditação de Laboratórios / Control quality and accreditation of laboratories	IT	Semestral / semester	162	60TP; 50OT	6	Obrigatória
<b>(6 Items)</b>						

### Mapa II - Tronco comum - 1º Ano / 2º semestre

**A14.1. Ciclo de Estudos:***Farmácia e Química de Produtos Naturais***A14.1. Study programme:***Pharmacy and Chemistry of Natural Products***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco comum***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common branch***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1º Year / 2º semester*

<b>A14.5. Plano de estudos / Study plan</b>						
<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Flora Medicinal e Identificação de Drogas Vegetais / Medicinal flora and identification of plant drugs	CV/CF	Semestral / semester	162	60TP, 5OT	6	Obrigatória
Isolamento e Identificação de Produtos Naturais / Isolation and identification of natural products	CF	Semestral / semester	162	60TP, 5OT	6	Obrigatória
Bioética, Legislação e Regulação de Medicamentos I / Bioethics, Legislation, and Regulation of Medicines I	CFA	Semestral / semester	81	30TP, 3OT	3	Obrigatória
Farmacologia Avançada / Advanced pharmacology	CFA	Semestral / semester	162	30T; 30P, 5OT	6	Obrigatória
Tecnologia Farmacêutica Avançada / Advanced pharmaceutical technology	CFA	Semestral / semester	162	30T; 30P, 5OT	6	Obrigatória
Métodos de Controlo Físico-Químico II / Methods of Physico-Chemical Control II	CF	Semestral/semester	81	15T, 15P; 3OT	3	Obrigatória
<b>(6 Items)</b>						

**Mapa II - Tronco comum - 2º Ano/1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Farmácia e Química de Produtos Naturais***A14.1. Study programme:***Pharmacy and Chemistry of Natural Products***A14.2. Grau:**

Mestre

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Tronco comum*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Common branch*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano/1º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*2º Year / 1º semester*

<b>A14.5. Plano de estudos / Study plan</b>						
<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Fitoterapia / Phytotherapy	CFA	Semestral / semester	162	60TP; 5OT	6	Obrigatória
Bioensaios de Produtos Naturais / Bioassays of natural products	CV	Semestral / semester	162	30T; 30P; 5OT	6	Obrigatória
Fitodietética / Phytodietetics	IT	Semestral / semester	81	30TP; 5OT	3	Opcional
Fitocosmética / Phytocosmetics	IT	Semestral / semester	81	30TP; 5OT	3	Opcional
Bioética, Legislação e Regulação de Medicamentos II / Bioethics, Legislation, and Regulation of Medicines II	CFA	Semestral / semester	81	30TP; 3 OT	3	Obrigatória
Projeto/Project <b>(6 Items)</b>	CFA	Anual/Annual	324	4S; 20 OT	12	Obrigatória

## **Mapa II - Tronco comum - 2º Ano/2º semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Farmácia e Química de Produtos Naturais*

**A14.1. Study programme:**  
*Pharmacy and Chemistry of Natural Products*

**A14.2. Grau:**  
*Mestre*

**A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*Tronco comum*

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Common branch*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano/2º semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**

**A14.5. 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)
Projecto / Project (1 Item)	CFA	Anual / Annual	810	4S, 40OT	30	Obrigatória

**Mapa II - Opção II - 1º ano/1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Farmácia e Química de Produtos Naturais***A14.1. Study programme:***Pharmacy and Chemistry of Natural Products***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Opção II***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Option I***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano/1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1º Year / 1º semester***A14.5. 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)
Métodos de Controlo Físico-Químico I / Methods of Physico-Chemical Control I	CF	Semestral/semester	81	15T, 15 P; 3 OT	3	Obrigatória
Farmacologia Básica / Basic Pharmacology	CFA	Semestral/semester	162	30T, 30 P; 5 OT	6	Obrigatória
Biofarmácia / Biopharmacy	CFA	Semestral/semester	162	30T, 30 P; 5 OT	6	Obrigatória
Delineamento Experimental e Análise Multivariada / Experimental design and multivariated analysis	CFA	Semestral/semester	162	30T, 30 P; 5 OT	6	Obrigatória
Sistemas de Qualidade e Acreditação de Laboratórios / Control quality and accreditation of laboratories	IT	Semestral/semester	162	30T, 30 P; 5 OT	6	Obrigatória

Colheita e Processamento de PAM / Harvesting and Processing Techniques of MAP (6 Items)	ASP	Semestral/semester	81	30 TP; 3 OT	3	Obrigatória
--	-----	--------------------	----	-------------	---	-------------

## Perguntas A15 a A16

**A15. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**A15.1. Se outro, especifique:**

*Não Aplicável*

**A15.1. If other, specify:**

*Not applicable*

**A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)**

*Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira*

## A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

### A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

---

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*<sem resposta>*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

*<sem resposta>*

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

**A17.2. Mapa IV. 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>*

**A17.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.**

---

**A17.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.**

*<sem resposta>*

**A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.**

*<no answer>*



## A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

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

<sem resposta>

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study programmes)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional Qualifications (1)	Nº de anos de serviço / No of working years
-------------	---	---	---	---

<sem resposta>

## Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Instituto Politécnico de Bragança (Escola Superior Agrária e Escola Superior de Saúde), Campus de Santa Apolónia, 5301-855 Bragança, Portugal  
Universidade de Salamanca (Faculdade de Farmácia), Campus Miguel de Unamuno, 37007 Salamanca, Espanha*

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A19\\_R54\\_2014\\_REGULAMENTO\\_CREDITACAO.pdf](#)

A20. Observações:

*O proposto Mestrado em Farmácia e Química de Produtos Naturais é uma formação inovadora porque congrega a colaboração de duas Instituições de Ensino Superior (Instituto Politécnico de Bragança- IPB e Universidade de Salamanca- USAL) com competências no domínio da Química de Produtos Naturais e das Ciências Farmacêuticas, permitindo a obtenção de um título conjunto. Dadas as características do plano de estudos proposto, esta formação permite consolidar e aprofundar competências nas áreas da Química de Produtos Naturais e Ciências Farmacêuticas dos Licenciados em Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais, Farmácia, Engenharia Biotecnológica, Engenharia Química e Biológica do IPB e dos Licenciados em Farmacia, Biologia, Biotecnologia, Química e Ingeniería Química da USAL. No primeiro semestre do primeiro ano privilegiam-se as componentes de formação básica na área das Ciências Farmacêuticas (CFA), Ciências Físicas (CF) e da Matemática e Estatística (ME) de modo a nivelar as competências dos estudantes provenientes de diferentes Licenciaturas. Nos restantes semestres, as unidades curriculares propostas visam conhecimentos mais avançados e especializados nos domínios das CFA, CF, Ciências da Vida (CV) e Indústrias Transformadoras (IT). No segundo ano do plano de estudos está prevista a realização da Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio (Projeto 12+30 ECTS), sob a supervisão de um Orientador e, eventualmente, de um Coorientador. Esta etapa da formação reparte-se pelos dois semestres.*

*No primeiro semestre, na UC Projeto (12 ECTS), pretende-se que os alunos se familiarizem com metodologias de pesquisa, análise e aplicação de informação, e que contactem com diferentes temáticas numa perspectiva integradora e abrangente do curso nas suas várias vertentes. No final desta UC, os alunos terão de elaborar um trabalho escrito sobre os últimos avanços técnico-científicos relacionados com o tema da sua Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio que será desenvolvida no segundo semestre do segundo ano (Projeto 30 ECTS) numa empresa, laboratório ou indústria da área química ou farmacêutica, ou alternativamente, integrada num dos vários projetos de I&D do IPB ou USAL. Uma*

*proposta do trabalho a desenvolver tem de ser previamente submetida e aprovada pela Comissão Científica do Mestrado. Para concluir o Mestrado, os estudantes terão que elaborar uma monografia aprofundada sobre o tema escolhido e desenvolvido, onde será avaliada a organização e apresentação formal e a execução do trabalho, o rigor e a profundidade do tema abordado quer no trabalho escrito quer na sua apresentação e discussão oral, publicamente apresentada e defendida perante um Júri.*

## **A20. Observations:**

*The proposed master in science in Pharmacy and Chemistry of Natural Products is an innovative training because congregates the collaboration of two higher education institutions (Polytechnic Institute of Bragança- IPB and University of Salamanca-USAL) with competences in the field of Chemistry of Natural products and Pharmaceutical Sciences, allowing to obtain a joint title. Given the characteristics of the program of study, this training allows the graduated in Phytopharmacy and Medicinal and Aromatic Plants, Pharmacy, Biotechnology, Chemical and Biological Engineering and Biotechnological Engineering of IPB and in Pharmacy, Biology, Biotechnology, Chemistry and Chemical Engineering of USAL, to consolidate skills in the areas of Chemistry of Natural Products and Pharmaceutical Sciences. The first semester, first year, focus on the components of basic training in the area of Pharmaceutical Sciences (CFA), Physical Sciences (CF) and Mathematics and Statistics (ME) to flatten the skills of students from different Degrees. In the other semesters, the proposed curricular units include more advanced and specialized knowledge in the fields of CFA, CF, Life Sciences (CV) and Manufacturing (IT). The second year of the curricular plan will be used to organize the Thesis/Project/Training Programme (Project 12 + 30 ECTS), under the supervision of a Director and eventually a Co-Director. The project is divided into two semesters. A UC project of 12 ECTS offers our students the opportunity to become familiar with research methodologies, analysis and application of information, and to have an integrated perspective of the different thematics related to the master course. At the end of this UC, students must prepare a written work on the current technical-scientific advances related to the topic of the Thesis/Project/Training Programme to be developed in the second semester of the second year (Project 30 ECTS) in a company, laboratory or industry in pharmaceutical or chemistry areas. Alternatively, might be integrated in one of the several research projects in IPB or USAL. A proposal has to be previously submitted and approved by the Master Scientific Commission. To conclude the master degree, students are expected to prepare a monograph related to the subject of the Graduation Project, followed by its public presentation and discussion in the presence of a Jury.*

## **1. Objetivos gerais do ciclo de estudos**

### **1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.**

*O Mestrado em Farmácia e Química de Produtos Naturais tem como objetivo geral preparar profissionais com conhecimentos avançados em Química de Produtos Naturais nomeadamente ao nível do isolamento, identificação e caracterização de produtos naturais com interesse na Farmácia, com capacidade de delinear e implementar bioensaios que validem a sua utilização. Mais especificamente, obter, desenvolver ou manipular produtos com aplicação na Fitoterapia, Fitodietética e Fitocosmética e contribuir para o desenvolvimento tecnológico e inovação no domínio dos produtos naturais.*

*É ainda um objetivo desta formação satisfazer a procura de formação pós-graduada na área dos produtos naturais, visto que, na rede de ensino público é escassa. Pretende-se também responder às exigências e preocupações dos consumidores relativamente a fármacos de origem natural, e intervir na prevenção e promoção da Saúde.*

### **1.1. Study programme's generic objectives.**

*The general objective of the master in Pharmacy and Chemistry of Natural Products is to prepare professionals with advanced knowledge in Chemistry of Natural Products namely in isolation, identification and characterization of natural products with interest to Pharmacy, with capacity to delineate and implement bioassays to validate their use. More specifically, to obtain, develop or manipulate products with application in Phytotherapy, Phytodietetics, and Phytocosmetic, and to contribute to technological development and innovation in natural products domain.*

*Is still a goal of this training meeting the demand for postgraduate training in the area of natural products, since its offer in the public education network is still scarce. Furthermore, it is also intended to meet the needs and concerns of consumers relative to pharms of natural origin, and to intervene in prevention and health promotion.*

### **1.2. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da Instituição.**

O Instituto Politécnico de Bragança (IPB) é uma Instituição Pública de Ensino Superior com uma missão definida na criação, transmissão e difusão de conhecimento técnico-científico e profissional através da articulação do estudo, ensino, investigação orientada e desenvolvimento experimental. Tem um reconhecimento externo das suas atividades de investigação, designadamente pela qualidade da publicação científica, pela elevada participação em projetos de investigação e demonstração e pela existência de três unidades financiadas pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) Portuguesa. Em especial, o Centro de Investigação de Montanha tem uma extensa investigação na área de Produtos Naturais, com várias colaborações em projetos e orientação de alunos de Mestrado e Doutoramento com unidades reconhecidas como a Faculdade de Farmácia de Salamanca (Instituição participante neste mestrado), Rede de Química e Tecnologia – REQUIMTE e IPATIMUP- Universidade do Porto (Faculdades de Farmácia e Ciências), Universidade do Minho, Centro de Edafologia e Biologia Aplicada de Segura - CEBAS-CSIC de Múrcia, Química Orgânica de Produtos Naturais e Agro-alimentares - QOPNA - Universidade de Aveiro, Instituto de Biologia e Biotecnologia da Universidade de Lisboa - IBB, Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas – CITAB e Centro de Química da UTAD. Tem também parcerias com entidades de desenvolvimento regional e local, como associações de produtores, cooperativas, Câmaras Municipais, Núcleos Empresariais, Parques de Ciência e Tecnologia, empresas privadas, etc., e muitas outras instituições politécnicas e universitárias nacionais e internacionais. A proposta de curso em Farmácia e Química de Produtos Naturais está perfeitamente integrada na missão e estratégia da Instituição, constituindo uma mais valia nos seus domínios de ensino e, por consequência, um alargamento de competências na área de formação farmacêutica, em particular fitofarmacêutica. Não sendo um domínio anteriormente explorado, por outro lado, não compete com outras formações semelhantes, vindo ocupar novas áreas de competência profissional até agora não exploradas, nomeadamente nas indústrias química, alimentar, cosmética, nutracêutica e farmacêutica e o domínio da química de produtos naturais, que permita aos mestres desenvolver e acompanhar a análise e o isolamento de produtos fitoquímicos e fitofarmacológicos. Por outro lado, da conjugação de diferentes domínios de ensino já consolidados na Instituição (Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais, Biotecnologia, Farmácia e Dietética), com a aqui proposta e com a investigação aplicada, e dada a crescente procura de produtos naturais com as mais diversas aplicações, reforça-se o papel da Instituição na sua dupla função de entidade formadora e difusora de saber, além de geradora de novos conhecimentos técnico-científicos e profissionais.

## **1.2. Inclusion of the study programme in the institutional training offer strategy, considering the institution's mission.**

*IPB is a Portuguese Higher Education Public Institution with a defined mission in creating, transmitting and diffusing technical- scientific and professional knowledge through the articulation of study, teaching, oriented investigation and experimental development. It has an external recognition of its research activities, particularly for the quality of scientific publication, the high participation in research and demonstration projects and the existence of three research units of the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT) hosted in IPB. Particularly, the Mountain Research Centre has an extensive research in Natural Products area, with several collaborations in research projects, Masters and PhD students supervising with recognized units such as Faculty of Pharmacy of Salamanca (Institution participating in this master), Chemistry and Technology Network-REQUIMTE and IPATIMUP- University of Porto (Faculties of Pharmacy and science), Edafology and Applied Biology Centre of Segura- CEBAS-CSIC of University of Múrcia, Organic Chemistry of Natural and AgroFood Products - QOPNA - University of Aveiro, Biology and Biotechnology Institute of University of Lisbon - IBB, Centre of Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences- CITAB and Centre of Chemistry, UTAD. IPB has also protocols with several entities of local and regional development, as producer associations, cooperatives, municipalities, entrepreneurial centres, parks of science and technology, private companies, etc., and with many others national and international university and polytechnic institutions.*

*The current proposal in Pharmacy and Chemistry of Natural Products is perfectly integrated in the institution's mission and strategy, constituting more added values in its areas of education and, therefore, an extension of competences in phytopharmaceutical area. Being an area not previously explored, on the other hand, it does not compete with other similar formations, occupying new professional competence areas unexploited up to now, in particular in chemical, food, pharmaceutical, nutraceutical and cosmetic industries, and in natural products chemistry domain, enabling masters to develop and accompany the analysis and isolation of phytochemical and phytopharmaceutical products.*

*On the other hand, the conjunction of different educational domains already bound in the Institution (Phytopharmacy and Aromatic and Medicinal Plants, Biotechnology, Pharmacy and Dietetics), with the here proposed and with applied research, and given the growing demand for natural products with the most diverse applications, reinforces the role of the institution in its dual role of trainer and diffusing entity of knowledge, in addition to generating new scientific and technical information.*

## **1.3. Meios de divulgação dos objetivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.**

*A divulgação dos objetivos do ciclo de estudos tem início logo a seguir à aprovação do mesmo. IPB e USAL produzem material de divulgação onde constam: objetivos, plano de estudos e saídas profissionais.*

O material de divulgação é distribuído em papel e disponibilizado no portal Web das Instituições, fazendo parte integrante do Guia Informativo ECTS. Na versão Web, são também disponibilizados os objetivos de cada unidade curricular.

A produção e atualização anual deste material envolve múltiplos docentes e passa por vários níveis de verificação/aprovação: responsáveis pelas unidades curriculares, coordenadores de departamento, comissão de curso e conselho pedagógico. Como resultado, os docentes ficam amplamente familiarizados como os objetivos do ciclo de estudos.

No início de cada ano letivo, a comissão de curso, constituída por docentes (de ambas as instituições) e alunos, é responsável pela organização de reuniões para integração e esclarecimento dos novos alunos.

### **1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.**

*The information about the objectives of the study cycle is broadcast immediately after its approval. IPB and USAL produce promotional material, which includes: objectives, curricular units and career opportunities. The promotional material is distributed on paper and posted on the both web portals, and it is part of the ECTS Information Guide. In the web version, the objectives of each curricular unit are also available.*

*The production and the update of this material occurs every year, involves the work of several teachers and it follows a verification/approval multilevel process: responsible for the units, departments involved, committee degree course and the pedagogic council. As a result, teachers are widely familiar with the objectives of the study cycle.*

*At the beginning of each academic year, the committee degree course, composed by teachers (from both institutions) and students, is responsible for organizing meetings for clarification and integration of new students.*

## **2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade**

### **2.1 Organização Interna**

---

#### **2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudos, incluindo a sua aprovação, a revisão e atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.**

*As três Escolas envolvidas (IPB: Escola Superior Agrária e Escola Superior de Saúde; USAL: Facultad de Farmacia) possuem uma organização matricial, onde cada departamento leciona unidades curriculares (UCs) de vários cursos. As propostas de criação de ciclos de estudos partem da direção, que tem como órgão consultivo o conselho permanente (integrando todos os coordenadores de departamento), sendo depois criadas comissões de trabalho (com elementos dos departamentos) para elaborar a proposta que é apresentada aos conselho técnico-científicos (CTC) das escolas e do IPB.*

*Após aprovação do ciclo de estudos é criada a comissão de curso, no seio do conselho pedagógico, integrando alunos e docentes (de ambas as escolas do IPB), sendo um destes o diretor de curso, que faz toda a articulação com o coordenador do mestrado na USAL. Os departamentos são responsáveis pelas propostas de serviço docente, analisadas pelo CTC e homologadas pelos Diretores.*

#### **2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study programme, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.**

*The three participating schools (IPB: School of Agriculture and School of Health; USAL: Faculty of Pharmacy) are organized in a matrix structure, where each department teaches curricular units of several degrees. The management board, which is assessed by a consultant body the permanent council (comprising all department coordinators), defines the strategy for the creation of study cycles. Afterwards, work groups (comprising members of the departments) create a proposal to be presented to the Schools and to the IPB technical scientific councils (TSC).*

*After the approval of the course, a degree commission is formed, within the pedagogic council, integrating students and lecturers (from both schools of IPB), being one of them the director, which perform all the articulation with the codirector of the master in USAL. The departments are responsible for the academic service suggestions, analyzed by the TSC and approved by the director.*

#### **2.1.2. Forma de assegurar a participação ativa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.**

*O conselho pedagógico da Escolas é o órgão com competências para a avaliação das orientações pedagógicas e dos métodos de ensino e de avaliação. Este órgão é constituído por docentes e alunos, em igual número, estando nele representado todos os cursos de licenciatura e de mestrado.*

*Os processos de tomada de decisão do conselho pedagógico têm por base as reflexões geradas ao nível das comissões de curso, as quais, no caso dos mestrados, incluem 2 docentes (um de cada escola do IPB)*

e 2 alunos (um aluno como representante de cada ano curricular do curso). Os alunos das comissões de curso são responsáveis pela interação com os demais colegas do curso, enquanto os docentes são responsáveis por recolher contributos dos seus departamentos.

O diretor, que preside ao conselho pedagógico, é responsável por executar as deliberações do conselho pedagógico, recorrendo ao conselho permanente para dinamizar a uniformização de metodologias, ao nível de todos os departamentos.

### **2.1.2. Means to ensure the active participation of teaching staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.**

*The schools pedagogic council have the competence to assess the pedagogical guidelines and the teaching and evaluation methodologies. This body is represented by lecturers and students, in equal number, comprising the entire bachelor's (BA) and master's (MA) degrees.*

*The pedagogic council's decision making processes are based on the discussion considered within the degree committees that, concerning BA degrees, consist of 2 lecturers (one from each schools of IPB) and 2 students (one student is representative of each curricular year of the degree). The students of the different degrees committees are responsible for the other degree mates, whereas the teaching staff is responsible for gathering contributions from their departments. The Director, who is the president of the pedagogic council, is responsible for putting into practice the pedagogic council's decisions, appealing to the permanent council in order to standardize methodologies within all the departments.*

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

### **2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.**

*Os mecanismos para a garantia da qualidade do ciclo de estudos baseiam-se em 4 instrumentos principais:*

*Modelos próprios para elaboração de fichas de unidade curricular (UC) e de sumários e para a publicação de documentação de apoio aos alunos, suportados por plataformas Web;*

*Relatório anual da comissão de curso, elaborado nos moldes definidos pelo conselho permanente do IPB, que reflete as atividades desenvolvidas em torno do ciclo de estudos e as preocupações dos alunos e dos docentes responsáveis pela lecionação das UCs;*

*Relatório de atividades das Escolas, que é incluído no relatório de atividades do IPB, para aprovação pelo conselho geral do IPB, e onde são comparados e analisados indicadores variados procura, taxas de sucesso, abandono, eficiência educativa, empregabilidade, etc. para todos os cursos da Escola;*

*Relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha, no qual é analisada, de forma integrada, a evolução de todos os ciclos de estudos do IPB.*

### **2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study programme.**

*Quality assurance mechanisms for the cycle of studies are based on 4 main tools:*

*Approved templates for describing curricular units and lecture summaries and for making support documentation available for students, implemented through a Web platform;*

*The degree committee annual report, written according to the guidelines defined by the IPB's permanent council, describing the activities carried out in the cycle of studies and the concerns of both students and lecturers responsible for teaching the courses;*

*Schools activity report that is included in the IPB's activity report and is approved by the IPB general council, which presents several variables under scrutiny and a comparison within all the school degrees demand, success rates, school dropout, educational efficiency, employment, etc.;*

*Institutional report on the accomplishments of the Bologna Process, which analyses the evolution of all the IPB cycles of studies.*

### **2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na Instituição.**

*A implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do ciclo de estudos compreende 3 níveis distintos:*

*Diretor de curso e presidente da comissão científica, que é o responsável pela elaboração do relatório anual da comissão de curso;*

*Diretores das Escolas, que são os responsáveis pela elaboração do relatório de atividades das Escolas;*

*Vice-presidente do IPB para os assuntos académicos, que é o responsável pela elaboração do relatório institucional sobre a concretização do Processo de Bolonha e pelas plataformas Web de suporte à elaboração de fichas de unidade curricular (UC) e de sumários e à publicação de documentação de apoio aos alunos.*

### **2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.**

*The application of the quality assurance mechanisms in the cycle of studies comprises 3 different levels:  
The degree director and degree scientific committee president, responsible for the degree committee's annual report;  
The School directors, responsible for the School activity reports;  
The IPB vice-president for the academic issues, responsible for the institutional report on the achievements of the Bologna Process and for the Web platform that supports the description of curricular units and lecture summaries and the publication and retrieval of support documentation for students.*

### **2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.**

*A recolha de informação é efetuada fundamentalmente através de:  
Inquéritos aos alunos para: caracterização das entradas, avaliação do funcionamento das unidades curriculares (UCs), monitorização da carga de trabalho exigida, avaliação do nível de articulação entre matérias;  
Inquéritos aos docentes para avaliação: da preparação dos alunos, do nível de articulação entre matérias e do número de créditos de cada UC;  
Inquéritos aos empregadores para validação da adequação das competências dos diplomados às reais necessidades das empresas;  
Inquéritos aos ex-alunos para aferir o grau de satisfação relativamente às competências e a adequação do emprego ao diploma;  
Recolha automática, ao nível do sistema de informação da Instituição, de dados relativos ao sucesso escolar e ao abandono e de elementos para caracterização da utilização de ferramentas online e da frequência e acompanhamento de aulas;  
Recolha de taxas de empregabilidade, tendo por base informação dos centros de emprego.*

### **2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.**

*Information is collected mainly through:  
Enquiries to students in order to: define the entries, assess the functioning of the curricular units (courses), monitor the work load demanded, assess the level of interaction between subjects;  
Enquiries to teaching staff to assess: the level of students, the level of interaction between subjects and the number of credits for each course;  
Enquiries to employers to validate the adequacy of the graduates' competences to the real needs of the companies;  
Enquiries to former students to assess the satisfaction level as far as competences and job adequacy to the diploma are concerned;  
Automatic data collection, within the Institution's information system, related to: academic accomplishment and school dropout, the elements for defining the use of online tools, class attendance and guidance;  
Employment rates collection, based on the information available in the centres for employment.*

### **2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade**

<http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/qualidade/manual-da-qualidade>

### **2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de ações de melhoria.**

*As comissões de curso refletem sobre as questões mais específicas do ciclo de estudos, solicitando, aos departamentos, alterações ao nível das UCs e, caso tal se justifique, propondo alterações ao plano de estudos.  
Os departamentos analisam questões específicas das UCs pelas quais são responsáveis, implementando as melhorias que sejam necessárias.  
O conselho permanente de cada Escola debate questões transversais aos departamentos, acordando medidas de uniformização. O conselho pedagógico aprova alterações ao regulamento pedagógico e propõe medidas para melhoria do sucesso escolar.  
O conselho técnico científico aprova alterações aos planos de estudos e à forma como os docentes são alocados às UCs e pronuncia-se sobre a fixação de vagas e continuidade do ciclo de estudos. A esta estrutura acresce a comunicação com a estrutura coordenativa da USAL.*

### **2.2.5. Discussion and use of study programme's evaluation results to define improvement actions.**

*The degree committees reflect upon the more specific questions concerning the cycle of studies, asking the departments for courses changes and, if that's relevant, suggesting changes to the syllabi.  
The departments analyze specific issues related to the courses which they are responsible for, completing any necessary improvement.  
Each one of the School's permanent council discusses crosscutting issues related to the departments, deciding on standardization measures.*

*The pedagogic council approves changes to the pedagogical regulations and suggests improvement measures towards academic accomplishment.*

*The technicals scientific council approves changes to the syllabi, decides on the way the curricular units are agreed to the teaching staff, and sets the number of vacancies and the permanence of the cycle of studies. Furthermore, there is a permanent communication with the coordinative structure of USAL.*

#### **2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.**

*O curso foi avaliado em Espanha pelo CONSEJO DE GOBIERNO, 17 de septiembre de 2015.*

*Toda a informação em: <http://esa.ipb.pt>*

*/pdf/MU\_QuimicayFarmaciaPNat\_Autoinf\_RenovacionAcreditacion\_092015.pdf*

#### **2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.**

*The master was evaluated in Spain by the CONSEJO DE GOBIERNO, 17th September 2015.*

*All the information in <http://esa.ipb.pt>*

*/pdf/MU\_QuimicayFarmaciaPNat\_Autoinf\_RenovacionAcreditacion\_092015.pdf*

## **3. Recursos Materiais e Parcerias**

### **3.1 Recursos materiais**

#### **3.1.1 Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).**

<b>Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities</b>	
<b>Tipo de Espaço / Type of space</b>	<b>Área / Area (m2)</b>
Salas de Aulas/Classrooms	1555.5
Auditórios/Auditorium	807.4
Laboratório de Química/Chemistry Lab	98.7
Laboratório de Química e Bioquímica/Chemistry and Biochemistry Lab	75
Laboratório de Microbiologia/Microbiology Lab	100.1
Laboratório de Solos/Soil Lab	72
Laboratório de Biologia/Biology Lab	140.7
Laboratório de Agro-Indústrias/Agro-Industry Lab	40.2
Laboratório de Biologia Molecular/Molecular Biology Lab	41
Laboratório de Fitotecnia/Phytotechnic Lab	79.5
Herbário/Herbarium	41.3
Unidade de Química Analítica/Analytical Chemistry Unit	71.5
Laboratório de Análise de Águas/Water Analysis Lab	40.2
Laboratório de Botânica/Botanic Lab	41.3
Laboratório de Práticas Simuladas em Saúde/Simulated Praticals in Health Lab	49
Laboratório de Dietética Laboratorial/Laboratorial Dietetics Lab	50
Laboratório/Sala de Anatomia/Anatomy Lab/room	65.2
Sala de Desenho/Design room	60
Salas de informáticas/Computer Classrooms	141
Gabinete do Centro de Recursos Informáticos/Office of the Informatic Resources Centre	35
Gabinetes técnicos/Technical offices	43.2
Bibliotecas (Sala de leitura e estudo)/Libraries	442
Reprografias/Reprographies	88
Arquivo/Archieve	140.7
Estufas	63
Gabinetes de docentes/Teacher's offices	775.8
Sede e salas da Associação de Estudantes/Association of Students	100
Salas de reuniões/Meeting rooms	114
Centro de Investigação de Montanha Polo II e III/Mountain Research Centre	1490.1
Laboratórios de Química Farmacéutica/Pharmaceutical Chemistry Labs (USAL)	400

Laboratórios de Tecnologia Farmacéutica/Pharmaceutical Technology Labs (USAL)	400
Laboratórios de Farmacognosia/Pharmacognosy Labs (USAL)	140
Laboratório de Farmacologia/Pharmacology Lab (USAL)	80
Laboratorio de I+D Farmacéutico/Lab of Pharmaceutics I+D (USAL)	100

### 3.1.2 Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs).

<b>Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials</b>	
<b>Equipamentos e materiais / Equipment and materials</b>	<b>Número / Number</b>
Projetores Multimédia fixos e móveis	44
Medidores de pH	5
Computadores alunos	100
Impressoras e fotocopiadores de utilização geral	11
Sistemas de absorção atómica	2
Citómetros de fluxo	2
Autoanalísadores de parâmetros bioquímicos	2
Incubadora de CO <sub>2</sub>	1
Leitor de microplacas UV-Vis e/ou com fluorescência	6
Balanças	11
Cromatógrafo gasoso com deteção de massa (GC-MS)	1
Sistema de cromatografia líquida (LC-MS)	1
Sistema de extração de gorduras	2
Extrator para determinação de fibra	1
HPLC-DAD com autosampler e coletor de frações	1
HPLC com detetor UV-vis, RI e possibilidade de detetor de fluorescência	3
GC-FID	1
Liofilizadores	2
Evaporadores rotativos	4
Microscópios	45
Máquinas fotográficas associadas a microscopia	4
Máquinas fotográficas digitais	3
Câmaras de fluxo laminar	8
Autoclave	7
Fitoclimas	2
Estufas de incubação/secagem/esterilização	9
Vórtex	5
Hottes	5
Micrótopo	1
Espetrofotómetro UV/VIS	4
Arcas congeladoras e ultra-congeladoras	13
Frigoríficos	10
Termociclador	1
Tinas de eletroforese	4
Dispositivo de aquisição de imagem para géis	1
Texturómetro	1
Colorímetros	2
Sistema de determinação de proteína	2
Centrífugas e centrífugas refrigeradas	12
Sistema de análise de Géis e PCR	1
Microondas	5
Microcentrífugas	2
Banho maria	8
Ultrasons	3



Agitadores orbitais	5
Destiladores de Clevanger	3
Potenciostato/Galvanostato	1
Destiladores Lickersen-Nickersen	3
Placas de agitação aquecimento	25
Equipamentos vários da USAL	5

## 3.2 Parcerias

### 3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

*Este mestrado é um título duplo entre o Instituto Politécnico de Bragança (duas escolas: Escola Superior Agrária e Escola Superior de Saúde) e a Universidade de Salamanca (Faculdade de Farmácia). Esta formação implica a mobilidade de alunos entre as duas instituições quer para realizar unidades curriculares, quer para realizar o projeto de acordo com as escolhas dos alunos. Ocorre também mobilidade de docentes no âmbito das defesas públicas dos projetos ou de reuniões de coordenação. No âmbito do ciclo de estudos e das áreas de formação associadas foram também estabelecidos acordos para intercâmbio de alunos e de docentes com diversas instituições europeias (ex. Erasmus, Comenius, L. Vinci) e brasileiras. Também existem diversos acordos com a Universidade José Eduardo Santos e o Instituto Kwanza Sul (Angola), Universidade São Tomé e Príncipe e Instituto Gaza e Manica (Moçambique). O mestrado tem tido alunos provenientes de Portugal, Espanha, Moçambique, Angola, México e Costa Rica.*

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*This master is a joint title between Polytechnic Institute of Bragança (two schools: School of Agriculture and School of Health) and University of Salamanca (Faculty of Pharmacy), involving the mobility of students either for curricular units as also for the project according with the choice of the students. There is also teacher's mobility for the public examinations of the projects and for coordination meetings. On the scope of the study cycle and associated training areas, the school has established agreements for exchange of students and teachers with several European (ex. Erasmus, Comenius, L. Vinci) and Brazilian institutions. It is also important to highlight the agreements with the Univ. José Eduardo Santos and the Inst. Kwanza Sul (Angola), Univ. São Tomé e Príncipe and Inst. Gaza and Manica (Mozambique) all with mobility programmes under way. The master has students from Portugal, Spain, Mozambique, Angola, Mexico and Costa Rica.*

### 3.2.2 Parcerias nacionais com vista a promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos, bem como práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

*Existe uma estreita colaboração entre as duas escolas do IPB participantes no mestrado e que remonta à entrada em funcionamento dos cursos na área das tecnologias da saúde. O ciclo de estudos inclui uma unidade curricular de Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio que possibilita o contacto dos alunos com o tecido empresarial ou sector público. No caso dos estágios é proposto aos alunos que resolvam problemas concretos das empresas e das organizações, adaptados ao número de créditos da unidade curricular, com coorientação de profissionais das empresas/organizações. A realização deste estágio pode, em alguns casos, decorrer nas instalações das próprias empresas/organizações. Durante os 2 anos do ciclo de estudos, são ainda realizados seminários com participação de especialistas do mundo empresarial e do sector público (externo ao IPB). Seminários, jornadas, e outros cursos técnicos e científicos na área do mestrado, organizados pelo IPB ou USAL envolvem normalmente os estudantes.*

### 3.2.2 National partnerships in order to promote interinstitutional cooperation within the study programme, as well as the relation with private and public sector

*There is a close cooperation between the two IPB schools participating in this master, that goes back to the start-up of courses in the area of health technologies. The study programme includes a curricular unit called Dissertation/Project Work/internship that allows the students to have a first contact with the business environment or public sector. During internship, the students are supposed to solve concrete problems in enterprises and organizations. This project should be adapted to the number of credits specified in the study cycle and it should be developed with coorientation of the enterprise. The internship may, in some cases, take place inside the company/organization. During the two years of the programme, some seminars are also organized, with the participation of experts from business and public sector (external to IPB).*

*The seminars, meetings and other technical and scientific workshops within the master area, organized by IPB or USAL, involve frequently the students.*

### **3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.**

*O Mestrado tem colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos:*

*- Da Escola Superior Agrária: CET de Técnicas em biotecnologia e plantas aromáticas e medicinais; Licenciaturas em Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais, e em Biologia e Biotecnologia.*

*- Da Escola Superior de Saúde: CET de Técnico de Laboratório; Licenciaturas em Farmácia, Análises Clínicas e Dietética e Nutrição.*

*- Da Universidade de Salamanca: Licenciaturas em Farmacia, Biología, Biotecnología, Química e Ingeniería Química.*

*O Mestrado tem recebido alunos de todas estas licenciaturas.*

### **3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.**

*The master has intrainstitutional collaborations with other study programmes:*

*- From the School of Agriculture: CET in Technologies in Biotechnology and aromatic and medicinal plants; Bachelors in Phytopharmacy and medicinal and aromatic plants, and in Biology and Biotechnology.*

*- From the School of Health: CET in Technic of Laboratory; Bachelors in Pharmacy, Clinical Analyses, and Dietetics and Nutrition.*

*- From the University of Salamanca: Bachelors in Pharmacy, Biology, Biotechnology, Chemistry, and Chemical Engineer.*

*The master received students from all these bachelor programmes.*

## **4. Pessoal Docente e Não Docente**

### **4.1. Pessoal Docente**

---

#### **4.1.1. Fichas curriculares**

**Mapa VIII - Maria João Almeida Coelho Sousa**

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

*Maria João Almeida Coelho Sousa*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

##### **4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto 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 VIII - Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira**

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

*Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Coordenador 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 VIII - Luís Avelino Guimarães Dias**

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

*Luís Avelino Guimarães Dias*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto 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 VIII - Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes**

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

*Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto 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 VIII - Maria Conceição Constantino Fernandes**

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

*Maria Conceição Constantino Fernandes*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto 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 VIII - Maria de Fátima Alves Pinto Lopes da Silva**

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

*Maria de Fátima Alves Pinto Lopes da Silva*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto 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 VIII - Miguel José Rodrigues Vilas Boas**

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

*Miguel José Rodrigues Vilas Boas*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Coordenador ou equivalente*

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

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

Mapa VIII - Olivia Rodrigues Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Olivia Rodrigues Pereira*

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:  
*Equiparado a Professor Adjunto 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 VIII - Manuel Ângelo Rosa Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Manuel Ângelo Rosa Rodrigues*

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

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):  
*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Coordenador 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 VIII - Ana Maria Pinto Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Ana Maria Pinto Carvalho*

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

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Coordenador 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 VIII - Clara Isabel Colino Gandarillas**

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

*Clara Isabel Colino Gandarillas*

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

*Universidad de Salamanca*

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

*Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Asociado 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 VIII - Asunción Morán Benito**

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

*Asunción Morán Benito*

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

*Universidad de Salamanca*

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

*Facultad de Farmacia*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Asociado 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 VIII - Pablo Anselmo García García**

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

*Pablo Anselmo García García*

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

*Universidad de Salamanca*

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

*Facultad de Farmacia*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Asociado 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 VIII - Rosalía Carrón de la Calle**

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

*Rosalía Carrón de la Calle*

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

*Universidad de Salamanca*

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

*Facultad de Farmácia*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Asociado 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 VIII - Esther Caballero Salvador**

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

*Esther Caballero Salvador*

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

*Universidad Salamanca*

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

*Facultad de Farmacia*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Asociado 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 VIII - André Filipe Ferreira Coelho

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

*André Filipe Ferreira Coelho*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Adjunto ou equivalente*

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

*30*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Joana Andréa Soares Amaral

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

*Joana Andréa Soares Amaral*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Adjunto 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 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

4.1.2. Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Maria João Almeida Coelho Sousa	Doutor	Biotecnologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira	Doutor	Ciências	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Avelino Guimarães Dias	Doutor	Química	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes	Doutor	Ciências Agrárias e Florestais	100	<a href="#">Ficha submetida</a>



Maria Conceição Constantino Fernandes	Doutor	Ciências Exactas, Naturais e Tecnológicas – Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Alves Pinto Lopes da Silva	Doutor	Ciência e Tecnologia de Alimentos	100	Ficha submetida
Miguel José Rodrigues Vilas Boas	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Olivia Rodrigues Pereira	Doutor	Fisiopatologia Celular e Molecular e Implicações Farmacológicas	100	Ficha submetida
Manuel Ângelo Rosa Rodrigues	Doutor	Ciências edáficas e ambientais	100	Ficha submetida
Ana Maria Pinto Carvalho	Doutor	Biologia e Biodiversidade	100	Ficha submetida
Clara Isabel Colino Gandarillas	Doutor	Farmacia y Tecnología Farmacéutica	100	Ficha submetida
Asunción Morán Benito	Doutor	Farmacologia	100	Ficha submetida
Pablo Anselmo García García	Doutor	Farmácia	100	Ficha submetida
Rosalía Carrón de la Calle	Doutor	Farmacologia	100	Ficha submetida
Esther Caballero Salvador	Doutor	Ciências Químicas	100	Ficha submetida
André Filipe Ferreira Coelho	Mestre	Saúde Pública	30	Ficha submetida
Joana Andréa Soares Amaral	Doutor	Ciências Farmacêuticas - Nutrição e Química dos Alimentos	100	Ficha submetida
			<b>1630</b>	

<sem resposta>

#### 4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)

##### 4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

###### 4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	29	177,91

##### 4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

###### 4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	29	177,91

##### 4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

###### 4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*

Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	23	141,1
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	1	6,13

#### 4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics		
Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Porcentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	29	177,91
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	1	6,13

#### Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

#### 4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização

*Os estatutos da instituição contemplam três órgãos com funções de gestão: Conselho Científico, Pedagógico e os Departamentos, além do Diretor.*

*O Conselho Pedagógico, além das funções de supervisão pedagógica, dos métodos de ensino e avaliação, coordena a aplicação do inquérito de avaliação do desempenho pedagógico, implementado em 2000/01. Durante a fase experimental, introduziram-se refinamentos nas questões e aprovou-se o regulamento que define a metodologia de tratamento dos dados, as normas de acesso aos resultados, bem como a sua utilização pelos Órgãos de Gestão.*

*Em 2009, o inquérito de avaliação do desempenho pedagógico passou a ser comum a todo o IPB. O inquérito está subdividido em 2 grupos de questões: A) diz respeito à avaliação da unidade curricular (Ex: a carga horária é adequada aos ECTS; os critérios de avaliação são adequados; a unidade curricular corresponde às expectativas; etc.); B) ao desempenho pedagógico dos docentes (Ex: apresenta os conteúdos com clareza, estimula o interesse dos alunos, teve um desempenho global adequado, etc.). O inquérito é confidencial e realizado no final de cada semestre, numa versão on-line. Os dados do inquérito são tratados estatisticamente pelo Conselho Pedagógico e enviados às comissões de curso e aos departamentos. Estas estruturas elaboram relatórios, que devem incluir obrigatoriamente a justificação dos resultados desfavoráveis e as medidas consideradas adequadas para superar os problemas detetados. Estes relatórios são depois discutidos em plenário do conselho pedagógico, e a partir deles este órgão elabora e aprova um documento síntese definitivo, onde são destacados os problemas detetados e as medidas de superação preconizadas, que depois envia à direção das Escolas. Em todas as oportunidades surgidas, o IPB sempre se voluntariaram em sujeitar os seus planos de estudos a avaliação externa. No âmbito da ADISPOR, todas as formações em vigor à data foram avaliadas. No âmbito do programa voluntário de avaliação internacional das Instituições de Ensino Superior, coordenado pela Associação Europeia das Universidades (EUA), o IPB foi uma das 10 Instituições avaliadas logo no primeiro ano. O relatório produzido pela EUA encontra-se online no sítio do IPB. Na prática, o IPB tem uma longa tradição em iniciativas de autoavaliação e de sujeição dos seus planos de estudos e métodos de trabalho à avaliação externa.*

*O desempenho científico dos docentes tem sido avaliado pelo Conselho Técnico-Científico das Escolas, através da apreciação dos relatórios de quinquénio. Presentemente, a maioria dos docentes são membros do CIMO, LSRE, ou outros, sendo o seu desempenho científico avaliado pelos critérios estabelecidos pela FCT.*

*Por fim, em concordância com os artigos 35º A e 35º C do ECPDESP, o IPB aprovou o regulamento de avaliação do desempenho da atividade docente, decorrendo atualmente a avaliação do período 2011 a 2013. A avaliação terá uma periodicidade trienal.*

#### 4.1.4. Assessment of teaching staff performance and measures for its permanent updating

*The statutes of the institution contemplate three bodies with management function: Scientific and Pedagogical Council and the Teaching Departments, in addition to the Director*

*The Pedagogical Council, beyond the pedagogical functions of supervision, teaching methods and evaluation, coordinates the implementation of the survey for assessment of teaching performance, implemented in 2000/01. During the experimental stage, refinements were introduced on the issues and the regulation that defines the method for data processing; the rules for access to results as well as their use by Management Bodies were approved.*

*In 2009, the survey for assessment of teaching performance has become common throughout the IPB. The survey is divided into two groups of questions: A) concerns the evaluation of the curricular unit (e.g. the workload is appropriate to the ECTS, the assessment criteria are appropriate; the course meets expectations).*

*B) The teaching performance of teachers (e.g. presents content clearly, stimulates students' interest, had an adequate global performance, etc.)*

*The survey is confidential and conducted at the end of each semester, is effectuated in an online version in order to facilitate the processing of data. The survey data are statistically treated by the Pedagogical Council and sent to commissions and departments. These structures produce reports, which must necessarily include the justification of unfavorable results and the appropriate measures to overcome the problems identified.*

*These reports are then discussed in the plenary of the pedagogical council, and from them this body develops and approves a final summary document, which highlights the problems encountered, and the measures envisaged to overcome, these results are then sent to the school direction.*

*In all the opportunities arising, IPB always volunteered submits their study plans to the external evaluation. In the ambit of ADISPOR, all features were evaluated. In the ambit of the voluntary program for the International Assessment of Higher Education Institutions, coordinated by the European University Association, IPB was one of the 10 institutions evaluated in the first year. The report produced by the EUA is online at the website of IPB. In practice, IPB has a long tradition in the initiative to the self assessment and submission of their curricula and methods of work to external evaluation.*

*The scientific performance of teachers has been evaluated by the Scientific Council of the schools, by assessing the reports of five years. Currently, most teachers are members of the CIMO, LSRE or others, and its performance is evaluated by scientific criteria established by the FCT.*

*Finally, in accordance with Articles 35° A and 35° C of the ECPDESP, the IPB approved the regulation of the assessment of the performance of teaching staff, currently taking place to assess the period from 2011 to 2013. The evaluation will be taken every three years.*

#### **4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente**

<http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/ipb/quem-somos/ipb/legislacao-e-documentacao?p=338%7C335%7C1>

## **4.2. Pessoal Não Docente**

---

### **4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à leção do ciclo de estudos.**

*Tal como acontece com o corpo docente das Escolas, organizado em departamentos que servem de forma transversal a generalidade dos cursos, também o pessoal não docente presta apoio de forma generalizada aos vários cursos das Escolas.*

*Apoiam as atividades pedagógicas e administrativas, 58 funcionários não docentes. O apoio informático (manutenção de material, configuração de acessos, apoio aos suportes multimédia usados na leção, bem como a diferentes atividades prestadas à comunidade, etc.) é assegurado por técnicos superiores com formação na área.*

*À biblioteca estão adstritos funcionários com formação bibliotecária.*

*Todos os laboratórios, tem adstritos funcionários para apoio à preparação das aulas, gerir e organizar a requisição e stock de materiais e reagentes que garantam o seu normal funcionamento.*

*A unidade de química analítica conta com 2 Técnicos Superiores com o grau de mestre na área.*

*As UEA`s e as estufas contam com 3 Técnicos Superiores e 15 Assistentes Operacionais.*

### **4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.**

*As well as it happens with teaching staff (that is organized in departments to teach transversely in all programmes), nonteaching staff also provides support in a general way to the several study cycles of the school.*

*The pedagogical and administrative activities are supported by 58 non-teaching staff. The informatics support (maintenance and repair of computer hardware, configuration access, support for multimedia in the teaching of different curricular units and the different activities provided to the academic community, etc) is ensured by superior technicians trained in the area.*

*To the library is assigned staff with librarian training.*

*All the laboratories, has assigned staff to support the preparation of lessons, manage and organize the stock of materials and reagents to ensure their normal operation.*

*The analytical chemistry unit has 2 superior technicians with a master's degree in the field.*

*The UEA`s are supported by 3 superior technicians and 15 operational assistants.*

#### **4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.**

*Apoiam as atividades pedagógicas e administrativas, 58 funcionários não docentes, dos quais 31% se encontram na carreira técnica superior (31%). Dos Técnicos Superiores e de informática, seis têm o grau de mestre e dois são licenciados na área em que desenvolvem a atividade profissional. Quarenta frequentaram ou concluíram o ensino secundário e apenas dez não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade.*

#### **4.2.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**

*The pedagogical and administrative activities are supported by 58 non-teaching staff, 31% as superior technicians. Among the superior technicians, six have a master's degree and two have a bachelor in the area in which they develop their occupation; forty attended or completed secondary education and only ten have less than 9th grade.*

#### **4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.**

*A avaliação do desempenho do pessoal não docente é efetuada de acordo com o SIADAP (Subsistema de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública). No início de cada ano civil, são fixados os objetivos para cada funcionário, os quais poderão ser reformulados, ao longo do ano, como resultado das ações de monitorização e por comum acordo entre as partes.*

*No final do ano, depois de cada funcionário efetuar a sua autoavaliação, os superiores hierárquicos são responsáveis por avaliar o grau de cumprimento dos objetivos, bem como as competências dos funcionários a seu cargo, com realização de uma entrevista para comunicação/discussão das avaliações. O conselho coordenador da avaliação do IPB é responsável harmonização das classificações, por forma a garantir que apenas a 25% dos funcionários são atribuídas menções qualitativas de relevante.*

#### **4.2.3. Procedures for assessing the non-academic staff performance.**

*Performance evaluation of nonteaching staff is made according to SIADAP Portuguese legislation. At the beginning of each calendar year are set out objectives for each employee, which can be reworked throughout the year as a result of the monitoring and by mutual agreement.*

*At the end of the year, each employee makes his self-evaluation and then the superiors are responsible for evaluating the degree of fulfilment of objectives, as well as the employees skills. For that, interviews for presentation and discussion of ratings are organized.*

*The IPB coordinating council is responsible for the classification harmonization, to ensure that only 25% of staff are assigned relevant qualitative terms.*

#### **4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.**

*O IPB possui um plano de formação anual, publicado no sítio Web do IPB (<http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/qualidade/formacao>), visando:*

*Dotar os recursos humanos da instituição com as competências necessárias a acompanhar os processos de modernização e de gestão da qualidade em curso;*

*Requalificar o pessoal de forma a que possa desempenhar eficazmente novas funções.*

*Para os funcionários não docentes que necessitam de formação específica, não contemplada no plano de formação do IPB, as Escolas apoiam financeiramente a sua inscrição a título individual em cursos técnicos ministrados por entidades externas à Instituição.*

#### **4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non-academic staff.**

*The IPB has an annual training plan, published on the website of IPB (<http://portal3.ipb.pt/index.php/pt/qualidade/formacao>), to:*

*Provide the human resources of the institution with the necessary skills to cope with processes of modernization and ongoing quality management;*

*Retrain staff so that they can effectively perform new functions.*

*For nonteaching staff that requires specific training, not covered in the training plan of IPB, the Schools provide financial support for their registration in technical programmes offered by entities outside the institution.*

## **5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem**

### **5.1. Caracterização dos estudantes**

---

#### **5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade**

#### 5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender	
Género / Gender	%
Masculino / Male	33.3
Feminino / Female	66.7

#### 5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age	
Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	33.3
24-27 anos / 24-27 years	46.7
28 e mais anos / 28 years and more	20

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)	
Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	6
2º ano curricular	9
	15

#### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand			
	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	4	7	10
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	12	13.6	12.6
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	4	7	10
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	17	12	15

#### 5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

##### 5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

<sem resposta>

##### 5.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

<no answer>

## 5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

---

### 5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

*O acompanhamento dos alunos é efetuado, em primeira linha, pelos docentes de cada unidade curricular, que disponibilizam no seu horário 3 horas semanais (extra horário letivo) para atendimento pedagógico dos alunos.*

*As comissões de curso e as comissões científicas organizam regularmente sessões de esclarecimento, nomeadamente em relação às saídas profissionais e à motivação dos alunos para o desenvolvimento de um percurso académico coerente.*

*O gabinete de relações internacionais e o gabinete de imagem e apoio ao aluno da Instituição são responsáveis pelo desenvolvimento de campanhas de divulgação de oportunidades de mobilidade internacional e de estágios em contexto de trabalho. Os alunos podem também contar com o apoio do Gabinete de Saúde, Gabinete de Empreendedorismo e Provedor do Estudante, e com toda a informação disponibilizada no Portal do Candidato do IPB.*

### 5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

*Monitoring of students is carried out primarily by teachers of each curricular unit and for that 3 hours per week (outside lectures) are used for student attendance.*

*The programme steering committee and the Scientific Committee organizes regularly informative sessions, particularly with regard to career opportunities and to motivate students to choose a coherent academic curriculum.*

*The international relations office and the image and student support office are responsible for developing campaigns to disseminate international mobility opportunities and internships in the workplace. The students could also have the support of the health office, the office of entrepreneurship and the student ombudsperson of IPB, and with all the information available in the candidate IPB Portal.*

### 5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

*A integração dos alunos começa logo no ato de matrícula, com a entrega de informação diversa e realização de sessões individualizadas de esclarecimento e orientação, por parte de elementos do gabinete de imagem e apoio ao aluno, que durante esse período se encontram em permanência nos serviços académicos da Instituição. No fim do período de matrículas é organizada a receção oficial dos novos alunos, com a presença de todos os órgãos de gestão do IPB e das Escolas, do provedor do estudante e de todos os responsáveis das associações de estudantes e associação académica.*

*A associação de estudantes das Escolas, em coordenação com a Direção, desempenham também um papel importante no esclarecimento e integração dos novos alunos, no que respeita às especificidades das Escolas.*

*A comissão de curso, que integra docentes e alunos, é responsável pelo acompanhamento dos novos alunos ao longo de todo o ano.*

*As Escolas disponibilizam transporte/organizam a logística de deslocações dos alunos à USAL.*

### 5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

*The integration of students begins at registration time, when important information is delivered to students and individualized guidance and clarification is also offered by the image and student support office. At the end of the registration period is held the official reception of new students, with the presence of the management committees of the institution and the schools, the student ombudsman and all the leaders of student organizations and academic associations.*

*The student associations, in coordination with the management board, also play an important role in the clarification and integration of new students, with regard to the specificities of the schools.*

*The programme steering committee, which includes teachers and students, is responsible for monitoring the new students throughout the year.*

*The Schools provide transport/organize the logistic of the students travel to USAL.*

### 5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

*Os alunos da Instituição têm ao seu dispor um gabinete de empreendedorismo que ministra um programa de formação extra curricular, direcionado para as temáticas da criação e financiamento de negócios. O programa de formação inclui matérias como: Inovação, Estratégia, Desenho Processos, Microeconomia, Análise Investimentos, Formalidades e Financiamentos. Dispõem, ainda, de um espaço para incubar os seus projetos empresariais e onde são assessorados em matéria de aconselhamento e consultoria empresarial.*

*Está ainda ao dispor dos alunos, uma plataforma eletrónica, <http://comunidade.ipb.pt>, que possibilita a*

gestão dos currículos e a consulta de todas as ofertas de emprego que chegam à Instituição.

### **5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.**

*The students of the institution are provided with an entrepreneurship office which organizes extra curricular units, related with the themes of creation and business financing. The training programme includes subjects such as: Innovation, Strategy, Process Design, Microeconomics, Investment Analysis and Financing Procedures. They have also a space to incubate their business ideas and where they are assisted in the field of counseling and consulting business. It is also available to students, an electronic platform, <http://comunidade.ipb.pt>, which enables the management of curriculum and consultation of all available job offers.*

*Finally, ESA/IPB, through the communication office GREI, promotes several job offers within its webpage at (<http://esa.ipb.pt/bolsaemprego.php>), together with guidance to its students and partners.*

### **5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.**

*Os conselhos pedagógicos da Escola promovem, semestralmente, a realização de inquéritos pedagógicos. Os alunos, anonimamente, respondem a questões relacionadas com o funcionamento de cada unidade curricular e a questões sobre o desempenho dos docentes. As questões são de resposta fechada, cabendo ao aluno selecionar um nível de satisfação.*

*Aos alunos que não frequentam as aulas é solicitado que indiquem as razões que os levam a tal. Os resultados do tratamento estatístico das respostas aos inquéritos são distribuídos aos docentes, aos coordenadores de departamento e aos diretores de curso, para efeitos de reflexão crítica. Ao nível dos departamentos e das comissões de curso, são analisados especialmente os casos com avaliações mais negativas, para definição de estratégias de convergência relativamente às práticas avaliadas de forma mais positiva pelos alunos.*

### **5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.**

*The pedagogic councils promote, every six months, pedagogical surveys.*

*The students answer, anonymously, questions related with their curricular units and teacher performance.*

*For each question, the student must select a level of satisfaction (closed answer). Students who do not attend classes are requested to indicate the reasons for that. The results of the statistical analysis of survey answers are distributed to teachers, department coordinators and programme directors for a critical reflection. At the level of departments and programme steering committee, the most negative evaluations are analysed in order to define strategies for convergence to more positive results.*

### **5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.**

*O IPB aplica o ECTS e os princípios de Bolonha em toda a sua oferta formativa e na mobilidade de estudantes com outras IES. Das medidas implementadas, destacamos:*

*O total reconhecimento académico da formação efetuada pelos estudantes no âmbito da mobilidade Erasmus e internacional, através da utilização do contrato de estudos (learning agreement) e do boletim de registo académico (transcript of records);*

*A utilização do suplemento ao diploma, para indicação das unidades curriculares efetuadas em programas de mobilidade, contribuindo para a transparência internacional.*

*A aposta da Instituição na mobilidade internacional, através de inúmeros protocolos de mobilidade estabelecidos com instituições Europeias, de países de expressão portuguesa e de países extracomunitários, fez com que, na última década, o IPB se tenha afirmado como uma das instituições que mais promoveu a mobilidade académica: mais de 2500 estudantes em mobilidade e mais de 500 professores visitantes.*

### **5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.**

*IPB implements ECTS and Bologna principles in all its programmes and student mobility. We highlight the following measures:*

*The full academic recognition of training carried out by students under the Erasmus mobility and other international projects, through the use of the learning agreement and the transcript of records;*

*The use of the diploma supplement, to show the courses done in mobility programs, contributing to international transparency.*

*The focus of the institution on the international mobility through countless mobility protocols established with European institutions, Portuguese speaking countries and countries outside the EU, contributed, in the last decade, to establish IPB as one of the institutions that most promoted academic mobility: more than 2500 mobile students and 500 visiting professors.*

## 6. Processos

### 6.1. Objetivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

---

#### 6.1.1. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objetivos e medição do seu grau de cumprimento.

*Competências para o desempenho de funções técnico-empresariais, técnico-científicas e de investigação. A diversidade de áreas científicas/técnicas cobertas pelo plano de estudos permite dotar os alunos de conhecimentos teóricos e práticos sobre procedimentos químicos e farmacológicos relacionados com o isolamento, identificação e caracterização química de produtos naturais, sua manipulação e formulação tecnológica, e avaliação da sua atividade biológica.*

*O plano, conteúdos e metodologias das unidades que o compõe, estão orientados para o desenvolvimento de aptidões e competências diversas, das quais se destacam: autonomia técnico-científica; aplicação de conceitos e métodos em contexto profissional; experimentação e demonstração; resolução de problemas; abordagem integradora de problemas e soluções; e comunicação e transmissão de conhecimentos. A avaliação do cumprimento de objetivos de aprendizagem é assegurada por um conjunto de instrumentos a desenvolver nos campos seguintes.*

#### 6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study programme, and measurement of its degree of fulfillment.

*Prepare professionals with technical, business and research skills. The diversity of scientific/technical areas covered in the studies plan makes it possible to provide students with additional theoretical or applied knowledge on chemical and pharmacological procedures related to isolation, identification and chemical characterization of natural products, their manipulation and technological formulation, and evaluation of biological activity; that allow research in any of these topics.*

*The plan, contents and methodologies of the comprising curricular units are directed to the development of diverse expertise and competences, with emphasis for: technical and scientific autonomy; application of concepts and methods in a professional context; experimentation and demonstration; problem solving; integrated approach to problems and solutions; and communication and knowledge transfer. Evaluation of objectives accomplishment is granted by a set of instruments to develop in the following fields.*

#### 6.1.2. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho.

*O mestrado encontra-se em funcionamento desde o ano letivo 2011/12 (conclusão dos primeiros mestres em 2013). No entanto, logo após o 1º ano de funcionamento solicitaram-se pequenas alterações do plano de estudos, de acordo com o entendimento da Coordenação do mestrado em articulação com alunos e docentes.*

*É feita também uma revisão annual das unidades curriculares, com a preparação de fichas ECTS, verificação das mesmas por dois pares, aprovação pelos Coordenadores dos Departamentos dos docentes envolvidos e ainda observação, pela Comissão de Curso, da adequabilidade de conteúdos e métodos de ensino. O C. Científico e o C. Pedagógico verificam ainda, com base no funcionamento e nos resultados obtidos, a necessidade de atualização científica e de métodos de trabalho. Adicionalmente, o sistema de Avaliação/Acreditação de Ciclos de Estudos em Funcionamento da A3ES permite enquadrar estes procedimentos em ciclos regulares de avaliação com eventual revisão curricular.*

#### 6.1.2. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

*The master started in 2011/12 (first masters in 2013), but immediately after the first year, small revisions were performed in the study plan, by suggestion of the Coordination of the master according with the experience of teachers and students along the first year.*

*Furthermore, there is an annual review at the individual level of the course units, with preparation of ECTS forms, verification by two pairs, approval by the Department Head the faculty members belong to, and observation, by the Scientific and Pedagogic committees, of the adjustment of contents and teaching methods. The Scientific Council and the Pedagogic Council verify also, based on progress and results, any requirements in terms of scientific and methods of work.*

*Additionally, the Evaluation/Accreditation of Cycles of Studies conducted by A3ES allows the integration of these local procedures in regular evaluation cycles with possible curricular revision.*

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares



## Mapa X - Química de Produtos Naturais

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Química de Produtos Naturais*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Miguel José Rodrigues Vilas Boas Carga letiva: 30TP*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Não aplicável*

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

*Reconhecer a origem e as diferenças entre metabolitos primários e secundários.*

*Reconhecer a importância dos metabolitos secundários como chave na interação entre seres vivos.*

*Reconhecer as particularidades das diversas vias de síntese de metabolitos secundários.*

*Identificar os principais grupos de metabolitos secundários e inseri-los na sua via de síntese.*

*Conhecer os processos de biossíntese, nomeadamente através da identificação das coenzimas e da sua actividade catalítica, bem como das reacções orgânicas associadas.*

*Compreender e descrever alguns dos mecanismos de formação de metabolitos secundários.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Recognize the origin and the differences between primary and secondary metabolites.*

*Recognize the importance of secondary metabolites as the key in the interaction between living beings.*

*Recognize the particularities of each pathway for synthesis of secondary metabolites.*

*Identify the main groups of secondary metabolites and address them to its biosynthesis pathway.*

*Understand the mechanisms of biosynthesis, in particular the identifying of coenzymes and their catalytic activity as well as the associated organic reactions.*

*Understand and describe some mechanisms for formation of secondary metabolites.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*A evolução e o uso dos produtos naturais (PN). Metabolitos secundários e a sua importância na evolução dos*

*seres vivos. Origem e precursores das vias metabólicas. Características estruturais dos produtos naturais.*

*A via do acetato: Ácido gordos, policetídeos, prostaglandinas, macrólidos, tetraciclinas e acetogeninas. A*

*via do Mevalonato: Terpenos, triterpenóides (esteróides) e tetraterpenóides (carotenos e xantofilas). A via*

*do Xiquimato: Ácidos benzóicos e cinâmicos, coumarinas, lenhinas, flavonoides e taninos. Alcalóides:*

*Alcalóides derivados dos aminoácidos e do triptofano. Biossíntese: Estrutura e reactividade das*

*coenzimas e cofactores. Reacções características de biossíntese: Condensação aldólica e de Claisen,*

*reacções de eliminação, equilíbrio ceto-enólico, descaboxilação, transaminação, acoplamento oxidativo de*

*fenóis, substituições electrófilas aromáticas e substituições nucleófilas. Mecanismos de biossíntese:*

*acoplamento de grupos acilo e formação de terpenos.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*The development and use of natural products (NP). The secondary metabolites and their importance in the evolution of living beings. Origin and precursors for the metabolic pathways.*

*Structural characteristics of natural products. The route of acetate: fatty acids, polyketides, prostaglandins,*

*macrolides, tetracyclines and acetogenins. The Mevalonate pathway: Terpenes, triterpenoids (steroids) and*

*tetraterpenoids (carotenenes and xanthophylls). The path of shikimate: benzoic and cinnamic acids,*

*coumarins, lignins, flavonoids and tannins. Alkaloids: Alkaloids derived from amino acids and tryptophan.*

*Biosynthesis: structure and reactivity of coenzymes and cofactors. Common biosynthetic reactions: aldol*

*and Claisen condensations, elimination reactions, keto-enolic equilibrium, decarboxylation, transamination,*

*oxidative coupling of phenols, aromatic electrophilic substitutions and nucleophilic substitutions.*

*Mechanisms of biosynthesis: coupling of acyl groups and synthesis of terpenes.*

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

*Os PN, resultantes do metabolismo secundário, dão aos seres vivos vantagens no seu desenvolvimento, além dos processos básicos de sobrevivência atribuídos aos metabolitos primários. Conhecer as razões da sua formação permite compreender as diferenças entre eles e associar vantagens evolutivas.*

*Compreender as vias metabólicas de síntese de PN exige identificar relações estruturais entre compostos derivados e o processo da sua formação. O estudo da via do acetato, xiquimato, mevalonato e alcalóides*

mostra as características estruturais e funcionais de cada composto. A capacidade dos seres vivos realizarem reações de biossíntese deve-se à presença de moléculas (e.g. coenzimas e cofactores) que facilitam uma variedade de reações orgânicas através de processos de catálise enzimática. O conhecimento de ambas permite reconhecer processos de biossíntese que originam metabolitos secundários, e aplicar as reações na descrição do metabolismo de síntese dos terpenos e dos policetídeos.

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*NP, as a result of secondary metabolism, are compounds giving advantages to individuals in their development processes, beyond basic survival processes enabled by primary metabolites. The reasons leading to its development will explain differences between primary and secondary metabolites and related advantages. Identifying structural relations between compounds derived from each pathway and similarities in formation processes will acknowledge several metabolic pathways for NP synthesis, by studying compounds from acetate, shikimate, mevalonate and alkaloids pathways. Diversity of secondary metabolites is justified by the capacity of living beings to carry out biosynthetic reactions in mild conditions, which is due to coenzymes and cofactors allowing a range of organic reactions through processes of enzymatic catalysis. These coenzymes and organic reactions enable recognizing the processes causing biosynthesis of secondary metabolites.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos.*

*Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais que envolvem a extracção de produtos naturais, a sua identificação e caracterização.*

*Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning que constitui uma ferramenta indispensável para reforçar a aprendizagem, estimular o interesse pelas matérias e facilitar o contacto entre o docente e os estudantes. A avaliação será realizada através de uma prova escrita teórica (1,5 ECTS) da realização de uma monografia subordinada a uma família de metabolitos secundários com apresentação oral e discussão (0,75 ECTS) e uma prova escrita sobre os procedimentos protocolares realizados no laboratório, bem como discussão dos resultados obtidos (0,75 ECTS).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures: Exhibition of theoretical content.*

*Laboratory Practices: Execution of experimental protocols that involve the extraction of natural products, their identification and characterization.*

*The e-learning platform will also be used, as a vital tool to enhance learning, stimulate interest for the materials*

*and facilitate contact between teacher and students. The assessment is done through an essay on theoretical concepts (1.5 ECTS), the preparation of a monograph about a specific family of secondary metabolites, including oral presentation and discussion (0.75 ECTS), and an essay on the procedures performed in the laboratory including the discussion of the laboratory results (0.75 ECTS).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação dos fundamentos teóricos será efectuada através da exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação concretizar-se através do uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem projecção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Por outro lado, em função da matéria, sempre que os dados o permitam, recorrer-se-á ao método comparativo; pelo que serão apresentados conceitos ou princípios, definições ou afirmações, e se prosseguirá para a identificação de conclusões ou de pressupostos; alternativamente, partir-se-á de situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções. Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, será realizado pelos alunos uma monografia, em pequenos grupos, que exija dos alunos uma programação de trabalho, a pesquisa de informação nas fontes bibliográficas indicadas, mas também a procura de outras fontes de informação, complementando o conhecimento adquirido na sala de aulas. Este trabalho irá também desenvolver nos alunos a capacidade de síntese, e organização de ideias, que serão expostas pelos mesmos numa secção oral, participada, transferindo para o restante grupo os conhecimentos e as capacidades adquiridas ao longo do trabalho. As actividades de natureza prática farão recursos de materiais e equipamentos disponíveis quer a nível de laboratórios convencionais (Química e Bioquímica) quer a nível de laboratórios mais especializados (Cromatografia). Os protocolos a realizar explorar as propriedades e características dos produtos naturais mencionadas ao longo da exposição teórica.*

*Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança e Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca nestes domínios, as suas instalações laboratoriais bem como, os recursos silvestres na área de implementação das duas Instituições, de grande riqueza e biodiversidade e que serão plenamente utilizados nas aulas teóricas e práticas e nas actividades presenciais e não presenciais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods recommended are perfectly adjusted to the defined objectives, since they are based on solid theoretical and practical training. The presentation of theoretical concepts will be made through the exhibition, mainly through dialogue, but the exploitation of information through the use of supplementary materials such as texts, documents and articles or multimedia image-projection, will also be considered whenever it is appropriate. Moreover, depending on the subject, whenever the data permit, it will use the comparative method, thought the introduction of concepts or principles, definitions or statements, followed by the identification of conclusions or assumptions. Alternatively, case-situations will be exposed, and the student will be guide to search for hypotheses, answers and solutions. Because a great emphasis is given on developing skills that foster teamwork, students will prepare a monograph, in small groups, requiring from them a work schedule, the search for information in the literature sources indicated, but also the demand for other sources of information, complementing the knowledge acquired in the classroom. This work will also develop in students the capacity for synthesis and organization of ideas, which will be exhibited in a oral presentation and discussion, transferring to the remaining groups the knowledge and skills acquired throughout the work.*

*The practical activities will be performed with the materials and equipment available both in conventional laboratories (Chemistry and Biochemistry) and on more specialized laboratories (Chromatography). The protocols to be held will explore the properties and characteristics of the natural products, mentioned along the theoretical exposition.*

*For the fulfilment of the objectives of the training, will also contribute the scientific expertise acquired by the Polytechnic Institute of Bragança and Faculty of Pharmacy- University of Salamanca professors in these areas, their laboratory facilities, as well as the wild resources in the area of implementation of the two institutions, the great wealth and biodiversity that will be fully used in theoretical and practical lessons.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Farmacognosia e fitoquímica- A. P. Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.*

*Natural Products, their chemistry and biological importance – J. Mann, R. S. Davidson, J. B. Hobbs, D. V. Banthorpe, J. B. Harborne, Longman Scientific and Technical, Harlow, 1994.*

*Chemistry of Natural Products- S. V. Bhat; B.A. Nagasampagi; M. Sivakumar, Springer (New York) / Narosa (New Delhi), 2005.*

*Natural Product Chemistry: A mechanistic biosynthetic and ecological approach, K. B. G. Yorssell, Apotekarsocieteten, Estocolmo, 1997.*

*Natural Products: the secondary metabolites, J. R. Hanson, Royal Society of Chemistry, Londres, 2003.*

*Biossíntese de produtos naturais, A. M. Lobo, A. M. Lourenço, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2007.*

### **Mapa X - Colheita e Processamento de PAM**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Colheita e Processamento de PAM*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Manuel ângelo Rosa Rodrigues Carga letiva: 30TP*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não aplicável*

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

*Conhecer a importância socioeconómica da produção e do processamento das plantas aromáticas e medicinais a nível mundial e Nacional.*

*Dominar as técnicas de colheita de plantas aromáticas e medicinais, bem como as tecnologias pós-*

*colheita de  
secagem, refrigeração, acondicionamento, conservação e armazenamento.  
Conhecer os diferentes tipos de embalagens e suas funções.  
Conhecer a legislação nacional e comunitária associada a embalagem, transporte e rotulagem*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Understand the social and the economic importance of the production and processing of the medicinal and aromatic plants at a National and worldwide scales.  
Mastering the techniques of harvesting of medicinal and aromatic plants, as well as post-harvest technologies  
for drying, cooling, packaging, preservation and storage.  
Understand the different types of packages for PAM products and their functions.  
Know the EU and national legislation related to packaging, labeling and transportation.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Perspectiva da produção e processamento de plantas aromáticas e medicinais a nível mundial e Nacional.  
Evolução e importância económica do sector.  
Formas de colheita, tecnologias de conservação, pós-colheita, acondicionamento, refrigeração e armazenamento. Processamento de plantas aromáticas e medicinais.  
Embalagem, diferentes tipos de embalagem e suas funções. Manutenção e controlo. Transporte.  
Rotulagem.  
Legislação nacional e comunitária*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Prospects for the production and processing of medicinal and aromatic plants worldwide and National.  
Dynamic and importance of the sector. Methods of harvesting, conservation technologies, post harvest,  
packaging, refrigeration and storage. Processing of aromatic and medicinal plants. Packaging, different  
types  
of packages and their functions. Maintenance and control. Transportation. Labeling. EU and national  
legislation*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos da unidade curricular estão sincronizados com os objetivos que se pretendem atingir. É importante que os estudantes conheçam a importância socioeconómica do sector das plantas aromáticas e medicinais e de que forma o sector se tem desenvolvido nos últimos anos, tendo o tópico sido incluído no programa. As técnicas de colheita e pós-colheita, incluindo todo o processo de conservação e armazenamento, influenciam a composição química e microbiológica dos produtos vegetais PAM, interferindo directamente na sua qualidade. O domínio destas técnicas foi incluído nos objetivos da disciplina e previsto nos conteúdos programáticos. A legislação Nacional e comunitária deverá também ser conhecida dos estudantes, como potenciais intervenientes em qualquer elo da cadeia do processamento e comercialização de PAM, tendo o tópico sido incluído nos objetivos e conteúdos do programa*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The contents of the course are synchronized with the objectives to be achieved. Since it is important that the students understand the socio-economical importance of the sector of aromatic and medicinal plants and how the industry has developed in recent years, the topic was included in the program. The harvest and postharvest techniques, including the entire processes of conservation and storage, influence the chemical and microbial characteristics of the PAM products, interfering directly in its quality. The mastery of these techniques was included in the objectives of the course and provided in the syllabus. The EU and National legislation should also be familiar to students, since they are potential agents involved in the chain of processing and marketing of PAM. Thus, the topic was also included in the objectives and syllabus of the program*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos.*

*Aulas Práticas: Realização de protocolos experimentais que visam demonstrar a influência da colheita e das técnicas de pós-colheita na composição química dos produtos de PAM. Consulta de legislação nacional e comunitária sobre PAM.*

*As sessões práticas são precedidas de uma breve exposição ao tema, onde se procura estimular a participação dos alunos na realização dos protocolos.*

*Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning que constitui uma ferramenta indispensável para reforçar a aprendizagem, estimular o interesse pelas matérias e facilitar o contacto entre o docente e os estudantes.*

*A avaliação consiste de uma Componente Teórica (2,0 ECTS) efectuada através de um exame teórico e de uma*

*Componente Prática (1,0 ECTS) que será obtida através da elaboração de um relatório relativo a um trabalho prático.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical Classes: Lectures of theoretical contents.*

*Practical classes: Application of experimental protocols designed to demonstrate the influence of harvest and post harvest techniques in the physical and chemical characteristics of the PAM products. Referral to national and EU legislation on PAM.*

*The practice sessions are preceded by a brief exposure to the theme, which seeks to encourage the student participation in the implementation of the protocols.*

*It will also be used the e-learning platform, which is an indispensable tool to enhance learning, stimulate the*

*interest for the topics and facilitate the link between teacher and students.*

*The evaluation consists of a theoretical component (2.0 ECTS) carried out through a final examination, and a practical component (1.0 ECTS) which will be achieved through the production of a report on practical work.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A exposição teórica é adequada para atingir os objectivos do conhecimento da importância socioeconómica da produção e processamento de plantas aromáticas e medicinais, bem como de legislação Nacional e comunitária relacionável. As aulas práticas são muito adequadas para a demonstração de princípios teóricos como o efeito das técnicas de colheita, métodos de secagem e demais técnicas de processamento nas características físicas, químicas e biológicas do produto final.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The theoretical exposition is adequate to achieve the objectives of the understanding of the socio-economical importance of production and processing of medicinal and aromatic plants, as well as the related National and EU legislation. The practical classes are very appropriate for the demonstration of theoretical principles as well as the effect of the harvesting and processing techniques (drying, freezing ...) in physical, chemical and biological properties of the final product.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bogers, R.J., Craker, L. E., Lange, D (Eds.). 2006. Medicinal and Aromatic Plants. Springer. Dordrecht, 309 p.*

*Bustamante, F. M. 1996. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo e procesado. Mundi-prensa, Madrid. 365 p.*

*Costa, M., Monteiro, I., Martins, A.N. 2007. Produção e secagem de plantas aromáticas e medicinais. Projecto AGRO N° 800. MADRP.*

Cunha, A. P., Silva, A. P., & Roque, O. R. 2007. *Plantas e produtos vegetais em fitoterapia*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 702 p

Cunha, A. P., Ribeiro, J. A. & Roque, O. R. 2007. *Plantas aromáticas em Portugal: caracterização e utilização*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 328 p

Ferreti, G. M. 1995. *Cultura de plantas aromáticas e medicinais*. Publicações Europa-América, Lisboa. 115 p.

Frazão-Moreira, A. E., & Fernandes, M. M. 2005. *Plantas e saberes: No limiar da etnobotânica em Portugal*. Edições Colibri, Lisboa. 114 p.

Ubillos, M.A.M., Montalbán, J.M. 2009. *Plantas aromáticas e gastronómicas*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

## Mapa X - Bioensaios de produtos naturais

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Bioensaios de produtos naturais*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira Carga letiva: 30T*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*M<sup>a</sup> Jofefa Montero Gómez Carga letiva: 15P*

*Rosalía Carrón de la Calle Carga letiva: 15P*

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

*Reconhecer a importância da bioactividade de produtos naturais.*  
*Conhecer os mecanismos básicos da actividade antioxidante, anticancerígena, anti-inflamatória, antimicrobiana, antimalárica, analgésica e a nível cardiovascular*  
*Relacionar a actividade biológica com compostos bioactivos*  
*Distinguir procedimentos in vivo, in vitro e ex vivo de avaliação de bioactividade*  
*Aplicar técnicas in vitro de screening de avaliação da actividade biológica de produtos naturais*  
*Manipular células animais, incluindo células humanas tumorais*  
*Efectuar ensaios in vivo e ex vivo de experimentação animal para o desenvolvimento de fármacos a partir de produtos naturais*  
*Conhecer diferentes modelos de hipertensão utilizados em experimentação animal*  
*Determinar a pressão arterial em animais de experimentação e avaliar o efeito de produtos naturais na reactividade vascular*  
*Avaliar diferentes parâmetros que determinam o processo de remodelação cardiovascular*  
*Analisar e discutir os resultados experimentais*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Recognize the importance of natural products bioactivity*  
*Know basic mechanisms of antioxidant, antitumor, anti-inflammatory, antimicrobial, antimalarial, analgesic and cardiovascular activities*  
*Correlate the biological activity with bioactive compounds*  
*Distinguish in vivo, in vitro and ex vivo procedures to evaluate bioactivity*  
*Apply in vitro screening techniques to evaluate biological activity of natural products*  
*Manipulate animal cells, including human tumour cells*  
*Perform in vivo and ex vivo assays with animal experimentation applied to the development of pharmacs from natural products*  
*Know the different models of hypertension used in animal experimentation*  
*Determine blood pressure in experimental animals and assess the effect of natural products on vascular reactivity*  
*Evaluate various parameters that determine the cardiovascular remodeling process*  
*Analyze and discuss the experimental results*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Do screening de actividade biológica de produtos naturais ao fármaco. Modelação molecular e previsão da bioactividade. Actividade antioxidante, anticancerígena, anti-inflamatória, antimicrobiana, antimalárica, analgésica e anti-hipertensiva de matrizes e produtos naturais. Mecanismos básicos e compostos*

*bioactivos relacionados. Compostos de origem vegetal usados no tratamento da doença de Alzheimer's. Procedimentos in vivo, in vitro e ex vivo de avaliação de bioactividade. Técnicas in vitro de screening de avaliação da actividade biológica. Cultura de células animais, incluindo linhas celulares humanas tumorais. Ensaios in vivo e ex vivo envolvendo experimentação animal. Delineamento de protocolos experimentais para avaliação de produtos naturais com actividade no sistema cardiovascular. Modelos experimentais de hipertensão no estudo de produtos naturais com actividade antihipertensiva. Modelos experimentais in vitro para o estudo da reactividade vascular. Remodelação cardiovascular.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*From natural products biological activity screening to pharmacs. Molecular modelling and predictability of bioactivity. Antioxidant, antitumor, anti-inflammatory, antimicrobial, antimalarial, analgesic and anti-hypertensive activity of natural products and matrixes. Basic mechanisms and bioactive compounds. Plant compounds used in Alzheimer's disease treatment. In vivo, in vitro and ex vivo procedures for bioactivity evaluation. In vitro screening techniques to evaluate biological activity. Culture of animal cells, including human tumour cell lines. In vivo and ex vivo assays involving animal experimentation. Experimental approaches to the evaluation of natural products with activity on the cardiovascular system. Experimental models of hypertension for the study of natural products with antihypertensive activity. In vitro experimental models to study vascular reactivity, on conductance and resistance vascular beds. Cardiovascular remodeling.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A importância da bioactividade de produtos naturais fica demonstrada no desenvolvimento do screening de actividade biológica (AB) de produtos naturais (PN) até ao fármaco, analisando os PN constituintes de fármacos, explicando todas as fases envolvidas e explorando a modelação molecular como ferramenta para a previsão da AB.*

*O estudo dos fundamentos teóricos da actividade antioxidante, anticancerígena, anti-inflamatória, antimicrobiana, antimalárica, analgésica e anti-hipertensiva, permitirá conhecer os seus mecanismos básicos e relacioná-los com alguns compostos bioactivos.*

*A explicação e exemplificação de procedimentos in vivo, in vitro e ex vivo de avaliação de bioactividade e aulas de carácter mais prático de técnicas in vitro de screening de avaliação da actividade biológica de produtos naturais, manipulação de células animais, e ensaios in vivo e ex vivo de experimentação animal para o desenvolvimento de fármacos a partir de PN, permitirão atingir plenamente os objetivos.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Recognizing the importance of natural products bioactivity will be achieved within the topic from natural products biological activity screening to pharmac", giving examples of natural products present in pharmacs, explaining all the stages involved in that process, and exploiting molecular modelling to predict biological activity.*

*Theoretical concepts related to antioxidant, antitumor, anti-inflammatory, antimicrobial, antimalarial, analgesic and antihypertensive, provide basic notions of the mechanisms of those activities and the correlation with some bioactive compounds.*

*The explanation and exemplification of in vivo, in vitro and ex vivo procedures for bioactivity evaluation and practical classes including in vitro screening techniques to evaluate natural products biological activity, manipulation of animal cells, including human tumour cells, and in vivo and ex vivo assays with animal experimentation used in pharmacs development from natural products will meet last objectives*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos.*

*Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais incluindo ensaios in vitro, ex vivo e in vivo de avaliação de bioactividade de produtos naturais, cultura de células animais e experimentação animal. Cada sessão prática é precedida por uma exposição oral da temática, ilustrada com exemplos práticos e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema.*

*Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning que constitui uma ferramenta indispensável para reforçar a aprendizagem, estimular o interesse pelas matérias e facilitar o contacto entre o docente e os estudantes.*

*A avaliação consiste de uma Componente Teórica (3,6 ECTS) efectuada através de um exame teórico e de uma Componente Prática (2,4 ECTS) que será obtida da seguinte forma: 1 – Avaliação diagnóstica dos protocolos laboratoriais. 2- Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos. 3 - Exame Prático.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical Classes: Lectures of theoretical contents.*

*Practical laboratorial Classes: Realization of experimental protocols including in vitro, ex vivo and in vivo*

assays to evaluate natural products bioactivity, animal cells culture and animal experimentation. Each practical class is introduced by an oral exposition of the thematic, illustrated with practical examples and questions to the students in order to promote discussion. E-learning platform will also be used as an important tool in the learning process and to stimulate the interest for the curricular unit, making easier the contact between professor and students. The evaluation of the theoretical component (3.6 ECTS) will be performed by theoretical examinations. The evaluation of the practical component (2.4 ECTS) will be obtained by 1 – Diagnostic evaluation of laboratory protocols. 2- Elaboration of reports of the practical works. 3 – Practical examination.

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projecção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Por outro lado, em função da matéria, sempre que os dados o permitam, recorrer-se-á ao método comparativo; pelo que serão apresentados conceitos ou princípios, definições ou afirmações, e se prosseguirá para a identificação de conclusões ou de pressupostos; alternativamente, partir-se-á de situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções. Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas actividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

*As actividades de natureza prática farão recursos de materiais e equipamentos disponíveis quer a nível de laboratórios convencionais (Biologia, Microbiologia, Química e Bioquímica) quer a nível de laboratórios mais especializados (Cromatografia, Cultura de Células e Tecidos, Experimentação animal).*

*Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança e Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca nestes domínios, as suas instalações laboratoriais bem como, os recursos silvestres na área de implementação das duas Instituições, de grande riqueza e biodiversidade e que serão plenamente utilizados nas aulas teóricas e práticas e nas actividades presenciais e não presenciais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The proposed teaching methodologies are perfectly adjusted to the defined curricular unit's objectives, since they rely on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be performed through exposure, mostly interactive; the holding of information may use supplemental materials such as texts, documents and articles or image-projection-multimedia, where appropriate. On the other hand, depending on the subject and data, it will be used the comparative method; concepts, principles, definitions or statements will be submitted, followed by the identification of findings or assumptions; alternatively, shall be presumed-case scenarios, and the student demand hypotheses, answers and solutions.*

*Because it gives great emphasis to the development of skills that fosters teamwork, activities to develop in small groups, both in the classroom situation as in self work, will be proposal.*

*The practical activities will use material resources and equipment available both in conventional laboratories (Biology, Microbiology, Chemistry and Biochemistry) and specialized laboratories (Chromatography, Culture of Cells and Tissues, and Animal Experimentation).*

*For the fulfilment of the objectives of the training, will also contribute the scientific skills acquired by the Polytechnic Institute of Bragança and Faculty of Pharmacy- University of Salamanca professors in these areas, their laboratory facilities, as also the wild resources in the area of implementation of both Institutions, the great wealth and biodiversity that will be fully used in theoretical and practical lessons, either in presential or non-presential activities.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Rahman A., Choudhary M.I., Thompson W. Bioassay Techniques for Drug Development. 2001. Harwood Academic Publishers.*

*Ganten D. Pharmacology of Antipertensive Therapeutics. Handbook of Experimental Pharmacology. 1990. Springer.*

*Kitchen V.I. Textbook of in vitro Practical Pharmacology. 1984. Blackwell Sci. Publ. Oxford.*

*Peng S., Zhao M. Pharmaceutical Bioassays: Methods and Applications. 2009. Wiley.*

*Vogel, Hans G. Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays. 2008. 3ª Ed. Springer.*

*William A. Pryor. Bio-Assays for Oxidative Stress Status. 2001. Elsevier.*

*Willow J.H. Liu. Traditional Herbal Medicine Research Methods: Identification, Analysis, Bioassay, and Pharmaceutical and Clinical Studies. 2011. Wiley.*

**Artigos:**



*J Pharmacol Toxicol Methods. 2000;44:361–373.*  
*Indian J Pharmacol 2003; 35: 349-362*  
*J Lab Clin Med 2005;146:160–173*  
*Cur Med Chem 2009; 16: 1543-1560*  
*Eur J Med Chem 2009; 44: 1952-1958*  
*Anticancer Agents Med Chem 2010; 10: 424-436*

## Mapa X - Flora Medicinal e Identificação de Drogas Vegetais

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Flora Medicinal e Identificação de Drogas Vegetais*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Ana Maria Pinto Carvalho Carga letiva:30TP*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Ángel Amor Morales Carga letiva: 15TP*

*Luz M<sup>a</sup> Muñoz Centeno Carga letiva: 15TP*

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

*Dominar os princípios gerais da taxonomia, morfologia, anatomia e histologia vegetal necessários à correcta identificação botânica da flora medicinal e à inequívoca determinação da origem, qualidade e autenticidade do material vegetal usado.*

*Reconhecer, identificar e classificar espécies e famílias botânicas com interesse em farmácia, na fitoterapia, nutrição, cosmética e na química de produtos naturais.*

*Aplicar métodos e técnicas de identificação e caracterização de drogas vegetais.*

*Identificar diferentes tipos de células e tecidos vegetais e relacionar com os órgãos vegetais e o corpo das plantas vasculares.*

*Proceder à identificação e autenticação de matérias de origem vegetal habitualmente usadas em fármacos através da análise microscópica de pós vegetais.*

*Realizar ensaios de extracção e caracterização de constituintes activos de plantas medicinais.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To master the basic principles of taxonomy, morphology, plant anatomy and histology that are need for a correct botanical identification of the medicinal flora and clear determination of the origin, quality and authenticity of plant drugs.*

*To recognize, to identify and to classify botanical species and families with pharmacological, phytotherapeutic, dietary and cosmetic interest as well as with relevance in natural product chemistry.*

*To apply methods and techniques to identify and characterize plant drugs, cells and tissues.*

*To distinguish plant cell and tissues and to know the integrated plant body of the flowering plants.*

*To carry out the identification and authentication of plant materials employed as medicinal agents using the microscopic analysis of powdered vegetable.*

*To conduct assays and extractions to describe and characterize bioactive compounds of medicinal plants.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Princípios gerais da aplicação de espécies vegetais em medicamentos e produtos naturais derivados de plantas. Importância da taxonomia, morfologia, anatomia e histologia vegetal e da farmacognosia na determinação da origem dos materiais vegetais, correcta identificação botânica e parte da planta utilizada.*

*Famílias botânicas das Angiospérmicas e Gimnospérmicas que mais contribuem com compostos bioactivos: Alliaceae, Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Guttíferae, Lamiaceae, Papaveraceae, Solanaceae, Ginkgoaceae, Pinaceae, entre outras.*

*Ensaio macroscópicos e microscópicos. Métodos combinados para identificação e caracterização de drogas vegetais. Análise organoléptica: cor, odor, sabor e textura. Histoquímica. Tecidos vegetais e estrutura das plantas vasculares.*

*Extracção e caracterização química de óxidos e poliósidos, derivados das vias do acetato (e.g. corpos gordos), xiquimato (e.g. compostos fenólicos), mevalonato (e.g. óleos essenciais) e compostos azotados (e.g. alcalóides).*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*General basis for all aspects of the use of plants in pharmacy and in natural products. The role of*

*systematic, morphology, anatomy and plant histology in the determination of specific plant organs used and clear botanical identification and classification of the vegetal materials. Botanical families as sources of important drugs and phytochemicals. Main families of Angiosperms and Gymnosperms yielding very important botanical drugs. Combined methods and techniques for plant drug identification, such as macroscopical, microscopical methods, analysis of sensory characters, histochemistry, for instance. Plant cells, organs and tissues. Meristems and tissue differentiation. Flowering plant body: structure and organization. General methods associated with the phytochemical experimental research. Extraction and characterization of carbohydrates, products of acetate (fatty bodies), xiquimate (phenolic compounds) and mevalonate (essential oils) routes and nitrogen compounds (alkaloids).*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos propostos permitem que os objectivos definidos sejam alcançados de forma progressiva e cumulativa.*

*Partindo de uma reorientação de conceitos básicos de botânica, biologia vegetal e farmacognosia, aplicados à identificação de espécies e famílias botânicas, de órgãos vegetais e de estruturas celulares, é possível conferir competências fundamentais para o reconhecimento da flora medicinal e descrição e caracterização das drogas de origem vegetal. Ênfase no estudo dos diferentes tecidos vegetais e sua distribuição e organização nos distintos órgãos das plantas vasculares.*

*A realização de ensaios de índole prática e laboratorial e a aplicação de métodos e técnicas específicas para determinar tanto a origem das drogas vegetais como o seu conteúdo de princípios activos facultam conhecimento, experiência e treino na correcta identificação de drogas vegetais e na descrição e caracterização de tecidos e órgãos, bem como de constituintes bioactivos as espécies.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The proposed syllabus allow the objectives are achieved in a progressive and cumulative way.*

*Starting from a reorientation of basic concepts of botany, plant biology and pharmacognosy, applied to the identification of species and botanical families, as well as, of tissues, plant organs and structures of the vascular flora, it is possible to achieve the first objective by strengthening fundamental skills on medicinal flora and on botanical drugs.*

*The practical and experimental nature of this course, and the continuous application of methods and techniques to determine both the origin of herbal drugs and their bioactive compounds, provide knowledge, experience and training in the clear identification of botanical drugs and the precise description and characterization of bioactive constituents. These contents provide expertise in the analysis of the different constituents of the most representative botanical drugs and knowledge and skills on medicinal flora identification.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas com exposição oral de conceitos fundamentais e realização de protocolos experimentais e trabalhos de índole prática e laboratorial.*

*Está previsto que cada sessão seja precedida por uma exposição oral temática, ilustrada com exemplos práticos e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema e a participação do grupo.*

*Recurso a TIC, nomeadamente à plataforma de e-learning, para estimular o interesse pelas matérias e promover o reforço da aprendizagem, bem como o contacto docente-aluno, mesmo à distância.*

*A avaliação consistirá numa componente teórica-prática (2,5 ECTS) realizada através de uma prova escrita de carácter teórica que incide sobre os conceitos e princípios básicos da UC.; e numa componente prática (3,5 ECTS), aferida através da avaliação diagnóstica dos protocolos laboratoriais efectuados, da realização dos respectivos relatórios e da elaboração e apresentação oral de trabalhos práticos individuais ou em grupo.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical-practical lessons with verbal exposition of basic concepts and accomplishment of experimental protocols, and short papers on practical or laboratorial topics.*

*It is foreseen that each session is preceded by an oral presentation of the main topic, illustrated with practical examples and problems to increase group discussion and participation. TIC, namely e-learning, and both auditory and visual stimuli are used to promote augmented learning.*

*Performance is assessed by both written examination (theoretical component of 2, 5 ECTS) and coursework (practical component of 3, 5 ECTS), which are concerned, respectively, with theoretical approaches and practical expertise. The practical component includes: diagnostic evaluation of laboratory protocols, short-reports on study-cases, individual or group report and oral presentations.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino-aprendizagem empregues têm em conta a concretização dos objectivos definidos e a aquisição de competências de carácter prático sem deixar de fornecer os conceitos e princípios básicos, de índole mais teórica, mas fundamentais para uma boa performance profissional. O balanço entre componente teórico-prática e prática laboratorial, a discussão de problemas tipo e a apresentação de estudos de caso constituem oportunidades de discutir, aprofundar, e praticar temas específicos. Esta faceta da metodologia de ensino preconizada contribui para fortalecer a aprendizagem e conferir ferramentas básicas para a resolução de problemas num ambiente próximo da realidade, conferindo aos formandos capacidades acrescidas de intervenção profissional.*

*No sentido de promover competências que favoreçam o trabalho em equipa serão propostas actividades para desenvolver em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula, como no exterior e em trabalho autónomo.*

*As actividades de natureza prática assentam na utilização de materiais e equipamentos disponíveis quer ao nível de laboratórios convencionais (Herbário, Biologia, Química e Bioquímica) quer ao nível de laboratórios especializados (Cromatografia, HPLC, Microscopia e Microscopia Estereoscópica).*

*A tipologia de avaliação proposta põe em evidência a importância do trabalho individual e de equipa e vai ao encontro de diferentes sensibilidades e capacidades dos formandos, através das várias formas de avaliação previstas: prova escrita, destreza laboratorial, relatórios e trabalhos individuais ou em grupo, apresentação e discussão oral de temas.*

*Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança e da Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca nestes domínios, as suas instalações laboratoriais bem como, os recursos silvestres na área de implementação das duas Instituições, de grande riqueza e biodiversidade e que serão plenamente utilizados nas aulas teóricas e práticas e nas actividades presenciais e não presenciais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies have in account the achievement of the objectives defined and the acquisition of practical skills, as well as the basic theoretical concepts and principles that are fundamental to a good professional performance. The right balance between the two components (theoretical and practical) and the different types of coursework tasks (experimental classes, case studies, problem-based approaches) contribute to augmented learning, promote basic tools to problem solving in a real context and increase professional capacities.*

*In order to stimulate abilities that favor the team work, several activities are developed in small groups, as much in situation of classroom and autonomous work.*

*Practical activities will use material resources and equipments available both in conventional laboratories (Herbarium, Biology, Chemistry and Biochemistry) and specialized laboratories (Chromatography, HPLC and Microscopy).*

*The assessment puts in evidence the importance of individual and team coursework assignments and meets different skills and preferences, as it focus on different types of assessments: written test, laboratorial skills, experimental short reports, individual and team reports, and oral presentations of topics of interest*

*For the fulfilment of the objectives of the training, also contribute the scientific skills acquired by the Polytechnic Institute of Bragança and Faculty of Pharmacy- University of Salamanca professors in these areas, their laboratory facilities, as also the high level of diversity of natural resources and ecosystems in the area of implementation of both Institutions that will be fully used in theoretical and practical lessons, either in presential or non-presential activities.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*CAMEFORT, H (1984). Morphologie des végétaux: cytologie, anatomie, adaptations. Doin, D.L.*

*CASTROVIEJO S (coord.) (1986-2010). Flora Iberica. Real Jardín Botánico, CSIC.*

*COSTA, A. F. (2001). Farmacognosia. Farmacognosia experimental (vol III). F. Calouste Gulbenkian.*

*COUNCIL OF EUROPE (2008). European Directorate for the Quality of Medicines. European Pharmacopoeia 6th Ed.*

*CUTLER, DF, BOTHA, T & STEVENSON, DW. (2008). Plant Anatomy: An Applied Approach. John Wiley & Sons.*

*EVANS, WC. (2014). Trease & Evans' Pharmacognosy. 15th ed. Bailliere Tindall.*

*EVERT, RF. (2008). Esau Anatomia Vegetal: meristemas, células y tejidos de las plantas - su estructura función y desarrollo. Omega, DL.*

*FAHN, A. (1990) Plant Anatomy. Pergamon Press.*

*JACKSON BP, SNOWDON DW. (1974). Powdered vegetable Drugs. Stanley Thornes (Publishers).*

*STEVENS, PF. (2010) Angiosperm Phylogeny Website.*

*WALTER ESCHRICH. (1983). Pulver-Atlas der Drogen der deutschsprachigen Arzneibücher. Gustav Fischer Verlag, Stugard.*

## Mapa X - Isolamento e Identificação de Produtos Naturais

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Isolamento e Identificação de Produtos Naturais*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Esther Caballero Salvador Carga letiva: 15TP*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Isabel Cristina Ferreira Carga letiva: 15TP*

*Arturo San Feliciano Martín (Catedrático de Universidad) Carga letiva: 15TP*

*Esther del Olmo Fernández (Profesor Titular de Universidad) Carga letiva: 15TP*

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

*Reconhecer os processos preparatórios para o isolamento de produtos naturais a partir de fontes biológicas.*

*Conhecer e aplicar as técnicas de extracção dos produtos naturais através de solventes e fluidos super-críticos.*

*Adquirir e aplicar os princípios de purificação e isolamento de compostos a partir de extractos naturais.*

*Conhecer e aplicar os diferentes métodos químicos e técnicas espectroscópicas, necessários à correcta identificação de compostos naturais.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Recognize the preparatory processes for the isolation of natural products from biological sources.*

*Know and apply the techniques for extraction of natural products through solvents and super-critical fluids.*

*Acquire and apply the principles for purification and isolation of compounds from natural extracts.*

*Know and apply the different chemical methods and spectroscopic techniques, important to the correct identification of natural compounds.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Procedimentos preparativos da extracção: selecção, colheita, identificação, secagem e moagem.*

*Extracção por solvente: infusão, maceração, percolação, destilação a pressão reduzida e arrastamento de vapor, soxhlet, ultrasonificação e microondas. Extracção por fluidos super-críticos.*

*Purificação de produtos naturais por extracção líquido-líquido e cristalização. Aplicação de técnicas de fraccionamento e purificação: cromatografia líquida de baixa pressão, troca iónica e HPLC preparativa.*

*Determinação da estrutura de compostos naturais: propriedades físicas e espectroscópicas.*

*Aplicação de métodos químicos e análise elementar. Determinação da massa e fórmulas moleculares.*

*Aplicação de espectrometria de massa, espectroscopia de infravermelhos, ultravioleta-visível, ressonância*

*magnética nuclear 1H e 13C, mono e bidimensional. Aplicação de técnicas de identificação de misturas de compostos naturais: GC-MS, HPLC-MS. Aplicação da rotação óptica, dicroísmo circular e difracção de RX.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Preparations procedures for extraction: selection, collection, identification, drying and grinding.*

*Solvent extractions: infusion, maceration, percolation, vacuum and steam distillation, Soxhlet, microwave and ultrasonication. Extraction by super-critical fluids.*

*Purification of natural products by liquid-liquid extraction and crystallization. Application of techniques of fractionation and purification: low pressure liquid chromatography, ion exchange and preparative HPLC.*

*Structural elucidation of natural compounds: physical and spectroscopic properties.*

*Application of chemical methods and elemental analysis. Determination of molecular weight and formula.*

*Application of mass spectroscopy, IR spectroscopy, UV-visible, 1H and 13C nuclear magnetic resonance,*

*mono and bidimensional. Application of identification techniques of natural compounds mixtures: GC-MS, HPLC-MS. Application of optical rotation, circular dichroism and RX diffraction.*

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

*O isolamento de produtos naturais a partir de matrizes biológicas implica a aplicação de processos de pré-tratamento, cruciais para o sucesso da extracção e requer a identificação das características, vantagens e desvantagens, e a aprendizagem das técnicas de execução: processos de selecção, colheita, identificação, secagem e moagem.*

*Características dos diversos processos de extracção por solventes, incluindo a aplicação de fluidos super-*

*críticos, com identificação da instrumentação necessária a cada um. Os extractos resultantes são constituídos por uma elevada diversidade de substâncias resultantes do metabolismo primário e secundário. A remoção de substâncias indesejadas recorre a processos de isolamento e purificação. Técnicas de fraccionamento e a purificação pelas diversas técnicas cromatográficas, extracção líquido-líquido, e em fase sólida. A identificação dos compostos é fundamental na avaliação da qualidade dos extractos e das substâncias naturais.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The isolation of natural products from biological matrices often requires the application of pre-treatment procedures that are crucial to the success of the extraction process and require the identification of needs, advantages and disadvantages and technical skills. In this context selection, collection, identification, drying and grinding are studied. Extraction methodologies, characteristics of various solvent extraction processes, including the use of super-critical fluid.*

*The natural extracts are often a mixture with a high diversity of substances, resulting from the primary and secondary metabolism. The removal of unwanted substances can be achieved through isolation and purification processes, which will be presented based on chromatographic techniques, fractionation and extraction methods like liquid-liquid and solid phase extraction-.*

*The identification of compounds is a key aspect in assessing the quality of natural substances in the extracts. .*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos.*

*Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais que envolvem o pré-tratamento de amostras biológicas, a extracção de produtos naturais, a purificação de compostos naturais e a identificação e caracterização. Para a realização dos estudos de identificação serão utilizados vários exemplos teórico-práticos de análise de espectros e combinação com resultados de síntese química. Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning que constitui uma ferramenta indispensável para reforçar a aprendizagem, estimular o interesse pelas matérias e facilitar o contacto entre o docente e os estudantes.*

*A avaliação será realizada através de uma prova escrita teórica (2.5 ECTS) da realização de um projecto escrito de scale-up (1.5 ECTS) e uma prova escrita sobre os procedimentos protocolares realizados no laboratório e discussão dos resultados obtidos (2 ECTS).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures: Exhibition of theoretical content. Laboratory Practices: Execution of experimental protocols involving the pre-treatment of biological samples, extraction of natural products, purification of natural compounds and their identification and characterization. Some case studies will be used to identify several compounds using practical analysis of spectra and combination with results from chemical synthesis. The e-learning platform will also be used, as a vital tool to enhance learning, stimulate interest for the materials and facilitate contact between teacher and students.*

*The assessment is done through an assay on theoretical concepts (2.5 ECTS), the preparation of a project for the production of a natural product based on a scale-up plan (1.5 ECTS), and an assay on the procedures performed in the laboratory including the discussion of the laboratory results (2 ECTS).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação dos fundamentos teóricos será efectuada através da exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação concretizar-se através do uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projecção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Por outro lado, em função da matéria, sempre que os dados o permitam, recorrer-se-á ao método comparativo; pelo que serão apresentados conceitos ou princípios, definições ou afirmações, e se prosseguirá para a identificação de conclusões ou de pressupostos; alternativamente, partir-se-á de situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções.*

*Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa e o carácter empreendedor, será realizado pelos alunos um projecto de scale-up para produção de um composto natural, a partir de fontes biológicas ou através de alternativas sintéticas. Este trabalho exige dos alunos a pesquisa de informação nas fontes bibliográficas indicadas, mas também a procura de outras fontes de informação, complementando o conhecimento adquirido na sala de aulas.*

*A componente de actividades de natureza prática, considerada basilar na persecução dos objectivos da disciplina, farão recursos de materiais e equipamentos disponíveis quer a nível de laboratórios convencionais (Química e Bioquímica) quer a nível de laboratórios mais especializados (Cromatografia e*

*Espectroscopia). Os protocolos a realizar explorar as propriedades e características dos produtos naturais mencionadas ao longo da exposição teórica conferindo ao aluno as habilidades técnicas necessárias para o isolamento e identificação dos produtos naturais. Caberá aos estudantes determinar a estrutura molecular de compostos, mediante interpretação das suas propriedades físicas e espectroscópicas. Para o cumprimento dos objetivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança e Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca nestes domínios, as suas instalações laboratoriais bem como, os recursos silvestres na área de implementação das duas Instituições, de grande riqueza e biodiversidade e que serão plenamente utilizados nas aulas teóricas e práticas e nas actividades presenciais e não presenciais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods recommended are perfectly adjusted to the defined objectives, since they are based on solid theoretical and practical training. The presentation of theoretical concepts will be made through the exhibition, mainly through dialogue, but the exploitation of information through the use of supplementary materials such as texts, documents and articles or multimedia image-projection, will also be considered whenever it is appropriate. Moreover, depending on the subject, whenever the data permit, it will use the comparative method, thought the introduction of concepts or principles, definitions or statements, followed by the identification of conclusions or assumptions. Alternatively, case-situations will be exposed, and the student will be guide to search for hypotheses, answers and solutions.*

*Because a great emphasis is placed on developing skills that foster teamwork and entrepreneurial nature, the students are challenged to organize a project for a scale up production of a natural compound either from biological sources or by synthetic routes. This work requires the students to search for information on literature sources indicated, but also looking for other sources of information, complementing the knowledge acquired in the classroom.*

*The practical activities, considered fundamental in pursuing the goals of the course, will be performed with the materials and equipment available both in conventional laboratories (Chemistry and Biochemistry) and on more specialized laboratories (Chromatography and mass spectroscopy). The protocols to be held will explore the properties and characteristics of the natural products, mentioned along the theoretical, giving the student the technical skills needed for the isolation and identification of natural products. The students will elucidate compounds molecular structure by interpretation of their physical and spectroscopic properties.*

*For the fulfilment of the objectives of the training, will also contribute the scientific expertise acquired by the Polytechnic Institute of Bragança and Faculty of Pharmacy- University of Salamanca professors in these areas, their laboratory facilities, as well as the wild resources in the area of implementation of the two institutions, the great wealth and biodiversity that will be fully used in theoretical and practical lessons.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Introduction to organic laboratory techniques: a small scale approach, Donald L. Pavia Cengage Learning, 2005.*

*Natural products isolation, Satyajit D. Sarker, Zahid Latif, Alexander I. Gray, Humana press, 2010.*

*Bioactive natural products: detection, isolation, and structural determination, Steven M. Colegate, Russell J. Molyneux, CRC press, 2007*

*Isolation, Identification and Characterization of Allelochemicals/ Natural Products, Diego A Sampietro, Cesar A.N. Catalan, and Marta A. Vattuone, Science Publishers, 2010.*

*Manual de determinación estructural de compuestos naturales. San Feliciano, A.; Pérez, A.L.; Del Olmo, E.; Martínez, J.C.; Pérez, C.; Jiménez, C.; Ravelo, A.G. "" CYTED. Bogotá. 2008.*

*Determinación estructural de compuestos orgánicos. Pretsch, E.; Bühlmann, P.; Affolter, C.; Herrera, A.; Martínez, R. "Springer-Verlag Ibérica. Barcelona.2001*

*Elucidación estructural por RMN. Duddeck, H.; Dietrich, W.; Tóth, G. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona. 2000*

### **Mapa X - Farmacologia Básica**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Farmacologia Básica*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Olivia Rodrigues Pereira Carga letiva: 30T; 30P*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não aplicável*

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

1. Conhecer os conceitos básicos de Farmacologia
2. Consultar e selecionar fontes de informação sobre os fármacos e os medicamentos
3. Compreender o processo de farmacocinética
4. Identificar fatores que influenciam a resposta do organismo a determinado fármaco
5. Compreender a importância dos regimes posológicos na terapêutica medicamentosa
6. Compreender a farmacodinâmica e os mecanismos gerais de ação dos fármacos
7. Compreender os vários mecanismos de neurotransmissão e sua modulação com objetivos terapêuticos

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. Knowing the basic concepts of pharmacology.
2. To consult and select sources of information concerning drugs.
3. Understanding pharmacokinetic process.
4. Identify factors that influence the body's response to a particular drug
5. Understand the importance of the drug therapy regimens.
6. Understand pharmacodynamic process and the mechanisms of pharmacological action of different types of drugs.
7. Understand the various mechanisms of neurotransmission and its modulation for therapeutic purposes

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. Farmacologia e alguns conceitos  
Antecedentes da farmacologia  
Farmacologia atual  
Conceitos importantes em Farmacologia
2. Farmacocinética  
Transferência dos fármacos através das membranas  
Absorção, Distribuição, Biotransformação, Excreção/Eliminação  
Vias de administração de fármacos
3. Mecanismos gerais das ações dos fármacos  
Ações mediadas por recetores  
Mecanismos de atuação dos fármacos  
Cinética da ligação fármaco-recetor (Antagonismo competitivo e não competitivo)  
Ações não mediadas por recetores
4. Toxicidade dos medicamentos
5. Divisão dos medicamentos em grupos farmacoterapêuticos (Classificação ATC)
6. Uso racional do medicamento
7. Farmacologia do sistema nervoso autónomo  
Transmissão colinérgica  
Transmissão adrenérgica
8. Farmacologia da neurotransmissão da Dopamina, 5-HT e histamina
9. Farmacologia da neurotransmissão dos aminoácidos: Glutamato, GABA e Glicina
10. Farmacologia dos Eicosanóides: Prostaglandinas, Tromboxanos, Leucotrienos

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. Pharmacology and some important concepts
  - 1. 1. History of pharmacology
  - 1. 2. Current pharmacology
  - 1. 3. Concepts
2. Pharmacokinetics
  - 2. 1. Transfer of drugs across membranes
  - 2. 2. Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion
  - 2. 3. Ruts of administration
3. General mechanisms of action of drugs
  - 3. 1. Actions mediated by receptors
    - 3. 1. 2. Mechanisms of action of drugs
    - 3. 1. 3. Kinetics of drug-receptor binding (competitive and noncompetitive antagonism)
  - 3. 2. Actions not mediated by receptors
4. Toxicity of drugs
5. Division of drugs in therapeutic groups (ATC classification)
6. Rational use of medicines
7. Pharmacology of the Autonomic nervous system
  - 7. 1. Cholinergic transmission
  - 7. 2. Adrenergic transmission

8. Pharmacology of the Dopamin, 5-HT and Histamine neurotransmission
9. Pharmacology of Amino acids neurotransmission (glutamate, GABA and Glycine)
10. Pharmacology of Eicosanoids: Prostaglandins, Thromboxanes, Leukotrienes

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Iniciar-se-á a exposição de conceitos teóricos básicos da farmacologia imprescindíveis para a aquisição e compreensão de outras matérias. Serão dadas a conhecer importantes fontes de informação sobre fármacos e medicamentos para que o estudante consiga usá-las convenientemente. Seguidamente serão lecionados de forma detalhada os diversos conceitos e mecanismos relacionados com a farmacocinética e farmacodinâmica de fármacos, para que o estudante seja capaz de identificar de fatores que influenciam a resposta do organismo a determinado fármaco, reconhecer a importância dos regimes posológicos na terapêutica medicamentos, de compreender os mecanismos de ação farmacológica dos diferentes tipos de fármacos e a toxicidade inerente aos medicamentos. Será ainda explicada e interiorizada a Classificação ATC. O estudo dos pontos 7 a 10 do programa permitirá ao estudante compreender os vários mecanismos de neurotransmissão e sua modulação com objetivos terapêuticos, nas diferentes matérias.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*It will start the exhibition of basic theoretical concepts of pharmacology essential for the acquisition and understanding of other subjects. Shall be made known important sources of information about drugs and medicines so that the student can use them conveniently. Then they will be taught in detail the various concepts and mechanisms related to the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs so that the student is able to identify factors that influence the body's response to a particular drug, recognize the importance of dosing regimens in the therapeutic drugs, to understand the pharmacological mechanisms of action of different types of drugs and inherent toxicity to drugs. It will be further explained and internalized the ATC. The study points 7 10 will allow the student to understand the various mechanisms of neurotransmission and its modulation for therapeutic purposes in different subjects.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição, reflexão e discussão dos conteúdos apresentados.*

*Aulas Práticas: Realização de trabalhos relacionados com os conteúdos da unidade curricular e com recurso a bases de dados da Intranet e Internet: pesquisa bibliográfica, discussão de casos, resolução de fichas práticas, análise de artigos científicos.*

*Será utilizada a plataforma de e-learning como ferramenta de reforço da aprendizagem, procurando estimular o interesse pelas matérias e facilitar o contacto entre o docente e os estudantes.*

*Avaliação:*

*1. (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)*

*- Prova Intercalar Escrita 1 - 30%*

*- Prova Intercalar Escrita 2 - 30%*

*- Discussão de Trabalhos - 40% (Casos práticos, fichas, apresentação e discussão de artigos científicos)*

*2. (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*

*- Exame Final Escrito - 100%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures: exposure, reflection and discussion of our contents.*

*Practical classes: Execution of works related to the course content and using the Intranet and Internet databases: bibliographical research, case discussion, resolution of practical information sheets, analysis of scientific papers.*

*It will be used to e-learning platform as reinforcement learning tool, seeking to stimulate interest in the materials and facilitate contact between the teacher and students.*

*Evaluation:*

*1. (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary)*

*- Intermediate Written 1-30%*

*- Intermediate Written 2-30%*

*- Work Discussion - 40% (Practical cases, sheets, presentation and discussion of scientific papers)*

*2. (Regular, Student Worker) (Final, Special)*

*- Final Written Exam - 100%*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se inteiramente ajustadas aos objetivos definidos.*



*Desta forma, a apresentação teórica realizar-se-á através de exposição dos conteúdos programáticos, sempre que possível estimulando o diálogo e discussão de ideias. Quando adequado será utilizada uma metodologia ativa com recurso a situações problema, bem como a utilização de meios audiovisuais, materiais complementares e recursos multimédia. Serão, sempre que adequado, apresentadas situações-caso que pretendem e orientar o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções. As aulas de índole mais prático procurarão orientar o aluno para a exploração dos conceitos lecionados, através da correta escolha e utilização de bases de dados e bibliografia da área da farmacologia. Adicionalmente, pretende-se que os trabalhos de grupo propostos propiciem a discussão de ideias entre os elementos do grupo e que permitam reforçar as competências interpessoais dos alunos. A apresentação dos trabalhos será feita oralmente, sendo que no final da apresentação haverá lugar para discussão crítica/colocação de questões por parte dos alunos pertencentes aos restantes grupos. As aulas tutoriais serão baseadas na procura de respostas a questões propostas, orientadas pelo professor, recorrendo à bibliografia adequada.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods are entirely adjusted to the defined objectives. Thus, the theoretical presentation will be held by exposure of the syllabus, whenever possible stimulating dialogue and discussion of ideas. Where appropriate an active method using problem situations will be used, as well as the use of media, additional materials and multimedia resources. Shall, where appropriate, made-case situations they want and guide the student to search for hypotheses, answers and solutions. More practical nature classes will endeavor to guide the student to explore the concepts taught through the correct choice and use of databases and bibliography of the pharmacology area. In addition, it is intended that the proposed group work conducive to the discussion of ideas between group members and may increase the interpersonal skills of the students. The presentation of the work will be done orally, and at the end of the presentation there will be place for critical discussion / placement issues by students belonging to other groups. The tutorial classes will be based in the search for answers to questions posed, guided by the teacher, using an adequate bibliography.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. Guimarães, S., Moura, D., Silva, D. S. (2006) *Terapêutica medicamentosa e suas bases farmacológicas: manual de farmacologia e farmacoterapia*. Porto: Porto Editora
2. Katzung, B., Masters, S., Trevor, A (2009). *Basic & Clinical Pharmacology*. (11th Ed.) New York: McGraw-Hill Medical
3. Rang, H. P., Dale M. M., Ritter J. M., Flower R. J., Henderson, G. (2012) *Rang & Dale Farmacologia (7ª Ed.)*, Rio de Janeiro : Elsevier
4. Page, C. P. et al (2004). *Farmacologia integrada*. 2ª Edição. São Paulo: Editora Manole.
5. Hardman, J. G., Limbird, L. E. (editores) (2003). *Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica*. 10ª Edição. Rio de Janeiro: McGraw-Hill
6. Harvey, R. A., Champe, P. C., Micek, M. J. (2002). *Farmacologia ilustrada*. Porto Alegre: Artmed
7. [www.infarmed.pt](http://www.infarmed.pt); [www.indice.pt](http://www.indice.pt); [www.dgs.pt](http://www.dgs.pt); <http://www.who.int/en/>

### **Mapa X - Tecnologia Farmaceutica Avançada**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Tecnologia Farmaceutica Avançada*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Clara Isabel Colino Gandarillas Carga letiva: 15T; 15PL*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Amparo Sánchez Navarro (Profesora Catedrática) Carga letiva: 15T  
Aránzazu Zarzuelo Castañeda (Profesor Asociado) Carga letiva: 15PL*

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

1. *Identificar diferentes tipos de formas farmacêuticas.*
2. *Delinear e preparar corretamente formas farmacêuticas convencionais*
3. *Delinear e preparar corretamente formulações não convencionais*
4. *Conhecer os principais sistemas de libertação controlada*
5. *Compreender os processos de libertação de fármacos a partir das novas formas farmacêuticas*

6. Entender os processos tecnológicos específicos de formulações inovadoras
7. Conhecer os novos sistemas terapêuticos para fármacos biotecnológicos

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To identify different types of pharmaceutical dosage forms
2. To design and elaborate conventional pharmaceutical dosage forms
3. To design and elaborate non conventional pharmaceutical dosage forms
4. To distinguish the main controlled release systems
5. To have knowledge about the drug liberation processes from the new pharmaceutical dosage forms
6. To understand the technological processes of new formulations
7. To know the appropriate therapeutic systems for biotechnological drugs

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos: Tipos de formulações farmacêuticas*
  - Formas farmacêuticas de administração oral. Formulações dermatológicas: semi-sólidas e líquidas
2. *Liofilização*
  - Fundamento teórico. Etapas do processo. Excipientes. Equipamentos
3. *Micropartículas e nanopartículas*
  - Definição e classificação. Vantagens e limitações. Componentes. Procedimentos de microencapsulação
4. *Lipossomas e outras estruturas relacionadas*
  - Definição e classificação. Vantagens e limitações. Componentes. Métodos de preparação
5. *Sistemas de libertação controlada*
  - Definição e classificação. Tipos e vias de administração
6. *Formulação de fármacos biotecnológicos*
  - Problemática. Estratégias tecnológicas para a sua formulação. Possíveis vias de administração
7. *Terapia génica*
  - Sistemas portadores de ADN. Vantagens e inconvenientes
8. *Acondicionamento das formas farmacêuticas*
  - Estabilidade de medicamentos. Ensaio de estabilidade acelerada. Normativa ICH

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. *Concepts: Conventional and non conventional pharmaceutical dosage forms*
  - Oral and dermatological pharmaceutical dosage forms: Semisolid and liquid formulations
2. *Lyophilization*
  - Theoretical fundamentals. Phases. Excipients. Freeze-drying equipment
3. *Micro and nanoparticles*
  - Concept and classification. Advantages and disadvantages. Components. Preparation procedures
4. *Liposomes and other lipidic particles*
  - Concept and classification. Advantages and disadvantages. Components. Preparation procedures
5. *Controlled drug delivery systems*
  - Definition and classification. Types and administration routes
6. *Biotechnological drugs formulation*
  - Main challenges. Formulation strategies. Routes of administration
7. *Gene therapy*
  - ADN vectors. Advantages and disadvantages
8. *Drug packaging*
  - Stability of drugs. Accelerated stability tests. ICH guidelines

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

*A coerência dos objetivos e conteúdos proporciona conhecimentos aprofundados sobre os diferentes sistemas que possibilitam uma disponibilidade modificada de fármacos. São disponibilizados conceitos teóricos fundamentais para o conhecimento e aplicação prática dos princípios da Tecnologia Farmacêutica (TF) e da sua correta aplicação na formulação de formas farmacêuticas (FF) convencionais e não convencionais, bem como em processos específicos de formulações inovadoras. Exploram-se processos e estratégias tecnológicas utilizadas no desenvolvimento de FF inovadoras destinadas a modular o processo de libertação do fármaco, a conseguir níveis controlados no sangue, uma distribuição seletiva ou vectorização. Estudam-se materiais e tecnologias inovadores em TF a formulação de medicamentos biotecnológicos, que conferem competências profissionais avançadas nestes domínios. Por outro lado, reforça-se a importância da transformação de produtos naturais tornando possível a sua administração.*

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

*The coherence of the objectives and content provides thorough knowledge of the different systems that*

enable a modified availability of drugs. They are provided fundamental theoretical concepts for knowledge and practical application of the principles of Pharmaceutical Technology (TF) and its correct application in the formulation of pharmaceutical dosage forms (FF) conventional and unconventional, as well as specific processes of innovative formulations. To exploit technological processes and strategies used to develop innovative FF designed to modulate the drug release process to achieve controlled blood levels, a selective distribution or vectoring. They study innovative materials and technologies in the TF formulation of biotech drugs, which provide advanced professional skills in these areas. On the other hand, it reinforces the importance of the transformation of natural products making possible its administration.

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas: Exposição de conteúdos teóricos. Práticas de laboratório: Realização de protocolos experimentais de Tecnologia Farmacêutica. Seminários presenciais. Seminários on line.*

*Avaliação:*

*(Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*

*- Exame Final Escrito - 50% (3 ECTS). (Parte teórica)*

*- Trabalhos Práticos - 50% (3 ECTS). (Seminários (incluindo atividades on line); trabalho laboratorial e exame)*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical Classes: Lectures about theoretical contents.*

*Practical laboratory Classes: Realization of experimental protocols*

*On-site Seminars. On line seminars*

*Evaluation*

*- Theoretical part 50% (3 ECTS).*

*- Practical part 50% (3 ECTS)*

*Seminars (including on line activities) (1.2 ECTS)*

*Laboratory classes ( laboratory work and examination ) (1.8 ECTS)*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projecção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Por outro lado, em função da matéria, sempre que os dados o permitam, recorrer-se-á ao método comparativo; pelo que serão apresentados conceitos ou princípios, definições ou afirmações, e se prosseguirá para a identificação de conclusões ou de pressupostos; alternativamente, partir-se-á de situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções.*

*Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

*As atividades de natureza prática farão recursos de materiais e equipamentos disponíveis nos laboratórios de Tecnologia Farmacêutica.*

*Para o cumprimento dos objetivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança e Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca nestes domínios, as suas instalações laboratoriais bem como, os recursos silvestres na área de implementação das duas Instituições, de grande riqueza e biodiversidade e que serão plenamente utilizados nas aulas teóricas e práticas e nas atividades presenciais e não presenciais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The proposed teaching methodologies are perfectly adjusted to the defined curricular unit's objectives, since they rely on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be performed through exposure, mostly interactive; the holding of information may use supplemental materials such as texts, documents and articles or image-projection-multimedia, where appropriate. On the other hand, depending on the subject and data, it will be used the comparative method; concepts, principles, definitions or statements will be submitted, followed by the identification of findings or assumptions; alternatively, shall be presumed case scenarios, and the student demand hypotheses, answers and solutions.*

*Because it gives great emphasis to the development of skills that fosters teamwork, activities to develop in small groups, both in the classroom situation as in self work, will be proposal.*

*The practical activities will use material resources and equipment available in pharmaceutical technology laboratories.*

*For the fulfilment of the objectives of the training, will also contribute the scientific skills acquired by the*

*Polytechnic Institute of Bragança and Faculty of Pharmacy- University of Salamanca professors in these areas, their laboratory facilities, as also the wild resources in the area of implementation of both Institutions, the great wealth and biodiversity that will be fully used in theoretical and practical lessons, either in presential or nonpresential activities.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- . Vila Jato, 2001. "Tecnología Farmacéutica. Volumen I (Aspectos Fundamentales de los Sistemas Farmacéuticos y Operaciones Básicas) e volume III (Formas Farmacéuticas). Madrid: Síntesis S. A.*
- 2. Aulton M. E. (2007), The design and manufacture of medicines. (3ª Ed.). Oxford: Elsevier*
- 3. Allen L. V., Popovich N. G., Ansel H. C. (2004). Pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems (8ª Ed.). Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.*
- 4. Prista, L. N. , Alves, A. C. , & Morgado, R. (2011). Tecnologia Farmacéutica, Vol I., Vol II. e Vol III, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian*
- 5. Walsh, G. (2003). Biopharmaceuticals: biochemistry and biotechnology. Chichester, Wiley.*
- 6. Advanced Drug Delivery Reviews e Journal of Controlled Delivery, Elsevier*
- 7. Drug Delivery, Taylor and Francis*

### **Mapa X - Biofarmácia**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Biofarmácia*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*André Filipe Ferreira Coelho Carga letiva 15T: 15P*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Joana Andréa Soares Amaral Carga letiva 15T: 15P*

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

- 1. Entender o conceito e o objetivo da Biofarmácia;*
- 2. Compreender os conceitos de biodisponibilidade e bioequivalência;*
- 3. Conhecer o conjunto de processos que caracterizam a evolução temporal do medicamento após administração no organismo segundo uma via de administração específica (LADME);*
- 4. Identificar a importância das diferentes vias de administração de medicamentos;*
- 5. Classificar e entender modelos farmacocinéticos;*
- 6. Reconhecer problemas de inequivalência terapêutica de medicamentos provocados por aspetos biológicos ou tecnológicos;*
- 7. Entender conceitos de farmacocinética que permitam estabelecer e alterar os regimes posológicos mais comuns*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Understand the concept and purpose of Biopharmacy;*
- 2. Comprehend the concepts of bioavailability and bioequivalence;*
- 3. Know the set of processes that characterize the time course of the drug after administration in the body according to a specific route of administration (LADME);*
- 4. Identify the importance of different drug administration routes;*
- 5. Classify and understand pharmacokinetic models;*
- 6. Recognize problems of therapeutics non-equivalence due to biological or technological aspects;*
- 7. Understand pharmacokinetics concepts that allow establishing and changing the most common dosage regimens.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução à Biofarmácia: definição de conceito e aplicações; investigação e desenvolvimento de medicamentos e sua utilização terapêutica*
- 2. Objetivo dos estudos de biodisponibilidade e fatores que podem influenciar a bioequivalência*
- 3. Parâmetros de avaliação da biodisponibilidade*
- 4. Estudo dos processos de libertação, absorção, distribuição, metabolização e excreção (LADME)*
- 5. Vias de administração de medicamentos:  
- Classificação: vias parenterais e enterais*

- Estudo de vias de administração específicas: parenteral, oral, rectal, percutânea, nasal, pulmonar e ocular. Vantagens e inconvenientes
- 6. Fatores que afetam a atuação do fármaco: fatores fisiológicos, físico-químicos e farmacotécnicos
- 7. Modelos farmacocinéticos: modelos compartimentais e modelos fisiológicos
- 8. Desenho de regimes posológicos: seleção do intervalo posológico, dose de manutenção e dose de choque. Administração de medicamentos em regimes de doses múltiplas irregulares
- 9. Formulações de libertação modificada.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to Biopharmacy: concept definition and uses; drugs research and development and their therapeutic use
2. Objective of bioavailability studies and factors that may influence bioequivalence
3. Bioavailability evaluation parameters
4. Study of the kinetics processes of LADME (liberation, absorption, distribution, metabolism and excretion)
5. Routes of drug administration
  - Classification: parenteral and enteral routes
  - Specific administration routes: parenteral, oral, rectal, percutaneous, intranasal, inhalation and ocular.
- Advantages and disadvantages
6. Factors that affect drug delivery: physiological, physical and chemical factors and technological problems
7. Pharmacokinetics models: compartmental and physiological models
8. Design of dosage regimens: selection of the dosage interval, maintenance and loading dose. Drugs administration in multiple-dose regimens
9. Modified-release formulations

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

*A introdução à biofarmácia permite compreender não só o conceito, como o objetivo e o âmbito da UC, na sua aplicação à investigação, desenvolvimento e utilização de medicamentos.*

*Os pontos 2 e 3 abordam os conceitos de biodisponibilidade e bioequivalência.*

*O estudo dos processos de LADME (ponto 4) e dos modelos farmacocinéticos (ponto 7) permitem, de forma integrada, conhecer os processos que caracterizam a evolução do medicamento após introdução no organismo e classificar esses modelos. Competências em conceitos de farmacocinética para estabelecer e alterar regimes posológicos. O ponto 8, com a realização de múltiplos exercícios, corresponde à aplicação dessas competências.*

*O estudo das vias de administração de medicamentos (ponto 5) permite que o estudante seja capaz de identificar a importância de cada uma dessas vias, o que em conjunto com o ponto 6 lhe permite reconhecer problemas de inequivalência terapêutica de medicamentos provocados por aspetos biológicos ou tecnológicos.*

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

*The introduction to Biopharmacy allows the student to comprehend not just its concept but also its objective and scope, applied to research development and therapeutic use of medicines.*

*Topic 2 and 3 allow understanding the concepts of bioavailability and bioequivalence.*

*The study of LADME processes (topic 4) and the pharmacokinetic models (topic 7) allow, in an integrated manner, to know the set of processes that characterize the time course of the drug after administration in the body and to classify these models. The acquisition of these skills allows to understand the pharmacokinetics concepts which enable to establish and change dosage regimens. Topic 8, including multiple exercises, corresponds to the application.*

*The study of drug administration routes (topic 5) allows the student to be able to identify the importance of each route, which together with topic 6 allows him to recognize problems of therapeutic non-equivalence caused by biological or technological aspects.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos.*

*Aulas Práticas: Realização de exercícios práticos aplicados, individualmente e em grupo.*

*Cada sessão prática é precedida por uma exposição oral do tema, com exemplos práticos e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema.*

*A análise e discussão de guidelines na área de estudo da biofarmácia também é estimulada.*

*A plataforma de e-learning também é utilizada de modo a facilitar o contacto entre o docente e os estudantes, constituindo uma ferramenta indispensável para reforçar a aprendizagem, estimular o interesse pelas matérias.*

*A avaliação consiste de uma Componente Teórica (4 ECTS) efectuada através de um exame teórico e de*

uma Componente Prática (2 ECTS) que será obtida da seguinte forma: 1 – Resolução de exercícios/ casos práticos; 2- Apresentação e discussão de um trabalho de grupo relacionado com um dos conteúdos programáticos.

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Practical Classes: Applied practical exercises, individually or in groups. Each practical class is introduced by an oral exposition of the topic, illustrated with practical examples and questions for the students in order to promote discussion.*

*An e-learning platform is also used as an important tool in the learning process and to stimulate the interest for the curricular unit, making easier the contact between professor and students.*

*The evaluation of the theoretical component (4 ECTS) is done by a written exam. The evaluation of the practical component (2 ECTS) is obtained by 1- evaluation of proposed exercises and 2 – oral presentation and discussion of a paper related to one of the syllabus topics.*

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

*As metodologias de ensino recomendadas encontram-se em perfeita sintonia com os objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e sua aplicação prática. A componente teórica dos conteúdos é feita através de exposição dos mesmos através de imagem-projecção-multimédia com participação activa dos estudantes recorrendo, sempre que se considere adequado, a materiais complementares como artigos, textos e documentos.*

*De forma a possibilitar o desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, são propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

*As aulas de carácter mais prático possibilitam ao estudante a aplicação dos conhecimentos adquiridos, com resolução de problemas na forma de casos práticos e problemas sobre cálculos de parâmetros farmacocinéticos a partir de dados de níveis plasmáticos e urinários, cálculo de doses, etc. Estas aulas decorrem em sala de informática, o que permite a utilização de software específico para análise e avaliação de resultados experimentais sobre aspectos farmacocinéticos.*

*Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança nestes domínios e as suas instalações laboratoriais.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The proposed teaching techniques are adequate to the curricular unit's objectives. The theoretical component is composed by the expository method with active participation by the students, and used papers, texts and documents where adequate.*

*Will be proposed activities to develop in small groups in classroom or at independent work.*

*The practical classes make possible the application of theoretical knowledge, by solve exercises and applied problems with calculus involved pharmacokinetic parameters, pharmacokinetic models by plasmatic level and urinary data, doses calculations, etc. These classes occur in a computers classroom, which allows the use of specific software for analysis and evaluation of pharmacokinetic results.*

*In order to perform the objectives of the training, will also contribute the scientific and pedagogic skills acquired by the Polytechnic Institute of Bragança in these area and their laboratory facilities.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Shargel, L. , Wu-Pong, S. , Yu, A. B. C. (2005). *Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics*. 5th Edition. New York: McGraw-Hill
2. Prista, L. N. , Alves, A. C. , Morgado, R. , Lobo, J. M. S. (2011). *Tecnologia Farmacêutica I Volume*. (8ª Edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
3. Prista, L. N. , Alves, A. C. , Morgado, R. , Lobo, J. M. S. (2011). *Tecnologia Farmacêutica II Volume*. (7ª Edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
4. Prista, L. N. , Alves, A. C. , Morgado, R. , Lobo, J. M. S. (2009). *Tecnologia Farmacêutica III Volume*. (6ª Edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
5. Storpitis, Sílvia et al. (2011). *Farmacocinética Básica e Aplicada*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

### Mapa X - Bioética, Legislação e Regulação de Medicamentos II

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Bioética, Legislação e Regulação de Medicamentos II*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*André Filipe Ferreira Coelho Carga letiva 15TP*

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

*No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Conhecer a legislação nacional e europeia que regulamenta as actividades tecnológicas do medicamento*
- 2. Conhecer o enquadramento legal do processo de avaliação / licenciamento e monitorização de medicamentos*
- 3. Conhecer as etapas de monitorização do mercado*
- 4. Estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e os regulamentos que avaliam os produtos de saúde e medicamentos*
- 5. Aplicar os conhecimentos a questões práticas*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course unit the learner is expected to be able to:*

- 1. Knowing the national and European legislation which regulates technological activities of medicines*
- 2. Knowing the legal framework of the assessment / licensing and monitoring process of medicines*
- 3. Knowing the stages of market monitoring*
- 4. Establish relationships between scientific knowledge and regulations that assess the health products and medicines*
- 5. Apply knowledge to practical issues*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A. Legislação e Regulamentação:*

- Autorização de Introdução no Mercado (AIM): Registo nacional e comunitário; Acondicionamento; Modificação, renovação e anulação de AIM*
- Divulgação e publicidade a medicamentos*
- Patentes farmacêuticas*
- Distribuição de medicamentos*
- Prescrição, dispensa e utilização de medicamentos*

*B. Normas gerais para o uso legal de medicamentos e produtos de saúde:*

- Estupefacientes e psicotrópicos*
  - Genéricos*
  - Dispositivos Médicos (DM)*
  - Produtos Cosméticos (PC)*
  - Medicamentos de Uso Veterinário (MUV)*
- C. Farmacovigilância*
- Enquadramento Histórico*
  - Evolução na U.E. e em Portugal*
  - Enquadramento Legal na Europa e em Portugal*
  - Sistema Nacional de Farmacovigilância – Características e Unidades Regionais*
  - Monitorização e Notificação de RAM's*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*A. Legislation and Regulation*

- AIM: national and EU Registration; Packaging; modification, renewal and cancellation of AIM*
- Disclosure and advertising of medicines*
- Pharmaceutical patents*
- Distribution of medicines*
- Prescription, dispensing and use of medicines*

*B. General rules for the legal use of drugs and Health Products:*

- Narcotic drugs and psychotropic*
- Generics*
- Medical devices*
- Cosmetic Products*
- Medicines of veterinary use*

*C. Pharmacovigilance*

- Historical Context*
- Evolution in EU and in Portugal*

- *Legal Framework in Europe and Portugal*
- *National Pharmacovigilance System - Features and Regional Units*
- *Monitoring and Reporting of ADRs*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os objetivos 1 e 2 serão atingidos a partir dos conteúdos A, B e C, sendo salientados aspetos práticos da legislação em vigor. Assim, o estudante adquire competências sobre os procedimentos de AIM, normas de uso de medicamentos e produtos de saúde e princípios de Farmacovigilância, de forma a adaptá-los à sua atuação como profissional de saúde ou investigador da área do medicamento.*

*Os conteúdos B permitirão compreender as normas para o uso de medicamentos e produtos de saúde e seus aspetos legais e técnico-científicos, e conhecer o seu sistema de controlo, avaliação laboratorial e vigilância (objetivos 1 e 4).*

*O conhecimento das etapas de monitorização do mercado (conteúdos B e C.) permitirá conhecer os métodos de avaliação, segurança, acesso e utilização (objetivos 3 e 4), e a sua exemplificação de procedimentos (objetivos 2 e 5).*

*Os conteúdos A permitirão ao estudante adquirir as competências para um bom desempenho profissional nos domínios nacionais e comunitários (objetivo 5).*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The objectives 1 and 2 will be achieved from the content A, B and C, practical aspects of legislation are emphasized. Thus, the student acquires skills on AIM procedures, rules of the use of medicines and health products and principles of pharmacovigilance in order to adapt them to its role as an health professional or researcher of the drugs area.*

*The B content allowed to understand the standards for the use of medicines and health products and its legal, technical and scientific aspects, and knowing their control system, laboratory evaluation and surveillance (goals 1 and 4).*

*Knowledge of the market monitoring steps (B and C content) allow to know the methods of assessment, security, access and use (goals 3 and 4), and its exemplification of procedures (goals 2 and 5).*

*The A content will allow the student to acquire the skills for good professional performance in the national and communitarian areas (objective 5)*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos e disponibilização de materiais de estudo por via dos recursos de e-learning.*

*Aulas Práticas: Análise de legislação, discussão de casos e realização de trabalhos de pesquisa bibliográfica, com recurso a equipamentos informáticos e a bases de dados da Intranet e Internet.*

*Avaliação: exame final teórico-prático, englobando questões de índole teórica + trabalhos de grupo desenvolvidos durante aulas de carácter prático.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical lessons: Expositive methodology, providing study materials from the resources of e-learning.*

*Practical lessons: Accomplishment of legislation analysis, discussion of practical cases and bibliographic research works, with resource of the databases of Intranet and Internet.*

*Evaluation: final examination of theoretical and practical issues with theoretical questions + group works developed during the practical lessons.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos. Atendendo ao cariz dos conteúdos programáticos as aulas teóricas serão feitas através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como legislação, textos, documentos e artigos ou imagem-projecção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente.*

*Sempre que possível, recorrer-se-á ao método comparativo, pelo que serão apresentados conceitos ou princípios, definições ou afirmações, e se prosseguirá para a identificação de conclusões ou de pressupostos; alternativamente, partir-se-á de situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções.*

*As atividades de natureza prática farão uso de equipamentos informáticos disponíveis e porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo. As aulas de índole mais prático irão possibilitar ao estudante a aplicação dos conhecimentos teóricos entretanto adquiridos, com análise de documentos respeitantes à legislação e*



*regulamentação da atividade farmacêutica e do circuito do medicamento, bem como, simulação e interpretação da resolução de casos práticos em diversos contextos como: modificação, renovação, validação e anulação de autorizações de comercialização de medicamentos, e de notificação de reações adversas, estimulando a intervenção ativa em Farmacovigilância.*

*Para o cumprimento dos objetivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança nestes domínios.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The proposed teaching methodologies are perfectly adjusted to the defined curricular unit's objectives. Given the nature of the syllabus, theoretical presentation will be performed through exposure, mostly interactive; the holding of information may use supplemental materials such as legislation, texts, documents and articles or image projection-multimedia, where appropriate. Depending on the subject and data, it will be used the comparative method; concepts, principles, definitions or statements will be submitted, followed by the identification of findings or assumptions; alternatively, shall be presumed-case scenarios, and the student demand hypotheses, answers and solutions.*

*The practical presentation will be performed by using computer equipment, and because it gives great emphasis to the development of skills that fosters teamwork, activities to develop in small groups, both in the classroom situation as in self work, will be proposal. The lessons of practical nature will enable the student to apply theoretical knowledge, with analysis of documents relating to laws and regulations of the pharmaceutical activity and medicines circuit, as well as simulation and interpretation of the resolution of practical cases in various contexts as: modification, renovation, validation and revocation of marketing authorizations for medicinal products and reporting of adverse reactions, encouraging active involvement in Pharmacovigilance.*

*In fulfilling the objectives of the training also contribute scientific expertise acquired by teachers of the Polytechnic Institute of Bragança in these areas.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- 1. Decreto-Lei n. ° 85/2004, de 15 de Abril (Aprova o regime jurídico aplicável aos termos das AIM de MUH – Revogado pelo DL n. ° 176/2006, 30 de Agosto)*
- 2. Decreto-Lei n. ° 176/2006, de 30 de Agosto (Regulamento do Sistema Nacional de Farmacovigilância)*
- 3. Maria, Vasco A. (2003). Farmacovigilância em Portugal, Ed. Instituto Nacional da Farmácia e do Medicamento, Ministério da Saúde, Lisboa*
- 4. <http://www.infarmed.pt>;*
- 5. [www.dgs.pt](http://www.dgs.pt);*
- 6. <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV>*
- 7. <http://www.ema.europa.eu/ema/>*
- 8. <http://www.who-umc.org/>*
- 9. [www.fda.gov/](http://www.fda.gov/)*

### **Mapa X - Bioética, Legislação e Regulação de Medicamentos I**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Bioética, Legislação e Regulação de Medicamentos I*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria da Conceição Constantino Fernandes Carga Letiva 30TP*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não aplicável*

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

*Compreender o conceito e o estatuto do medicamento*

*Conhecer a situação da legislação nacional e europeia que regulamenta as atividades tecnológicas do medicamento*

*Conhecer e identificar as etapas inerentes ao desenvolvimento de novos medicamentos*

*Conhecer a regulamentação aplicável aos ensaios clínicos, bem como apreender os seus princípios de ética.*

*Apreender conceitos de ética na experimentação animal, bem como conhecer a regulamentação nacional e comunitária deste setor.*

*Compreender os aspetos técnico-científicos envolvidos na garantia da qualidade, segurança e eficácia do*

medicamento.

Conhecer o enquadramento legal e os requisitos no licenciamento de entidades

Aplicar os conhecimentos a questões práticas

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To understand the concept of medicament.*

*Knowing national and European legislation that regulates the technological activities of medicinal products*

*To know and identify the steps involved in the development of new drugs/medicaments*

*To know the regulations concerning clinical trials and learn the principles of ethics.*

*Grasp concepts of ethics in animal experimentation, as well as meet national and EU regulation of this sector.*

*Understand the technical and scientific aspects involved in quality assurance, safety and efficacy of medicaments.*

*Knowing the legal framework and requirements in the licensing entities*

*Apply the knowledge to practical questions.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Legislação farmacêutica, situação atual na regulamentação nacional e comunitária. Conceito de medicamento e estatuto do medicamento. Prescrição e dispensa dos medicamentos.*

*Etapas no desenvolvimento de novos medicamentos, investigação e desenvolvimento, ensaios pré-clínicos, ensaios clínicos. Ética nos ensaios clínicos. Regulamentação dos ensaios clínicos*

*Experimentação animal, estratégia dos 3 R's. Ética na experimentação animal. Regulamentação nacional e comunitária*

*Controlo de qualidade de medicamentos, garantia de qualidade, segurança e eficácia. Equivalência farmacêutica, biodisponibilidade, bioequivalência, fatores e tipo de testes*

*Licenciamento de entidades, farmácia, posto farmacêutico móvel, parafarmácias. Legislação e regulamentação.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Pharmaceutical legislation, current situation of national and EU regulation. Definition of medicinal product and medicinal product status. Prescription and dispensing of medicinal products.*

*Steps in the development of new medications, research and development, pre-clinical trials, clinical trials.*

*Ethics in clinical trials. Clinical trials regulation.*

*Animal experimentation, strategy of 3 R's. Ethics in animal experimentation. Animal experimentation national and UE regulation.*

*Quality control of medicinal products, quality, safety and efficacy assurance. Pharmaceutical equivalence, bioavailability, bioequivalence, factors and type of tests.*

*Licensing of different entities types. Legislation and regulation.*

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

*Os objetivos estão em sincronia com os conteúdos programáticos. Os 2 primeiros serão atingidos no desenvolvimento do primeiro conteúdo programático. O estudante ficará familiarizado com as etapas de desenvolvimento de novos medicamentos e com a regulamentação dos ensaios clínicos e apreenderá os princípios de ética, após examinadas as noções teóricas mencionadas no segundo conteúdo programático.*

*O estudo que abrange experimentação animal e a sua regulamentação conferirão as competências para identificar a estratégia dos 3R's e os seus princípios de ética.*

*Exemplificar procedimentos e normas relativas à avaliação da qualidade, segurança e eficácia, permitirá compreender aspetos técnico-científicos envolvidos na garantia da qualidade, segurança e eficácia do medicamento.*

*O estudo dos fundamentos teóricos associados ao licenciamento de entidades dará a conhecer os mecanismos e os requisitos necessários neste processo.*

*O último objetivo é transversal a todos os conteúdos programáticos.*

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

*The curricular unit's objectives are adjusted to the proposed syllabus. The first 2 goals will be achieved with development of the 1<sup>o</sup> programmatic content. The student will be familiar with the development of new drugs and the rules applicable to clinical trials and the principles of ethics, after examination of the underlying theoretical notions mentioned in the second programmatic content.*

*The study of theoretical content covering animal experimentation and its regulations, with several examples, will give the necessary skills to identify and to implement the strategy of 3R'S and to learn their principles of ethics.*

*Examples of procedures for quality assessment of safety and efficacy of medicinal products, will allow to understand the technical and scientific aspects involved in assurance of quality, safety and efficacy. Theoretical study of different entities licensing mechanisms and requirements necessary in this process (penultimate goal). Last goal is transversal.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*método expositivo com participação ativa dos estudantes. Recurso a exemplos práticos.*

*Horas não presenciais: estudo das matérias abordadas nas aulas presenciais. Pesquisa de bibliografia para elaboração e discussão dos trabalhos das aulas práticas.*

*Recursos: Bibliografia da especialidade e legislação do sector. TICs e E-learning, intranet e Internet.*

*Exame escrito de avaliação dos conhecimentos teóricos e teórico-práticos adquiridos (3 ECTS).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures: lectures, theoretical and practical of the topics to be developing in the course, expositive method with active participation of students. Use of practical examples.*

*Non-contact hours: study of the subjects covered in the classroom. Bibliographic search to be used in the preparation of reports and works of the practical classes.*

*Resources: Bibliography of the specialty and legislation. ICT and E-learning, intranet and Internet.*

*Written examination of theoretical and practical knowledge acquired (3 ECTS).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos. Atendendo ao cariz dos conteúdos programáticos as aulas teóricas serão feitas através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de material complementar (textos, documentos, artigos, projecção-multimédia).*

*Sempre que possível, recorrer-se-á ao método comparativo, apresentando conceitos ou princípios, bem como partir-se-á de situações-caso e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções.*

*Serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, em situação de sala de aula e trabalho autónomo, possibilitando ao estudante a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos, com análise de documentos, bem como simulação e interpretação da resolução de casos práticos em diversos contextos.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The proposed teaching methodologies are perfectly adjusted to the defined curricular unit's objectives. Given the nature of the syllabus, theoretical presentation will be performed through exposure, mostly interactive; the holding of information may use supplemental materials (texts, documents, articles, projection-media).*

*Depending on the subject and data, it will be used the comparative method; concepts, principles, definitions or statements will be submitted, followed by the identification of findings or assumptions; alternatively, shall be presumed-case scenarios, and the student demand hypotheses, answers and solutions.*

*Whenever possible, it will be proposed activities in small groups, , both in the classroom situation as in self work, enabling the student to apply the theoretical knowledge acquired, with document analysis and simulation and interpretation of the resolution of practical cases in various contexts.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*CHMP - Non-clinical guidelines e ICH - Safety*

*Decreto-Lei n.º 176/2006 (Estatuto do Medicamento)*

*Decreto Lei n.º 46/2004 (Regime jurídico aplicável à realização de ensaios clínicos com medicamentos de uso humano)*

*International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects*

*Site INFARMED (<http://www.infarmed.pt>)*

*Site European Medicines Agency (EMA) (<http://www.ema.europa.eu/>)*

*Site European Commission. Directorate for public health and risk assessment. (<http://ec.europa.eu/health.index>)*

*Site EU Legislation-Eudralex (<http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/index>)*

*Site Comissão de Ética para a Investigação Clínica (CEIC) (<http://www.ceic.pt>)*

*Site US Food and Drug Administration (FDA) (<http://www.fda.gov/>)*

*Site Organização Mundial de Saúde (OMS/WHO) (<http://www.who.int/en/>)*

*Recomendação 2007/526/CE (Convenção ETS 123)*

## Mapa X - Sistemas de Qualidade e Acreditação de Laboratórios

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Sistemas de Qualidade e Acreditação de Laboratórios*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria da Conceição Fernandes Carga letiva: 60TP*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Não aplicável*

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

*Conhecer os principais aspetos relacionados com a problemática da qualidade e compreender os conceitos de qualidade e garantia da qualidade.*

*Interpretar os requisitos dos sistemas normativos internacionais respeitantes à qualidade.*

*Dominar os conhecimentos necessários para a implementação/gestão de sistemas de gestão da qualidade.*

*Conhecer o Sistema de Acreditação em Portugal, como parte integrante da estrutura do Sistema Português da Qualidade, e seu enquadramento a nível Internacional. Diferenças entre certificação versus acreditação*

*Conhecer a importância da acreditação na credibilidade dos organismos de avaliação da conformidade.*

*Implementar um sistema de gestão num laboratório de ensaios acreditado.*

*Identificar, interpretar e aplicar, visando a acreditação, dos requisitos gerais de competência para a realização de ensaios.*

*Saber usar as ferramentas: Validação, Controlo da Qualidade, Controlo da Qualidade Interno e Controlo da Qualidade Externo em métodos de ensaio.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To know and understand the main aspects related with concepts of quality and quality guarantee.*

*To identify and interpret the requirements of international standard systems concerning to quality.*

*To dominate the skills needed for implement and management of quality management systems.*

*Recognize the Portuguese Accreditation System as part of the structure of the Portuguese Quality System, and its position at international level.*

*To know the differences between certification versus accreditation*

*To know the role/importance of accreditation process in the credibility of the institutions bodies of conformity assessment.*

*To develop the knowledge necessary for implementation / management of a management system in an accredited laboratory.*

*Identification, interpretation and application, for accreditation, of general requirements for the competence to carry out tests.*

*To use of tools of: Validation, Quality Control, Internal Quality Control and External Quality Control for tests methods.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Conceito de qualidade. Evolução dos sistemas da qualidade. Definições de qualidade. Fundamentos e vocabulário dos sistemas da qualidade.*

*Requisitos para implementar um sistema de qualidade. Referenciais normativos. Sistemas de Gestão da Qualidade, EN ISO 9001, Sistemas de Gestão Ambiental, EN ISO 14001, Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar, EN ISO 22000. Auditorias.*

*Acreditação de Laboratórios. Objetivos, requisitos gerais, controlo de qualidade, controlo de qualidade interno e externo, validação de metodologias, definição e execução de ensaios. Acreditação de laboratórios de ensaio ISO/IEC 17025 e acreditação de laboratórios clínicos EN ISO/IEC 15189. Auditorias.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Quality concept. Evolution of quality systems. Definitions, fundamentals and vocabulary of quality systems. Requirements to implement a quality system. Relevant standards. Quality Management Systems, EN ISO 9001, Environmental Management Systems, EN ISO 14001, Management Systems of Food Safety, EN ISO 22000. Audits.*

*Laboratories accreditation. Objectives, general requirements, quality control, internal quality control and external quality control, methodologies validation, definition and execution of tests. Accreditation of tests laboratories EN ISO / IEC 17025 and accreditation of clinical laboratories EN ISO / IEC 15189. Audits.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da

#### **unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram escolhidos de forma a dotar o estudante das ferramentas necessárias para o conhecimento, avaliação e implementação de sistemas de qualidade e acreditação de laboratórios.*

*Assim, numa primeira parte da unidade curricular serão abordadas todas as questões respeitantes à qualidade e aos requisitos normativos para a implementação de sistemas de gestão da qualidade, enquanto na segunda parte da unidade curricular se abordarão os conceitos respeitantes à acreditação de laboratórios, procurando desta forma responder aos objetivos da Unidade Curricular.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The syllabuses of the course were chosen to provide the student with the tools necessary for knowledge, assessment and implementation of quality systems and accreditation of laboratories.*

*Therefore, in the first part of the course will be address all issues relating to quality and the regulatory requirements for implementing quality management systems, while the second part of the course will cover concepts relating to accreditation of laboratories, looking this way to meet the objectives of the curricular unit.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas presenciais: aulas magistrais, teórico-práticas e práticas dos temas desenvolvidos, método expositivo com participação ativa dos estudantes. Recurso a exemplos práticos. Análise da Legislação e outros documentos técnicos. Pesquisa bibliográfica para análise, discussão e resolução de caso problema.*

*Horas não presenciais: estudo das matérias abordadas nas aulas presenciais. Pesquisa de bibliografia para elaboração e discussão dos trabalhos das aulas práticas.*

*Recursos: Bibliografia da especialidade com especial referência para a legislação e normalização do sector. TICs e E-learning, intranet e Internet.*

*Avaliação dos trabalhos produzidos e apresentados durante a unidade curricular (2 ECTS); exame escrito de avaliação dos conhecimentos teóricos e teórico-práticos adquiridos (4 ECTS).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*As metodologias de ensino e aprendizagem preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos na unidade curricular, visto que se baseiam numa forte componente de formação teórica e sua interpretação e análise numa vertente mais prática.*

*A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia.*

*Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação e resolução de situações reais, quer na vertente de certificação, quer na de acreditação. Por outro lado, será dada ênfase à aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos no desenvolvimento de trabalhos de aplicação durante a componente prática da unidade curricular, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino e aprendizagem preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos na unidade curricular, visto que se baseiam numa forte componente de formação teórica e sua interpretação e análise numa vertente mais prática.*

*A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia.*

*Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação e resolução de situações reais, quer na vertente de certificação, quer na de acreditação. Por outro lado, será dada ênfase à aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos no desenvolvimento de trabalhos de aplicação durante a componente prática da unidade curricular, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The methods of teaching and learning advocated are perfectly adjusted to the objectives set for the course, since it is based on a strong theoretical component of knowledge and their application in the interpretation and analysis in a more practical way.*

*The theoretical presentation will be through exposure, preferably through dialogue, the exploitation of information can make use of supplementary materials such as texts, documents and articles, or multimedia-image-projection.*

*In the practical part will be seeking students to apply knowledge in simulated real situations either in certification part or in accreditation part. On the other hand, emphasis will be given to the application of knowledge acquired by students in the application development work during practical component of the course, both in the classroom situation and in autonomous work.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Bank, J., 1994. Gestão da Qualidade total. Edições CETOP. Lisboa.*  
*Crosby, P.B., 1979. Quality is free. Mc Graw-Hill International.*  
*EN ISO 10012:2005.*  
*EN ISO 14001:2004.*  
*EN ISO 19011:2003.*  
*EN ISO 22000:2005.*  
*EN ISO 9000:2005.*  
*EN ISO 9001:2008.*  
*EN ISO 9004:2000.*  
*EPA. 2005. Manual for the Certification of Laboratories Analyzing Drinking Water - Criteria and Procedures Quality Assurance*  
*IPAC - Procedimentos e Guias*  
*ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.*  
*ISO/IEC 15189: 2007. Requisitos de qualidade e competências particulares para laboratórios clínicos.*  
*Juran, J., 1988. Quality Control Handbook. Mc Graw-Hill International.*  
*Ramos Pires, A. 2004. Qualidade – Sistemas de Gestão da Qualidade. 3ªedição. Edições Sílabo, Lisboa*  
*Santos, R. C.; Rebelo, M. F.: 1991, A Qualidade. Técnicas e Ferramentas, 199 p.p., Porto Editora.*

#### **Mapa X - Métodos de Controlo Físico-Químico I**

##### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Métodos de Controlo Físico-Químico I*

##### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luis Avelino Guimarães Dias*

##### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não aplicável*

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

- 1. Interpretar os resultados da química analítica usando a estatística.*
- 2. Compreender, aplicar os conceitos teóricos de química analítica e usar o controlo de qualidade nos resultados das medições analíticas.*
- 3. Conhecer a instrumentação dos vários métodos analíticos e perceber o princípio físico que serve de base à técnica analítica.*
- 4. Entender as vantagens e desvantagens de cada técnica e identificar as capacidades qualitativas e quantitativas de cada técnica.*
- 5. Planear, preparar experiências laboratoriais e aplicar os vários métodos de calibração.*
- 6. Adquirir capacidade crítica analítica e de integração dos conhecimentos no trabalho laboratorial.*

##### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course unit the learner is expected to be able to:*

- 1. To interpret the results of analytical chemistry by using the statistic.*
- 2. To understand, apply the theoretical concepts of analytical chemistry and use the quality control in analytical measurement results.*
- 3. To know the instrumentation of various analytical methods and understand the physical principle that serves as basis for the analytical technique.*
- 4. To understand the advantages and disadvantages of each technique and identify the qualitative and quantitative capabilities of each technique.*
- 5. To plan, prepare laboratory experiments and apply the various methods of calibration.*
- 6. To acquire critical analytical capability and integration of knowledge in laboratory work.*

##### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Fundamentos da análise instrumental:*

## 2. Espectroscopia de absorção no infravermelho:

- Fundamentos da espectroscopia.
- Absorção no infravermelho e interações vibracionais.
- Bandas características dos compostos orgânicos.
- interpretação de espectros.
- FTIR - Instrumentação.
- Técnicas de análise de amostras e aplicações.
- Vantagens e desvantagens de cada técnica.
- Vantagens e desvantagens de cada técnica.

## 3. Métodos de Separação:

- Fundamentos das separações analíticas.
- Cromatografia gasosa.
- Cromatografia líquida.
- Cromatografia de camada fina.
- Instrumentação de cada técnica.
- Cuidados a ter na manutenção e recuperação das colunas cromatográficas.
- Aplicações quantitativas e qualitativas.
- Vantagens e desvantagens de cada técnica.
- Técnicas gerais de extracção de compostos para análise.
- Aplicações com SPE, SPME e SBSE.

### 6.2.1.5. Syllabus:

#### 1. Fundamentals of instrumental analysis:

#### 2. Infrared absorption spectroscopy:

- Fundamentals of spectroscopy.
- Infrared absorption and vibrational interactions.
- Characteristic bands of organic compounds,
- Interpretation of spectra.
- FTIR - Instrumentation.
- Techniques of analysis of samples and applications.
- Quantitative and qualitative applications.
- Advantages and disadvantages of each technique.

#### 3. Methods of separation:

- Fundamentals of analytical separations.
- Gas chromatography.
- Liquid chromatography.
- Thin-layer chromatography.
- Instrumentation of each technique.
- Maintenance and recovery of chromatographic columns.
- Quantitative and qualitative applications.
- Advantages and disadvantages of each technique.
- General techniques of extraction of compounds for analysis.
- Applications with SPE, SPME and SBSE.

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

*Os objectivos da unidade curricular estão diretamente de acordo com os conteúdos programáticos apresentados. Os módulos permitirão adquirir conceitos teóricos que serão aplicados na resolução de exercícios teórico-práticos e nas experiências laboratoriais. Será dada grande relevância ao funcionamento de cada método analítico e ao saber interpretar a informação obtida, o que permitirá o entendimento das vantagens e desvantagens de cada técnica. A apresentação de artigos científicos, associados aos diferentes métodos instrumentais a leccionar e com aplicações em amostras de farmácia, permitirão completar informação leccionada nos diferentes módulos*

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

*The objectives of the course are directly in line with the syllabus presented. The modules will allow to acquire theoretical concepts that will be applied in solving theoretical and practical exercises and laboratory experiments. It will be given great importance to the operation of each analytical method and know how to interpret the information obtained, which will allow the understanding of the advantages and disadvantages of each technique. The presentation of scientific articles related to various instrumental methods to teach with applications in pharmaceutical samples, will enable to complete information taught in different modules.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas para aquisição de conceitos da química analítica e dos métodos instrumentais de análise. Aulas práticas/teórico-práticas de: resolução de problemas analíticos e de aplicação dos conceitos teóricos; execução de trabalhos práticos laboratoriais; elaboração de relatórios dos trabalhos práticos.*

*Alternativas de avaliação:*

*Avaliação 1 (Ordinário, Trabalhador):*

*- Avaliação da componente teórica. - Final, Recurso, Especial - Exame Escrito - 75% (A componente teórica será realizada por exame.)*

*- Avaliação da componente prática. - Final, Recurso, Especial - Trabalhos Laboratoriais - 25% (A componente prática será avaliada tendo em consideração a avaliação de relatórios escritos.)*

*Avaliação 2 (Ordinário, Trabalhador):*

*Avaliação global - Final, Recurso, Especial - Exame Escrito - 100%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures for the acquisition of theoretical concepts of analytical chemistry and instrumental methods of analysis. Theoretical-practical and practical lessons of: solving analytical problems; application of analytical theoretical concepts; doing practical laboratory works; preparation of reports of practical works.*

*Assessment methods:*

*Assessment 1 (Regular, Student Worker):*

*- Assessment of the theoretical component. - Final, Supplementary, Special - Written Exam - 75% (The theoretical component will be held for examination.)*

*- Assessment of the practical component. - Final, Supplementary, Special - Laboratory Work - 25% (The practical component will be measured taking into account the evaluation of written reports.)*

*Assessment 2 (Regular, Student Worker):*

*- Global assessment - Final, Supplementary, Special- Written Exam - 100%.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição oral, usando materiais complementares como textos, documentos, artigos ou imagem-projeção-multimédia. Actividades para desenvolvimento de competências serão efectuadas em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

*As actividades de natureza prática usarão recursos de materiais disponíveis no laboratório de Química Geral e equipamentos em laboratório mais especializados em análise instrumental (espectrofotometria, condutimetria, potenciometria e cromatografia).*

*Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods recommended are perfectly adjusted to the defined objectives, since they are based on solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be via oral exposure, using complementary materials such as texts, documents, articles or multimedia-image-projection.*

*Activities for skills development will be carried out in small groups, both in the classroom situation as in independent work.*

*The practical activities will use materials available in the laboratory of General Chemistry and in laboratories equipped with more specialized analytical instruments (spectrophotometry, conductimetry, potentiometry and chromatography).*

*In fulfilling the objectives of the formation also contributes the scientific expertise acquired by the school of the Polytechnic Institute of Bragança.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- P. Patnaik, Deans's Analytical Chemistry Handbook, McGraw-Hill, 2004*
- J. Kenkel, Analytical Chemistry for Technicians, CRC Press, 2003*
- F Rouessac, A Rouessac, Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, John Wiley & Sons, 2007*
- DA. Skoog, DM West, FJ Holler,, Analytical Chemistry: An Introduction, Harcourt Inc, 2000*
- DC. Harris, Quantitative Chemical Analysis, W. H. Freeman and Company, 2010*
- J. Cazes, Encyclopedia of Chromatography, CRC Press, 2001*
- B. C. Smith, Fundamentals of Fourier Transform Infrared Spectroscopy, CRC Press, 2011*



## Mapa X - Métodos de Controlo Físico-Químico II

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Métodos de Controlo Físico-Químico II*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Pablo Anselmo García García Carga letiva: 15TP*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*M<sup>a</sup> Concepción Pérez Melero (Profesor Titular de Universidad) Carga letiva: 15TP*

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

- 1. Utilizar os diferentes tratamentos de amostra e perceber o objectivo de cada aplicação pontual nas experiências analíticas.*
- 2. Conhecer a instrumentação e saber interpretar a informação obtida dos vários métodos analíticos.*
- 3. Entender as vantagens e desvantagens de cada técnica.*
- 4. Identificar as capacidades qualitativas e quantitativas das técnicas.*
- 5. Adquirir capacidade crítica analítica e de integração dos conhecimentos no trabalho laboratorial.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. To use different treatments of sample and realize the goal of each analytical application.*
- 2. To know the instrumentation and learn how to interpret the information obtained from various analytical methods.*
- 3. To understand the advantages and disadvantages of each technique.*
- 4. To identify the capabilities and quantitative techniques.*
- 5. To acquire critical analytical capability and integration of knowledge in laboratory work.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Amostragem e tratamento de amostras para análise:*
  - Métodos de solubilização, digestão, extracção, pré-concentração e separação de interferentes.*
- 2. Caracterização física e propriedades reológicas dos alimentos: textura e viscosidade.*
- 3. Espectrometria de massa:*
  - Introdução da amostra, ionização da amostra, analisadores de iões e detectores;*
  - Acoplamento de espectrómetros de massa à cromatografia gasosa e líquida e aplicações.*
  - Aplicações qualitativas e quantitativas.*
- 4. Ressonância magnética nuclear:*
  - Interacção campo magnético e spin nuclear;*
  - Princípios analíticos, processos de relaxação, desvio químico e interferências;*
  - Acoplamento heteronuclear e homonuclear, informação estrutural retirada de espectros e aplicações.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Sampling and sample processing for analysis:*
  - Solubilization, digestion, extraction, pre-concentration and interfering compounds.*
- 2. Physical characterization and rheological properties of food: texture and viscosity.*
- 3. Mass spectrometry:*
  - Introduction of the sample, sample ionization techniques, ion analyzers and detectors;*
  - mass spectrometers coupling for gas and liquid chromatography and qualitative applications.*
  - Qualitative and quantitative applications.*
- 4. Nuclear magnetic resonance:*
  - Magnetic field interaction and nuclear spin;*
  - Analytical principles, relaxation processes, chemical deviation and interference;*
  - Heteronuclear and homonuclear coupling, structural information from spectra and applications.*

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

*O desenvolvimento do tópico “Tratamento de amostras para análise” permitirá reconhecer a amostragem e*

tratamento da amostra como essenciais no delineamento de um trabalho experimental. Será dada grande relevância ao funcionamento de cada método analítico (infravermelho, espectroscopia de massa, ressonância magnética nuclear e aos da electroquímica) e ao saber interpretar a informação obtida, o que permitirá o entendimento das vantagens e desvantagens de cada técnica. A apresentação de artigos científicos, associados aos diferentes métodos instrumentais a leccionar e a aplicações em amostras de fármacos/produtos naturais, permitirão completar informação. As aulas práticas possibilitarão a aplicação de alguns dos conceitos adquiridos no tratamento das amostras e de dados. Aulas de carácter teórico-prático proporcionarão lidar com informação qualitativa e quantitativa, através do tratamento de dados experimentais usando técnicas estatísticas, multivariadas ou não, no processo.

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Objectives are in line with the syllabus presented. The first module, development of program content "Treatment of samples for analysis" will allow to recognize the sampling and sample treatment as essential in designing an experimental work.*

*In other modules will be given great importance to the functioning of each analytical method (infrared, mass spectroscopy, nuclear magnetic resonance and electrochemistry) and know how to interpret the information obtained.*

*Scientific papers related to the various instrumental methods to teach and applications in pharmaceuticals/natural products scientific area, will supplement information taught in the different modules.*

*A practice session will allow the implementation of some of the concepts learned in the treatment of samples and data.*

*Lessons will provide theoretical and practical dealing with qualitative and quantitative information through the treatment of experimental data using statistical techniques, multivariate or not, in the process.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas presenciais teóricas para aquisição de conceitos dos métodos instrumentais de análise. Aulas presenciais práticas de resolução de problemas analíticos e aplicação dos conceitos teóricos relacionadas com técnicas analíticas; execução de trabalhos práticos laboratoriais. Integração de conhecimentos com a elaboração dos relatórios dos trabalhos práticos.*

*1. Avaliação da componente teórica - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*

*- Exame Final Escrito - 75% (A componente teórica será realizada por exame.)*

*2. Avaliação da componente prática - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*

*- Trabalhos Práticos - 25% (A componente prática será medida tendo em consideração a avaliação de relatórios escritos.)*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures for the acquisition of concepts of instrumental methods of analysis. Practical/theoretical-practical lessons of: problem-solving and analytical application of theoretical concepts, practical implementation of laboratory work and developing an analytical method using a scientific article. Preparation of reports of practical work.*

*1. Assessment of the theoretical component - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)*

*- Final Written Exam - 75% (The theoretical component will be held for examination.)*

*2. Assessment of the practical component - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)*

*- Practical Work - 25% (The practical component will be measured taking into account the evaluation of written reports.)*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição oral, usando materiais complementares como textos, documentos, artigos ou imagem-projecção multimédia.*

*Actividades para desenvolvimento de competências serão efectuadas em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

*As actividades de natureza prática usarão recursos de materiais disponíveis no laboratório de Química Geral e equipamentos em laboratório mais especializados em análise instrumental (Espectrofotometria e Cromatografia).*

*Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas*

*pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods recommended are perfectly adjusted to the defined objectives, since they are based on solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be via oral exposure, using complementary materials such as texts, documents, articles or multimédia-image-projection.*

*Activities for skills development will be carried out in small groups, both in the classroom situation as in independent work.*

*The practical activities will use materials available in the laboratory of General Chemistry and in laboratories*

*equipped with more specialized analytical instruments (spectrophotometry and chromatography).*

*In fulfilling the objectives of the formation also contributes the scientific expertise acquired by the faculty of*

*the Polytechnic Institute of Bragança*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*1. D. P. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz, J. R. Vyvyan, Introduction to Spectroscopy, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009*

*2. D. A. Burns and E. W. Ciurczak (ed. ), Handbook of near-Infrared Analysis, CRC Press; Taylor&Francis Group, 2008*

*3. B. Mistry, Handbook of Spectroscopic Data: Chemistry - UV, IR, PMR, CNMR and Mass Spectroscopy, Oxford Book Company, 2009*

*4. U. Holzgrabe, I. Wawer, B. Diehl, B Diehl, NMR Spectroscopy in Drug Development and Analysis, Wiley-VCH, 1999*

*5. P. Traldi, F. Mango, I. Lavagnini, Quantitative Applications of Mass Spectrometry, John Wiley & Sons, Ltd, 2006*

### **Mapa X - Fitocosmética**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Fitocosmética*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria João Almeida Coelho de Sousa*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não aplicável*

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

*Reconhecer a importância da cosmética e o seu modo de atuação.*

*As estruturas e funções da pele e Noções gerais de formulação;*

*O aluno deve conhecer os constituintes das plantas utilizáveis em cosmética.*

*Associar os diferentes produtos cosméticos aos diferentes tipos de pele.*

*Como desenvolver preparados cosméticos e avaliar a segurança e toxicidade em cosmética*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of the course unit the student is expected to be able to:*

*Know how to operate the cosmetic.*

*Undertand the structures/functions of the skin*

*Master basic notions of formulation;*

*Know the phytochemicals used in cosmetic and what is their role in the cosmetic formulation.*

*Associate different cosmetics to skin types.*

*Evaluate safety/toxicity*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Cosmética: Importância e atuação*
2. *Estrutura e funções da pele*
3. *Tipos de pele*
4. *Compostos vegetais na cosmética*
5. *Cosméticos e tipos de pele*
6. *Manipulados em Dermofarmácia e cosmética*
7. *Segurança e toxicidade*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Importance and practice. Cosmetic purpose: treat, prevent deterioration, re-establish the physiological balance of the skin. Cosmetic action: clean, correct, protect and beautify the skin and attached organs.*

*Structure and functions of the skin*

*Anatomophysiological aspects of skin and annexes. Chemical composition*

*Skin types; care; hydration, and aging.*

*Plant Compounds in cosmetics.*

*Plants: where the compounds are and how to use them in cosmetics. Organic acid and esters of aromatic ác., Tannins and Procyanadins oligomeric, Carbohydrates, glycosides, Essential oils. Fatty oils, Mineral salts, Proteins and amino acids, Vitamins, Waxes and resins*

*Cosmetics and skin types*

*Cosmetic and treatment creams, Hair Cosmetics, Solar Radiation and skin protection.*

*Handled in Dermopharmacy and cosmetics*

*Raw materials, types of extracts, galenical forms, Notions of formulation*

*Safety and toxicity*

*Most common contaminants in products. standards of good practice, legislation and preservatives*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A fitocosmética é uma ciência multidisciplinar que recorre a metodologias de outros domínios como a botânica, a farmácia e a química. A integração de técnicas e noções teóricas destas áreas científicas confere as competências necessárias ao conhecimento relativo ao uso das plantas e desenvolvimento de formulações cosméticas inovadoras e funcionais.*

*As capacidades e ferramentas adquiridas proporcionam o entendimento dos sistemas de medicinais e farmacológicos na base da fitocosmética atual, e a identificação de matérias-primas e práticas que se adaptem aos padrões atuais de segurança e qualidade na aplicação de produtos à base de plantas.*

*Uma abordagem com a referência às formas e vias de administração dos produtos produzidos pelas plantas aromáticas e medicinais, bem como aos mecanismos ativos associados seu uso em cosmética, constituem informação prioritária para o isolamento de princípios ativos e o desenvolvimento de novas formulações no domínio da fitocosmética*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Phytocosmetics is a multidisciplinary science that uses methods from other fields such as botany, pharmacy and chemistry. The integration of technical and theoretical notions of these scientific areas provides the skills necessary for the knowledge about the use of plants and development of innovative and functional cosmetic formulations. The skills and tools acquired provide an understanding of the medical and pharmacological systems on the basis of current phytocosmetics, and the identification of raw materials and practices that are adapted to current standards of safety and quality in the application of herbal products. One approach in reference to administration forms and ways of those produced by medicinal and aromatic plants, as well as the active mechanisms associated with their use in cosmetic, constitute priority information for the isolation of active principles and the development of new formulations in the field of phytocosmetic.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos com recurso a audiovisuais. Aulas Práticas*

*Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais, e desenvolvimento de um projeto de formulação inovadora em fitocosmética.*

*- Exame Final Escrito das aulas teóricas - 60% (Componente teórica)*

*- Trabalhos Laboratoriais - 15% (questões sobre os trabalhos práticos)*

*- Relatório e Guiões - 25% (Desenvolvimento e apresentação de uma formulação de fitocosmética)*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical classes: theoretical concepts using audiovisual techniques. Practical laboratorial Classes:*

*Realization of experimental protocols, and development of a project concerning an innovative formulation in phytocosmetics.*

*Final Written Exam of lectures - 60% (theoretical component)*

*- Laboratory Work - 15% (questions about the practical work)*

*- Reports and Guides - 25% (Development and presentation of a phytocosmetic formulation)*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A investigação fitocosmética assenta na utilização de plantas e no conhecimento de princípios ativos das mesmas, a nível da pele e dos seus órgãos anexos, e promove o conhecimento, que recorre a plantas e a formas de preparação e aplicação farmacológicas para a manutenção de uma condição saudável, limpeza, embelezamento e hidratação da pele como é a definição de cosmético.*

*As aulas teóricas e práticas permitem que ao longo do tempo os objetivos definidos sejam alcançados de forma progressiva e cumulativa.*

*As teóricas, abordam o conceito de cosmético, metodologias de trabalho, princípios ativos e formas de atuação dos mesmos no seu alvo: a pele; Tomam conhecimento da estrutura e fisiologia da pele adquirindo conhecimento para o desenvolvimento de novas formulações. Nas práticas; desenvolvem-se os conceitos e técnicas práticas da fitocosmética e a utilização de PAM, fazendo a ligação entre teoria e aplicações práticas através do desenvolvimento da formulação inovadora.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The phytocosmetic research based on the use of plants, and knowledge of active ingredients of them, at the level of the skin and its annexes organs, promotes knowledge on species and pharmacological forms of preparation and application to maintain a healthy condition, cleaning, beautifying and moisturizing the skin according to the definition of cosmetic. The theoretical and practical lessons allow over time the defined objectives are achieved in a progressive and cumulative way. The theoretical, approach the concept of cosmetic, work methods, active ingredients and ways of using them to the target: the skin; The structure and physiology of the skin acquiring knowledge for the development of new formulations. In practical; develop the concepts and practical techniques in phytocosmetic and uses of PAM, making the connection between theory and practical applications through innovative formulation development.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*1. AULTON M. E. (2005) Delineamento de formas farmacêuticas. Artmed*

*2. Bahia, M. F. , (2003), Protecção solar. Actualização. Ed. Editora da Universidade do Porto*

*3. PRISTA N. L. , ALVES C. A. , MORGADO R. , LOBO S. J. ( 2006) Tecnologia Farmacêutica, II Vol. , 5ª Ed. , Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa*

*4. Bergfeld WF, Belsito DV, Marks JG Jr, Andersen FA. (2005) Safety of ingredients used in cosmetics. J Am Acad Dermatol ; 52: 125–32.*

*5. CUNHA, A. , SILVA, A. P. (2006) Plantas e produtos vegetais em cosmética e dermatologia, Fundação Calouste Gulbenkian,*

### **Mapa X - Fitodietética**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Fitodietética*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Maria de Fátima Alves Pinto Lopes Silva Carga letiva 30TP*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não aplicável*

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

*Possuir conhecimentos básicos sobre os componentes dos alimentos, intrínsecos ou adicionados;*

*Identificar os principais constituintes presentes nos vários grupos de alimentos, as suas funções e o seu valor nutricional e para a saúde;*

*Conhecer as bases fisiológicas da nutrição e as necessidades funcionais dos indivíduos em diferentes etapas da vida;*

*Conhecer as principais patologias relacionadas com deficiências e excessos nutricionais;*

*Identificar os principais constituintes dos produtos fitodietéticos e as suas funções;  
Ser capaz de produzir recomendações fitodietéticas que conduzam a uma alimentação saudável, contribuindo para a promoção da saúde e a prevenção e tratamento de doenças.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To have basic knowledge of food components, intrinsic or added;  
To identify the major constituents present in the various food groups, their functions and health and nutritional value;  
To know the physiological basis of nutrition and meet the functional needs of individuals at different stages of life;  
To know the major diseases related to nutritional deficiencies and excesses;  
To identify the main constituents of phytodietetics products and their functions;  
Be able to produce phytodietetics recommendations that could lead to an healthy diet and contribute to health promotion and diseases prevention and treatment*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Alimentação saudável*

- *Princípios da alimentação saudável*
- *Roda dos Alimentos: grupos e sua composição; "porções"*

*Constituintes nutricionais e não nutricionais dos alimentos*

- *Definições e classificações*

*- Fontes*

*- Estruturas e funções*

*- Necessidades e recomendações ao longo do ciclo de vida*

*Nutracêuticos e Alimentos Funcionais*

- *Definições*

*- Características e classificações (critérios: fonte alimentar, mecanismo de ação e natureza química)*

*Fitodietética*

- *Definições e caracterização*

*Fisiologia da Nutrição*

*- Digestão, absorção, transporte, metabolismo, armazenamento e excreção dos constituintes alimentares*

*Prevenção e tratamento de patologias nutricionais*

- *Intervenção nutricional*

*Suplementos alimentares e nutricionais*

*Produtos fitodietéticos*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Healthy nutrition*

- *Principles of healthy nutrition*

*- Food Wheel: groups and their composition; servings*

*Nutritional and non-nutritional food components; nutraceuticals and functional foods - Definitions and classifications*

- *Sources*

*- Structures and functions*

*- Needs and recommendations throughout the lifecycle*

*Nutraceuticals and Functional Foods*

- *Definitions*

*- Characteristics and classifications (criteria: source, action mechanism, chemical nature)*

*Phytodietetics*

- *Definitions and characteristics*

*Physiology of human nutrition*

*- Digestion, absorption, transport, metabolism, excretion and storage of food constituents*

*Prevention and treatment of nutritional diseases*

- *Nutritional intervention*

*- Dietary and nutritional supplements*

*- Phytodietetics supplements*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*No 1º e 2º capítulos pretende-se introduzir/relembrar os conceitos básicos associados à nutrição (alimento, nutriente, não-nutriente, anti-nutriente, entre outros) e os princípios de uma alimentação saudável ao longo da vida (objetivos 1 e 3), incluindo a identificação dos grupos na actual roda dos Alimentos, a sua composição e as porções estabelecidas (objectivo 2).*

*No 3º e 4º capítulos, o aluno deve obter conhecimentos sobre a caracterização e classificações dos*

nutracêuticos e alimentos funcionais, assim como o âmbito da fitodietética (objetivo 5).

No 5º capítulo, o aluno deverá obter conhecimentos sobre fisiologia da nutrição e as principais patologias relacionadas com deficiências e excessos alimentares (objectivo 4); no 6º capítulo, sobre a prevenção e tratamento de patologias nutricionais, incluindo a aprendizagem de como produzir orientações para a administração/toma de produtos fitodietéticos e suplementos alimentares (objetivo 6).

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The 1st and 2nd chapters intended to acquire/remember knowledge related to the basic concepts on nutrition (food, nutrient, non-nutrient, anti-nutrient, etc.) and the principles of healthy eating throughout life (goals 1 and 3), including the identification of groups and their composition in the current Food Wheel, as also the established portions (goal 2).*

*In the 3rd and 4th chapters, the student should get knowledge on the characterization and classification of nutraceuticals and functional foods, as well as the scope of phytodietetics (goal 5).*

*In chapter 5, the student must obtain knowledge about nutrition and physiology of the main pathologies related to deficiencies and overeating (goal 4); in the 6th chapter, on the prevention and treatment of nutritional disorders, including learning how to produce guidelines for the administration / taking of phytodietetics and dietary supplements (goal 6).*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas baseadas nos métodos expositivo, activo e interrogativo. Estudo pessoal e/ou tutorial, baseado na leitura de bibliografia especializada, acessível através das bibliotecas do Instituto e na informação disponibilizada por e-learning.*

*Avaliação:*

*Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial) - Discussão de Trabalhos - 30% (Discussão de trabalhos elaborados e/ou apresentados em aula.)*

*e Exame Final Escrito - 70% (Nota mínima 9, 5.)*

*Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial) - Exame Final Escrito - 100%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical and practical sessions based on the exhibition, active and inquisitive methods. Personal study and/or tutorial based on specialized literature accessible through libraries of the Institute and the information available by e-learning.*

*Assessment Methods:*

*1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special) - Work Discussion - 30%*

*(Discussion of papers studied and/or presented in class.) and Final Written Exam - 70% (Minimum score 9, 5.)*

*2. Alternative 2 - (Student Worker) (Final, Supplementary, Special) - Final Written Exam - 100%*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Nas aulas, de carácter eminentemente teórico-prático, o desenvolvimento dos principais aspectos teóricos do programa através dos métodos expositivo, activo e interrogativo, conduzirão o aluno à (re)descoberta dos componentes dos alimentos, sejam intrínsecos ou adicionados, à sua presença nos vários grupos de alimentos, às suas funções e ao seu valor nutricional e para a saúde, (objetivos 1 e 2).*

*Já o conhecimento das bases fisiológicas da nutrição, as necessidades funcionais dos indivíduos em diferentes etapas da vida e as principais patologias relacionadas com deficiências e excessos nutricionais (objetivos 3 e 4), será obtido através dos mesmos métodos expositivo, activo e interrogativo, mas também da leitura individual de bibliografia especializada, em ambiente de aula, e sua discussão com os colegas e a docente.*

*A identificação dos principais constituintes dos produtos fitodietéticos e as suas funções e a produção de recomendações fitodietéticas que conduzam a uma alimentação saudável, contribuindo para a promoção da saúde e a prevenção e tratamento de doenças (objetivos 5 e 6) serão competências que os alunos obterão através da leitura de bibliografia especializada e da preparação e discussão de casos práticos, que serão acompanhados em ambiente de aula, e do estudo pessoal e/ou tutorial acessível através das bibliotecas do Instituto e na informação disponibilizada por e-learning.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*In class, eminently of theoretical and practical nature, it will be develop the main theoretical aspects of the program through the lecture mode and active and interrogative methods, whose will lead the student to (re)discover food components, whether intrinsic or added, its presence in various food groups, their functions and their nutritional value and health (goals 1 and 2).*

*The knowledge of the physiological bases of nutrition, the functional needs of individuals at different stages of life and the main pathologies related to nutritional deficiencies and excesses (goals 3 and 4), will*

be obtained through the same lecture mode and active and interrogative methods, but also by individual study of specialized literature, in classroom, and discussion with colleagues and teacher. The identification of the main constituents of products and their functions, the production of phytodietetics recommendations that lead to a healthy, contributing to the promotion of health and the prevention and treatment of diseases (goals 5 and 6) are skills that students will acquire by reading specialized literature and preparing the discussion of case studies, that will be held in classroom, and personal or tutorial study, accessible via the Institute's libraries and the information made available through e-learning.

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. De Angelis, R. C. , Tirapegui, J. - *Fisiologia da Nutrição Humana - aspectos básicos, aplicados e funcionais*. 2ª Edição. São Paulo: Atheneu, 2007.
2. Wardlaw, Gordon M. , Hampl Jeffrey S. , Di Silvestro Robert A. - *Perspectives in Nutrition*. 6th edition. McGraw-Hill Higher Education, International Edition. 2004.
3. Mahan, L. Kathleen; Escott-Stump, Sylvia – Krause: *Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. 12ª Edição. São Paulo: Roca, 2010.
4. Yúfera, Eduardo P. *Química de los alimentos*. Ed. Sintesis, Madrid. (461 pág. ). 1998.
5. Webb, G. P. - *Dietary Supplements and Functional Foods*. Blackwell Publishing, Incorporated, 2006

### **Mapa X - Delineamento Experimental e Análise Multivariada**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Delineamento Experimental e Análise Multivariada*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes Carga letiva 30T;30P*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Não aplicável*

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

1. *Reconhecer a importância de uma metodologia experimental correta e saber delinear experiências.*
2. *Distinguir diferentes desenhos experimentais e ganhar capacidade para escolher as melhores opções de acordo com os objetivos.*
3. *Identificar o processo de amostragem, bem como o teste estatístico mais adequado.*
4. *Distinguir diferentes técnicas de análise multivariada.*
5. *Interpretar corretamente os resultados obtidos e adquirir capacidade crítica*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. *Recognize the importance of collecting data according to an adequately experimental methodology.*
2. *Distinguish between different experimental designs and improve the capacity to choose the best options in accordance to the objectives.*
3. *Identify the adequate sampling procedures and statistical tests.*
4. *Distinguish different techniques of multivariate data analysis.*
5. *Interpret software output results and acquire criticizing capacity.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Amostragem de dados e transformação de variáveis. Testes de hipóteses.*
2. *Análise de variância (ANOVA) a 1 fator e fatorial.*
3. *Desenho Experimental: Desenho unifatorial completamente aleatorizado; Blocos completos aleatorizados; Desenho fatorial; Desenho hierárquico (nested); Desenho multifatorial com restrição na aleatorização.*
4. *Regressão linear.*
5. *Análise de variância multivariada (MANOVA).*
6. *Técnicas de análise multivariada: Métodos de ordenação (Componentes principais; Análise fatorial; Análise de correspondências; Análise de redundâncias). Métodos de classificação (Análise de clusters). Análise discriminante.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Data sampling and transformation of variables. Hypothesis tests.*



2. Analysis of variance (one way and factorial ANOVA).
3. Experimental design: Completely randomized single-factor design; Randomized complete block design; Factorial design; Nested design; Multifactor designs with restrictions on randomization.
4. Regression analysis.
5. Multivariate analysis of variance (MANOVA).
6. Multivariate analysis techniques: Ordination methods (Principal components; Factor analysis; Correspondence analysis; Redundancy analysis). Classification methods (Cluster analysis). Discriminant analysis

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*No âmbito da Unidade Curricular (UC) pretende-se dotar os alunos de competências ao nível do planeamento e análise de experiências (ponto 3), amostragem (ponto 1), exploração e tratamento de dados (pontos 2, 4 a 6). O programa da UC proposto cobre completamente estas áreas, cuja importância é primordial nomeadamente no delineamento das experiências referentes aos trabalhos de investigação requeridos no âmbito da dissertação. Por fim, o recurso a um software estatístico permitirá aos alunos realizar tratamentos estatísticos completos utilizando bases de dados existentes na literatura e, deste modo, verificar com casos práticos a importância destes temas. Estes exercícios permitem desenvolver capacidades para distinguir entre técnicas de análise e tratamento de dados abordadas e escolher as melhores opções de aplicação*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Within the unit the learners will acquire competences at the experimental design level (point 3), sampling techniques (point 1), exploring and data analysis (points 2 and 4 to 6). The proposed topics cover entirely these areas of statistics, which relevance is crucial namely for the experimental design of the experiences that they will carry out during the dissertation. Finally, the use of statistical software will allow the learners to make statistical treatments using databases available in the literature and so, to practically infer about the importance of this field. These exercises enable the learners to develop skills to distinguish between the techniques of data analysis and processing discussed and to choose the best application options.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Exposição dos conceitos teóricos recorrendo a equipamentos audiovisuais e multimédia. Resolução de problemas e aplicação dos conceitos teóricos adquiridos usando um software estatístico. Integração de conhecimentos com a elaboração de trabalhos práticos. Disponibilização de documentos e exemplos de aplicação na plataforma de e-learning para incentivar o estudo não presencial e auxílio à realização dos trabalhos práticos.*

*Recursos: Biblioteca, laboratórios, equipamento informático e software disponíveis na ESAB.*

*A avaliação será feita através de duas componentes:*

- *Componente prática que consta da resolução de trabalhos práticos em grupo, recorrendo a um software de estatística, com elaboração de relatório final. Esta componente tem um peso de 40% na classificação final.*
- *Exame final escrito sobre a matéria teórica e prática lecionada com um peso de 60% na classificação final.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Presentation of the theoretical concepts using audiovisual and multimedia equipment; Problem solving and applications of theoretical concepts acquired using a statistical software; Practical assignments to integrate and apply the learned concepts; Availability of documents and examples of application in e-learning platform to encourage the individual own study and help the preparation of the practical assignments.*

*Resources: School library, laboratories, computer equipment and software available at ESAB.*

*The assessment method will rely on two components:*

- *Practical component consisting in the resolution of practical assignments made in group, using statistical software, with preparation of final report. This component has a weight of 40% of the final classification.*
- *Final written exam on the theoretical and practical subjects taught during the semester. This component has a weight of 60% of the final classification.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se ajustadas aos objetivos definidos, visto que se*

baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, e sempre que possível utilizar-se-ão situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções. São realçadas as potencialidades de um software estatístico e igualmente apontadas as suas limitações de modo a treinar o uso racional deste tipo de ferramentas e desenvolver capacidade de análise crítica dos outputs produzidos e do modo apropriado de apresentação de resultados. Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The proposed teaching methodologies are adjusted to the defined curricular unit's objectives, since they rely on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be performed through exposure, and whenever possible presumed or real-case scenarios will be used, and the student will be encouraged to make hypotheses, to give possible answers and solutions. The potential of statistical software is highlighted, and also pointed their limitations in order to train the rational use of such tools and develop capacity for critical analysis of outputs produced and the appropriate mode of presentation of results. Because it gives great emphasis to the development of skills that fosters teamwork, activities to develop in small groups, both in the classroom situation as in self work, will be proposed.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. Afifi, A., May, S., Clark, V. A., 2012. *Practical Multivariate Analysis*. 5th Ed., Chapman & Hall/CRC.
2. Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., 2010. *Multivariate Data Analysis*. 7th Ed., Prentice Hall
3. Hoshmand, A.R., 2006. *Design of experiments for agriculture and natural sciences*. 2nd Ed., Chapman & Hall/CRC.
4. Marôco, J.P., 2014. *Análise Estatística com SPSS Statistics*. 6ª Ed., ReportNumber.
5. McGarigal, K., Cushman, S., & Stafford, S., 2000. *Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research*. Springer.
6. Miller, J.N., Miller, J.C., 2010. *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. 6th Ed., Prentice Hall.
7. Montgomery, D.C., 2013. *Design and Analysis of Experiments*. 8th Ed., John Wiley & Sons.
8. Pestana, M.H., Gageiro, J.N., 2008. *Análise de Dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS*. 5ª Ed., Sílabo.

### **Mapa X - Farmacologia Avançada**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Farmacologia Avançada*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Asunción Morán Benito Carga letiva: 15 T*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*M<sup>a</sup> Luisa Martín Calvo (Catedrático de Universidad) Carga letiva: 15 T*

*Ana Vega Ortiz de Urbina Angoso (Profesor Ayudante Doctor) Carga letiva: 15 P*

*Mónica García Domingo (Profesor Ayudante Doctor) Carga letiva: 15 P*

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

1. *Conhecer e utilizar bases de dados farmacológicas e outras fontes de informação de fármacos.*
2. *Acompanhar os desenvolvimentos na descoberta e desenvolvimento de novos fármacos.*
3. *Aprender e utilizar registos técnicos de fármacos e toda a informação disponibilizada pelas Agências Reguladoras.*
4. *Compreender e conhecer os diferentes grupos de fármacos que atuam nos diversos sistemas fisiológicos.*
5. *Aprender ações farmacológicas, mecanismos, efeitos terapêuticos, reações adversas, indicações, contraindicações, posologia, precauções de utilização e interações farmacológicas mais relevantes*
6. *Aplicar técnicas experimentais de avaliação de algumas ações farmacológicas de fármacos.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

1. *Know and use pharmacological databases and other drug information sources.*

2. To monitor developments in the discovery and development of new drugs.
3. Learn and use technical records of drugs and all information provided by Regulatory Agencies.
4. Understand and know the different groups of drugs that act in different physiological systems.
5. Learn pharmacological actions, mechanisms, therapeutic effects, adverse reactions, indications, contraindications, dosage, precautions for use and more relevant drug interactions
6. Apply experimental techniques evaluation of some pharmacological actions of drugs.

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. Bases de dados de informação em Farmacologia
2. I & D de novos fármacos
3. Princípios básicos da ação de fármacos e mecanismos pelos quais atuam e relação com os efeitos globais farmacológicos e usos clínicos
4. Farmacologia do Sistema Nervoso Autónomo
5. Farmacologia do Sistema Nervoso Central
6. Farmacologia do Sistema Cardio-circulatório
7. Farmacologia do Sistema Renal
8. Farmacologia do Sistema Respiratório
9. Farmacologia do Sistema Digestivo
10. Farmacologia em processos metabólicos, glândulas e hormonas endócrinas
11. Farmacologia em Doenças dermatológicas
12. Farmacologia em Doenças infecciosas
13. Farmacologia em Doenças neoplásicas malignas
14. Farmacologia do Sistema Imunológico

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. Information Databases in Pharmacology
2. R & D of new drugs
3. Basic Principles of action of drugs and mechanisms by which they work and relationship with the global pharmacological effects and clinical uses
4. Autonomic Nervous System Pharmacology
5. Central Nervous System Pharmacology
6. System Cardio-circulatory Pharmacology
7. Renal System Pharmacology
8. Respiratory System Pharmacology
9. Digestive System Pharmacology
10. Pharmacology in metabolic processes, endocrine glands and hormones
11. Pharmacology in dermatological disorders
12. Infectious Diseases in Pharmacology
13. Pharmacology in Malignant Diseases
14. Immune System Pharmacology

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A unidade curricular proporciona conhecimentos, competências e atitudes ao nível da farmacologia através utilização correta de bases de dados farmacológicas e outras fontes de informação de fármacos, conhecimento dos processos inerentes à descoberta e desenvolvimento de novos fármacos e utilização da informação disponibilizada pelas Agências Reguladoras de fármacos (objetivos 1 a 3 e temas 1 e 2 do programa). Segue-se o estudo da farmacologia dos vários grupos terapêuticos no que diz respeito a mecanismos, efeitos, usos terapêuticos, reações adversas e interações de fármacos (objetivos 4 e 5 e temas do programa 4 a 14). Dentro de cada tópico do programa, diversas técnicas experimentais de avaliação de ações farmacológicas de fármacos são ensinadas, demonstradas e algumas delas experimentadas pelos estudantes (objetivo 6).*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The course provides knowledge, skills and attitudes in terms of pharmacology through correct use of pharmacological databases and other drug information sources, knowledge of the processes involved in discovery and development of new drugs and use of the information provided by regulatory agencies of drugs (goals 1-3 and themes 1 and 2 of the program). The following is the study of the pharmacology of various therapeutic groups with respect to mechanisms, effects, therapeutic uses, adverse reactions and drug interactions (goals 4, 5 and program themes 4 to 14). Within each program item, several experimental techniques for the evaluation of pharmacological actions of drugs are taught, demonstrated and some of them experienced by students (goal 6).*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teóricas: Introdução de conceitos e conteúdos relacionados com os processos farmacológicos dos diferentes grupos terapêuticos.*

*Aulas Práticas: Práticas laboratoriais para avaliar mecanismos e ações farmacológicas; Aulas práticas em sala de informática (software específico: cardiolab, ileo, etc.) para avaliar e quantificar atividades farmacológicas de diferentes fármacos; Workshops de discussão e análise de casos práticos com base em tratamentos farmacológicos de pacientes; Seminários, com apresentações feitas pelos estudantes e discussão/debate em tópicos farmacológicos.*

*Aulas Orientação Tutorial: Sessões de apoio tutoriais.*

*Avaliação:*

- (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 58% (Exames escritos)
- Estudo de Casos - 17% (Resolução de casos práticos)
- Discussão de Trabalhos - 25% (Avaliação de workshop por apresentações orais e discussão)

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*different therapeutic groups.*

*Practical classes: laboratory practices and mechanisms to assess pharmacological actions; School computer room practices (specific software: Cardiolab, ileum, etc.) for assessing and quantifying pharmacological activity of different drugs; Discussion workshops and analysis of case studies based on pharmacological treatments for patients; Seminars with presentations by students and discussion / debate in pharmacological topics.*

*Tutorial classes: Sessions of tutorial support.*

*Evaluation:*

- (Regular, Student Worker) (Final, Special)
- Final Written Exam - 58% (Written examinations)
- Case Studies - 17% (resolution of case studies)
- Work Discussion - 25% (workshop Assessment for oral presentations and discussion)

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica dos conteúdos programáticos far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada, podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Sempre que os temas permitam partir-se-á de situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções.*

*No sentido de desenvolver competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades a desenvolver em grupo, como workshops de discussão e análise de casos práticos com base em tratamentos farmacológicos de pacientes e seminários, com apresentações feitas pelos estudantes e discussão/debate em matérias relacionadas com a unidade curricular.*

*As atividades de natureza prática realizar-se-ão com recurso a materiais e equipamentos disponíveis nos laboratórios de Farmacologia da USAL, e incluem práticas laboratoriais em laboratório e em sala de informática com vista à avaliação e quantificação de mecanismos e atividades farmacológicas de diferentes fármacos.*

*Para o cumprimento dos objetivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança e Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca nestes domínios, as suas instalações laboratoriais bem como, os recursos silvestres na área de implementação das duas Instituições, de grande riqueza e biodiversidade e que serão plenamente utilizados nas aulas teóricas e práticas e nas atividades presenciais e não presenciais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methods are perfectly adjusted to the defined objectives, since it is based on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation of the syllabus shall be made through exposure, preferably through dialogue, can the exploitation of information making use of supplementary material such as texts, documents and articles or image-projection-media, whenever it considers it convenient. Whenever the issues from permit shall be situations-case basis, and will be guided by the student for seeking hypotheses, answers and solutions.*

*To develop skills that promote teamwork, will be proposed activities to develop as a group, as discussion workshops and analysis of case studies based on pharmacological treatments of patients and seminars with presentations by students and discussion / debate on issues related to the course.*

*The practical nature of activities carried out will be using materials and equipment available in pharmacology laboratories of USAL, and include laboratory practices in laboratory and computer room for the evaluation and quantification of mechanisms and pharmacological activity of different drugs.*

*In fulfilling the training objectives also contribute scientific expertise acquired by the faculty of Bragança Polytechnic Institute and Faculty of Pharmacy, University of Salamanca in these areas, their laboratory facilities as well as the wildlife resources in the area of implementation of the two institutions, of great wealth and biodiversity, which will be fully used in the theoretical and practical lessons and in classroom and non classroom activities.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. Flórez, J., Armijo, J. A., Mediavilla, A., (2003). *Farmacología humana*. Masson S. A.
2. Hardman, J. G., Limbird, L. E. (editores) (2003). *Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica*. (10ª Ed.). Rio de Janeiro: McGraw-Hill
3. Lorenzo, P., Moreno, A., Leza, J. C., Lizasoain, I., Moro, M. A. Velázquez, (2004). *Farmacología Básica y Clínica*. Ed. Medica Panamericana.
4. Harvey, R. A., Champe, P. C., Micek, M. J. (2002). *Farmacologia ilustrada*. Porto Alegre: Artmed
5. Lullmann, H., Mohr, K., Hein, L., (2010). *Pocket Atlas of Pharmacology (4th Ed.)*. Thieme.
6. Rang, H.P. et al (2011). *Rang & Dale Farmacologia*. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier
7. Velasco, A., San Román, L., Serrano, J., Martínez-Sierra, R., Cadavid, I (2002). *Farmacología Fundamental*. McGraw-Hill Interamericana.
8. Pazdernik, T.L., Kerecsen, L., (2010). *Rapid Review Pharmacology (3rd edition)*. Elsevier.
9. Lullmann, H., Mohr, K., Hein, L., (2010). *Pocket Atlas of Pharmacology (4th edition)*. Thieme.

### **Mapa X - Fitoterapia**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Fitoterapia*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Rosalía Carrón de la Calle Carga letiva: 30TP*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*M<sup>a</sup> Josefa Montero Gómez (Profesor Titular de Universidad) Carga letiva: 15TP*

*M<sup>a</sup> Ángeles Sevilla Toral (Profesor Contratado Doctor) Carga letiva: 15TP*

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

*Conhecer os critérios de qualidade, segurança e eficácia exigidos para os preparados fitoterápicos.*

*Dominar os parâmetros de controlo de qualidade e standardização de matérias-primas vegetais.*

*Identificar os processos de obtenção de matérias-primas de origem vegetal disponíveis para a elaboração de fármacos e conhecer os métodos para a correcta elaboração dos principais preparados galénicos e as formas farmacêuticas mais usadas para as plantas medicinais*

*Proporcionar informação sobre a correcta utilização dos produtos fitoterapêuticos nas diversas patologias e as respectivas indicações terapêuticas, dosagens, efeitos secundários, possíveis interações com outros medicamentos, alimentos, entre outros.*

*Conhecer e manipular as monografias de plantas da OMS, da Comissão de Peritos da EMEA, da ESCOP e da Comissão E, e as principais bases de dados relacionadas com plantas medicinais.*

*Analisar e desenvolver protocolos de actuação e acompanhamento farmacêutico em Fitoterapia*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To know the demanded criteria of quality, safety and efficacy of phytotherapeutic products.*

*To master the parameters of quality control and standardization of raw materials of plant origin.*

*To identify production processes and how to acquire raw materials of plant origin in order to prepare phytomedicines.*

*To learn the methods for the most suitable elaboration of the galenic preparations and the more used dosage forms and vegetable preparations employed in herbal medicine*

*To understand herbal approaches to pathological states, dosage and dosage forms in herbal medicine, prescribing, side effects and interaction with conventional drugs, foods, and others.*

*To be acquainted and to know how to use the monographs of plants of the OMS, EMEA, ESCOP and Commission E, as well as, the main databases related with medicinal plants.*

*To analyze and to develop practical clinical guides. To monitor the pharmaceutical quality in a Phytotherapeutic context.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução à Fitoterapia. Conceito e objectivos. A história da Fitoterapia. Sistemas fitoterapêuticos. Situação actual e futuro das plantas medicinais na terapêutica. Legislação sobre plantas medicinais. Controlo de qualidade de matérias-primas de origem vegetal (plantas, extractos, óleos). Formas de preparação e administração, e utilização das plantas medicinais na terapêutica. Macerados, infusões, decoções, tinturas, entre outros. Produtos de base e formas de aplicação. Critérios de qualidade, segurança e eficácia dos fármacos de origem vegetal. Validação e optimização. Aromaterapia o aromatógrafo. Conceito e uso. Técnicas de aplicação. Efeitos e riscos. Selecção de essências em função do aromatógrafo. Aplicação da fitoterapia a diferentes estados patológicos. Prescrição. Vantagens, efeitos adversos e riscos. As bases da moderna Fitoterapia. Análise e estudo de casos práticos, diagnósticos e tratamentos. Elaboração de protocolos de actuação em Fitoterapia.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*An introduction to Phytotherapy principles, objectives and strategies. Herbal therapeutic systems. An overview of present and future uses of medicinal plants and phytomedicines in therapeutics. Regulation and legislation issues. The quality control of plant raw materials. Criteria of quality, safety and efficacy. Analytical Quality control. Validating herbal therapeutics. Medicinal herbs and herbal therapeutics: infusions, decoctions, macerates, extracts, tinctures, and other dosage forms. Applications of herbal remedies. Aromatherapy, basic concepts and applications. Effects, costs and benefits. Essential oils, and other aromatic compounds. Herbal therapeutic systems, herbal approaches to pathologies and principles of treatments. Prescription. Benefits, side effects and optimizing safety. Practical clinical guides. Rational system for modern Phytotherapy. Therapeutic strategy. Perceived causes and critical role of case taking. Treatment framework or protocols.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Abordagem da história da Fitoterapia e da referência aos vários sistemas e estratégias que funcionam como um referencial para a compreensão dos conceitos e princípios teóricos, asseguram a integração com a prática aplicada à actuação farmacêutica e permitem estabelecer uma forte ligação ao sector empresarial. Conteúdos privilegiam desenvolvimento de estratégias nos domínios do controlo de qualidade e standardização de matérias-primas, da legislação actual relativa aos fármacos e produtos naturais, e da manipulação, preparação e utilização de produtos à base de plantas. Monografias de referência no uso terapêutico de drogas vegetais que promovem capacidades relacionadas com as medidas adequadas à máxima segurança e protecção dos consumidores e facilitam difusão de conhecimento científicos e prático . Ensaios de índole prática e laboratorial, análise de estudos de caso, elaboração e aplicação de protocolos de actuação e de técnicas específicas facultam conhecimento, experiência e treino*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Course contents provide background and strategies in Phytotherapy, from a historical perspective to modern patterns of quality, safety and efficacy, in order to achieve the best understanding of herbal pharmacology, treatment and therapeutics. It is designed to integrate practice with industrial manufacturer of herbal medicinal products. A number of practical activities includes study-cases , treatment protocols and patient expectations, in which students as professionals are involved with. Monographs promoting training and skills in standards for the safe and effective use of phytomedicines, toxicology and adverse reactions to herbal remedies and pure natural products, also contribute to the diffusion of relevant scientific and practical knowledge. Experimental and laboratorial essays applied to raw materials and final products. All contents focus on strengthening abilities linking the professional environment, with business, production, distribution, promoters and consumers*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas com exposição oral de conceitos fundamentais, realização de visitas de estudo a empresas e trabalhos práticos e laboratoriais. Cada sessão será precedida por uma exposição oral temática, ilustrada com exemplos e estudos de caso de forma a promover a discussão dos temas e a participação do grupo. Recurso a TIC e à plataforma de e-learning, para estimular o interesse pelas matérias e promover o reforço da aprendizagem, bem como o contacto docente-aluno, mesmo à distância. A componente teórica-prática (3 ECTS) será avaliada através de uma prova escrita de carácter mais teórico que incide sobre os conceitos e princípios básicos da UC; a componente prática (3 ECTS), é aferida*

*através da avaliação diagnóstica dos protocolos laboratoriais efectuados, da participação nas visitas de estudo e realização dos respectivos relatórios e da apresentação escrita e oral de trabalhos, individuais ou em grupo.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical-practical lessons with verbal exposition of basic concepts and accomplishment of experimental protocols, practical clinical guides, and short papers on practical or clinical topics. It is foreseen that each session is preceded by an oral presentation of the main topic, illustrated with practical examples and problems to increase group discussion and participation. TIC, namely e-learning, and both auditory and visual stimuli are used to promote augmented learning. Visits to industrial manufacturer of herbal medicinal products will also take place.*

*Performance is assessed by both written examination (theoretical component of 3 ECTS) and coursework (practical component of 3 ECTS), which are concerned, respectively, with theoretical approaches and practical expertise.*

*There will be a number of assignments, practice activities and case studies, report on practice-based activities, individual or group report and oral presentations, and an examination at the end of the course.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino-aprendizagem têm em conta a concretização dos objectivos definidos e a aquisição de competências de carácter prático sem deixar de fornecer os conceitos e princípios básicos, de índole mais teórica, mas fundamentais para uma boa performance profissional. O balanço entre componente teórico-prática, prática experimental e prática de integração empresarial, bem como, o recurso a protocolos de actuação em Fitoterapia e a apresentação de estudos de caso constituem oportunidades de discutir, aprofundar, e praticar temas específicos. Esta faceta da metodologia de ensino oportunizada contribui para fortalecer a aprendizagem e conferir ferramentas básicas para a resolução de problemas num ambiente próximo da realidade, conferindo aos formandos capacidades acrescidas de intervenção profissional.*

*No sentido de promover competências que favoreçam o trabalho em equipa serão propostas actividades para desenvolver em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula, como no exterior e em trabalho autónomo.*

*As actividades de natureza prática assentam na utilização de materiais e equipamentos disponíveis quer ao nível de laboratórios convencionais (Herbário, Biologia, Química e Bioquímica) quer ao nível de laboratórios especializados (Cromatografia, HPLC, Microscopia e Microscopia Estereoscópica). Mas também, na capacidade das instituições promoverem uma forte ligação com o sector empresarial do ramo, facilitando e fomentando o contacto do estudante com as actividades profissionais e comerciais.*

*A tipologia de avaliação proposta põe em evidência a importância do trabalho individual e de equipa e vai ao encontro de diferentes sensibilidades e capacidades dos formandos, através das várias formas de avaliação previstas: assiduidade e participação, prova escrita, destreza laboratorial, relatórios e trabalhos individuais ou em grupo, apresentação e discussão oral de temas.*

*Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto Politécnico de Bragança e da Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca nestes domínios, as suas instalações laboratoriais bem como, a capacidade de estabelecer ligações e protocolos com empresas do ramo e que serão plenamente utilizados nas aulas teóricas e práticas e nas actividades presenciais e não presenciais.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies focus on the objectives defined and the acquisition of practical skills, as well as the basic theoretical concepts and principles that are fundamental to a good professional performance. The right balance between the two components (theoretical and practical) and the different types of coursework tasks (experimental classes, case studies, visits, problem-based approaches) contribute to augmented learning, promote basic tools to problem solving in a real context and increase professional skills.*

*In order to stimulate capacities that favor the team work, several activities are developed in small groups, as much in situation of classroom and autonomous work.*

*Practical activities will use material resources and equipments available both in conventional laboratories (Herbarium, Biology, Chemistry and Biochemistry) and specialized laboratories (Chromatography, HPLC and Microscopy) and protocols made with herbal and natural product industries and companies will ensure course material and real study cases.*

*The assessment puts in evidence the importance of individual and team coursework assignments and meets different skills and preferences, as it focus on different types of assessments: written test, laboratorial skills, experimental short reports, individual and team reports, thematic visits, and oral presentations of topics of interest*

*To achieve the objectives of this unit, also contribute the scientific skills acquired by the Polytechnic*

*Institute of Bragança and Faculty of Pharmacy- University of Salamanca professors in these areas, their laboratory facilities, as also the high level of diversity of natural resources and ecosystems in the area of implementation of both Institutions that will be fully used in theoretical and practical lessons, either in presential or non-presential activities.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bruneton J. Farmacognosia, fitoquímica, plantas medicinales. 2ª ed. Acribia SA, Zaragoza 2001.*

*Bruneton J. Fitoterapia. Zaragoza: Editorial Acribia. 2004.*

*Castillo E, Martínez I. Manual de Fitoterapia. Elsevier. Barcelona. 2007.*

*Cunha, AP, Silva, AP. & Roque, OR. Plantas e produtos vegetais em fitoterapia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2003.*

*European Scientific Cooperative on Phytotherapy. ESCOP Monographs. The Scientific foundation for herbal medicinal products. 2ª Edición. Exeter (Reino Unido): ESCOP, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, y New York: Thieme New York. 2003.*

*Ulbricht C & Seamon E. Natural Standard Herbal Pharmacotherapy: An Evidence-Based Approach. Mosby-Elsevier. 2010.*

*Vanaclocha B, Cañigüeral S. Fitoterapia, Vademécum de Prescripción. Barcelona: Masson, 2006.*

*WHO monographs on selected medicinal plants. Vol. 1, 2, 3 & 4. World Health Organization. Geneva, 1999, 2002, 2007, and 2009.*

**Mapa X - Projeto**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projeto*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira (Coordenação: 2h)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Pablo Anselmo García García (Coordenação: 2h)*

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

*Não aplicável*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Not applicable*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Não Aplicável*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Not applicable*

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

*Não Aplicável*

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

*Not applicable*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A dissertação/Trabalho de Projecto/Estágio encontra-se regimentada nas Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB e da USAL. Deve ser orientada por um professor doutorado ou especialista do IPB, USAL ou de outra instituição de ensino superior nacional ou estrangeira. Quando solicitado pelo Orientador, poderá haver um Co-Orientador, que poderá não pertencer a qualquer instituição de ensino superior. Poderá ser uma pessoa com formação superior, quadro da empresa na qual o aluno irá desenvolver o seu trabalho profissionalizante. O Plano de Trabalho, o Orientador e Co-Orientador têm de*



ser previamente aprovados pela Comissão Científica do Mestrado. Sempre que necessário, é celebrado um protocolo entre o IPB/USAL e a Instituição/Empresa de acolhimento. O IPB e a USAL possuem um longo historial de acompanhamento de alunos na sua formação final, dentro e fora da instituição. Os estudantes serão avaliados através de uma monografia apresentada e discutida publicamente perante um Júri.

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The Thesis/Project/Training Program is regulated in accordance to IPB and USAL Master Regulations. A Director must be elected among PhD or specialists of the IPB and USAL or any other National or International Polytechnic Institute or University. When specifically ask by the Director, a Co-Director can be assigned. This Co-Director does not have to be member of any Polytechnic Institute or University. The Co-Director may be a graduated member of the Company staff where the Professionalizing Experimental Project will take place. The Experimental Project Plan, the Director and Co-Director must be previously accepted by the Scientific Committee of the Master. A formal protocol may be celebrated between IPB/USAL and the receiving Institution/Company. IPB and USAL professors already have a long experience attending to students' curricular Projects in and outside the institution. The students will be evaluated through a monograph publically presented and discussed in the presence of a Jury*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*No segundo ano do plano de estudos está prevista a realização da Dissertação/Trabalho de Projecto/Estágio (Projecto 12+30 ECTS), sob a supervisão de um Orientador e, eventualmente, de um Co-Orientador. Esta etapa da formação reparte-se pelos dois semestres. No primeiro semestre, na UC Projecto (12 ECTS), pretende-se que os alunos se familiarizem com metodologias de pesquisa, análise e aplicação de informação, e que contactem com diferentes temáticas numa perspectiva integradora e abrangente do curso nas suas várias vertentes. No final desta UC, os alunos terão de elaborar um trabalho escrito sobre os últimos avanços técnico-científicos relacionados com o tema da sua Dissertação/Trabalho de Projecto/Estágio que será desenvolvida no segundo semestre do segundo ano (Projecto 30 ECTS) numa empresa, laboratório ou indústria da área química ou farmacêutica, ou alternativamente, integrada num dos vários projectos de I&D do IPB ou USAL. Uma proposta do trabalho a desenvolver tem de ser previamente submetida e aprovada pela Comissão Científica do Mestrado. Para concluir o Mestrado, os estudantes terão que elaborar uma monografia aprofundada sobre o tema escolhido e desenvolvido, onde será avaliada a organização e apresentação formal e a execução do trabalho, o rigor e a profundidade do tema abordado quer no trabalho escrito quer na sua apresentação e discussão oral, publicamente apresentada e defendida perante um Júri.*

*Assim, as metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas ao objectivo geral definido para o mestrado proposto, visto que se baseiam numa sólida formação prática que visa preparar profissionais com conhecimentos avançados em Química de Produtos Naturais nomeadamente ao nível do isolamento, identificação e caracterização de produtos naturais com interesse na Farmácia, com capacidade de delinear e implementar bioensaios que validem a sua utilização.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The second year of the curricular plan will be used to organize the Thesis/Project/Training Program (Project 12 + 30 ECTS), under the supervision of a Director and eventually a Co-Director. The project is divided into two semesters. A UC project of 12 ECTS offers our students the opportunity to become familiar with research methodologies, analysis and application of information, and to have an integrated perspective of the different thematics related to the master course. At the end of this UC, students must prepare a written work on the current technical-scientific advances related to the topic of the Thesis/Project /Training Program to be developed in the second semester of the second year (Project 30 ECTS) in a company, laboratory or industry in pharmaceutical or chemistry areas. Alternatively, might be integrated in one of the several research projects in IPB or USAL. A proposal has to be previously submitted and approved by the Master Scientific Commission. To conclude the master degree, students are expected to prepare a monograph related to the subject of the Graduation Project, followed by its public presentation and discussion in the presence of a Jury.*

*Therefore, the teaching methodologies are perfectly adjusted to the defined general objective for the proposed master, since they rely on a solid practical training that aims to prepare professionals with advanced knowledge in Chemistry of Natural Products namely in isolation, identification and characterization of natural products with interest to Pharmacy, with capacity to delineate and implement bioassays to validate their use.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Não aplicável/Not Applicable*

### 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

---

#### 6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

*Os métodos de ensino de todas as unidades curriculares estão baseados nos objetivos de aprendizagem declarados a priori pelos docentes e constantes das respetivas fichas ECTS, divulgadas juntos da comunidade incluindo os alunos, e avaliadas anualmente ao nível dos departamentos. Estes métodos são bastante diversificados incluindo aulas expositivas, preparação de artigos, desenvolvimento de projetos, apresentação de artigos científicos, visitas de estudo, trabalho laboratorial e trabalho experimental, entre outros, o que sugere uma permanente preocupação por parte dos docentes em ajustar os métodos de ensino aos resultados das suas unidades em termos de aprendizagem, de acordo com os objetivos das mesmas. A Comissão de Curso do mestrado assegura a concordância entre métodos de ensino e resultados, na perspetiva da instituição. O processo de avaliação das unidades e dos docentes através de um inquérito realizado por parte dos alunos assegura a concordância na perspetiva dos alunos.*

#### 6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

*The learning methods in all course units are based on the learning objectives previously declared by instructors and presented in ECTS forms, which are shared within the community, students included, and evaluated annually at the department level. These methods are very diverse including lectures, writing of papers, and development of projects, presentation of scientific papers, field trips, lab work, and experimental work, among other, suggesting a constant concern of instructors in adjusting learning methods to outcomes according to course unit's objectives. The Programme Committee assure concordance between learning methods and outcomes from the perspective of the institution. The process of course unit evaluation by students assures the same concordance from the student's perspective.*

#### 6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

*As cargas médias de trabalho foram estabelecidas inicialmente ao nível das escolas, de acordo com o cálculo do número de horas necessárias para a realização do trabalho previsto, tendo em conta o sistema Europeu de transferência de Créditos, e correspondente a 6 ECTS para as unidades convencionais (1 ECTS corresponde em média a 27 horas de trabalho). A distribuição de ECTS por semestre foi definida da mesma forma estimando as horas necessárias de dedicação semestral. Os processos de avaliação e verificação incluídos no ponto anterior (fichas ECTS, Comissão de Curso, e sistema de avaliação das unidades pelos alunos) permitem o acompanhamento da carga média de trabalho em função do previsto e indicado nas fichas ECTS. Compete aos responsáveis dos processos referidos anteriormente a iniciativa de sugerir ajustamentos necessários caso sejam detetados casos de falta de correspondência entre horas de trabalho e ECTS.*

#### 6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

*Average load of work were initially established at the schools level according to the accounting of hours necessary to accomplish foreseen work, having regard to the European system of credit transfer, and corresponding to 6 ECTS for conventional units (1 ECTS corresponds to an average of 27 hours of work). The distribution of ECTS per semester followed a similar approach, estimating required dedication hours per semester. The evaluation processes mentioned in 6.3.1 (ECTS forms, Programme Committee, and course unit's evaluation by students) allow following average work load according to expected which is included in ECTS forms. It is a competence of persons responsible for the processes above to suggest adjustments in case of divergence of work hours and ECTS.*

#### 6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A avaliação (métodos, tipos e pesos) das unidades é declarada nas fichas ECTS já referidas, onde constam também os respetivos objetivos de aprendizagem. A avaliação é habitualmente diversificada incidindo sobre as diferentes tarefas que os alunos desenvolvem nas unidades. Exames finais são frequentes mas a componente prática, avaliada através de relatórios, apresentações, papers, modelos e outros, tem igualmente um contributo relevante para a classificação final. O exame final pode mesmo não constar nas metodologias de avaliação, substituído por um projeto. Esta diversidade reflete os objetivos de aprendizagem das diferentes unidades. A garantia de que a avaliação é feita em função dos objetivos de aprendizagem é dada pelos processos de verificação e avaliação descritos anteriormente (fichas ECTS, Comissão de Curso, e sistema de avaliação das unidades pelos alunos).*

#### 6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

*Unit's evaluation (methods, types and weights) is declared in ECTS forms where learning objectives are also presented. Evaluation is usually divers covering different tasks students are required to perform in course units. Final exams are frequent but the practical component, evaluated through reports, presentations, papers, models, and other, have also a relevant contribution to final grades. Final exams can even be absent from evaluation methodologies, replaced by a project. This diversity reflects the learning objectives in different units. The guarantee that evaluation processes follow learning objectives is given by the verification/evaluation processes mentioned before (ECTS forms, Programme Committee, and course unit's evaluation by students).*

#### **6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.**

*Práticas de ensino desenvolvidas nas unidades que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas incluem o estudo da literatura científica de cada área, a apresentação oral de artigos científicos, a preparação de artigos/relatórios seguindo estilos e formatos científicos, e a realização de trabalho experimental em aulas. No âmbito da unidade curricular de Projeto alguns alunos colaboram em projetos de investigação dos Centros de Investigação associados às instituições envolvidas, assegurando a participação dos alunos em atividades científicas.*

#### **6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.**

*Teaching practices developed in the units that facilitate the participation of the students in scientific activities include the study of scientific literature in each area, the oral presentation of scientific papers, preparation of articles/reports following scientific styles and formats, and conducting experimental work classes. In the Project curricular unit, some students collaborate in research centers hosted in the involved institutions, and ensuring the participation of students in scientific activities.*

## **7. Resultados**

### **7.1. Resultados Académicos**

#### **7.1.1. Eficiência formativa.**

<b>7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency</b>			
	<b>Antepenúltimo ano / Two before the last year</b>	<b>Penúltimo ano / One before the last year</b>	<b>Último ano / Last year</b>
N.º diplomados / No. of graduates	17	10	2
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	17	7	2
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	3	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

#### **Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.**

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

*No ano letivo 14/15, as UCs com maior sucesso foram Bioensaios Produtos Naturais (PN) e Flora Medicinal (18,50 e 17,33, resp.). Farmacologia Avançada e Opção I- Química PN foram as que tiveram pior aproveitamento (11,86 e 13,57, resp.). Na área científica predominante do curso (Ciência Farmacêuticas) a UC com melhor e pior aproveitamento foi, resp., Fitoterapia (17) e Farmacologia Avançada. Na área científica de Ciências físicas, área importante no ciclo de estudos, Métodos de Controlo Físico-Químico (MCFQ) II (16,67) e Opção I foram as UCs com melhor e pior aproveitamento, resp.*

*Em 13/14 as UCs com maior sucesso foram Projeto e MCFQ II (19 e 18,5, resp.). Bioética, Leg. Reg. Medicamentos (B) II e Delineamento Experimental foram as que tiveram pior aproveitamento (13,25 e 13,67, resp.). Na área científica predominante do curso a UC com melhor e pior aproveitamento foi Projeto e B II, resp. Nas Ciências físicas, MCFQ II e MCFQ I (14) foram as UCs com melhor e pior aproveitamento, resp.*

### 7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

*In the academic year 14/15, the UCs most successful were Bioassays of Natural Products (NP) and Medicinal Flora (18.5 and 17.33, resp.). Advanced Pharmacology and Option I- Chemistry of NP were the worst (11.86 and 13.57, resp.). The best and worst UCs of predominant scientific field of the course (Pharmaceutical Sciences) were, respectively, Phytotherapy (17) and Advanced Pharmacology. In the scientific field of Physical Sciences, an important area in the course, Methods of Physico-Chemical Control (MPC) I (16.67) and Option I were the best and worst UCs, resp.*

*In 13/14 the most successful UCs were the Project and MPC I (19 and 18.5, resp). Bioethics, Leg. Reg. Medicines (B) II and Experimental Design and Multivariate Analysis were those with worse classifications (13.25 and 13.67, resp). The best and worst of Pharmaceutical Science field were Project and B II, resp. In the scientific field of physical sciences, MPC II and MPC I (14) were the best and worst UCs, resp.*

### 7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

*A monitorização do sucesso tem sido a base para a adoção de medidas que favoreçam a conclusão do mestrado dentro dos prazos previstos e a manutenção ou regresso dos alunos que a não concluíram. Para permitir a conclusão do mestrado no tempo esperado,*

*Os alunos são sensibilizados para este problema no início de cada semestre, sendo-lhes apresentadas sugestões e transmitida informação prática sobre o processo.*

*Os docentes das UCs com menor sucesso escolar são estimulados, pela Comissão de Curso, Departamento e Conselho Pedagógico, a criar projetos pedagógicos para identificar a origem dos resultados negativos e implementar ações de melhoria.*

*Os resultados de sucesso escolar, bem como os projetos pedagógicos contribuem para a avaliação docente, de acordo com o regulamento de Avaliação Docente em vigor (<http://rad.ipb.pt>), após aprovação em Conselho Pedagógico*

### 7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

*The success monitoring has been the basis for the adoption of measures that encourage the master conclusion on time limits and the maintenance or return of students that have not completed the course. To allow the conclusion of the course at the expected time, students are aware for this problem at the beginning of each semester, being presented suggestions and transmitted practical information on the process.*

*Lecturers of UCs with lower educational attainment are encouraged by the Course Committee, by the Department and by the Pedagogical Council, to create educational projects in order to identify the source of the negative aspects and implement improvement measures.*

*The academic success results as well as educational projects, after approval of the Pedagogical Council, contribute to the evaluation of the lecturer professional performance, according to the Regulation in force (<http://rad.ipb.pt>).*

### 7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability	
	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	70
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	19
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	89

## 7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

### Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

#### 7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

*Os docentes são membros e colaboram, no âmbito do presente ciclo de estudos, com os seguintes*

centros de investigação:

*CIMO - Centro de Investigação de Montanha (BOM)  
Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança  
<http://www.cimo.esa.ipb.pt/portal/>*

*LSRE - Laboratory of Separation and Reaction Engineering (Excelente)  
Universidade do Porto (Polo no IPB)  
<http://lsre.fe.up.pt/>*

*Chemistry Research Unit QOPNA-Organic, Natural Products and Agrifood (Excelente).  
REQUIMTE-Network Chemistry and Technology.  
Chemistry CQ-Vila Real-Center.*

*Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales,  
Universidad de Salamanca  
<http://www.usal.es/webusal/node/1336>*

*Centro de Investigación del Cáncer  
Universidad de Salamanca  
<http://www.cicancer.org/>*

*Instituto Hispano Luso de Investigaciones Agrarias,  
Universidad de Salamanca  
<http://ciale.usal.es/>*

*Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL)  
<http://www.ibsal.es>*

**7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).**

*Professors assigned to this course of study are integrated in the following research centres:*

*CIMO - Centro de Investigação de Montanha (BOM)  
Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança  
<http://www.cimo.esa.ipb.pt/portal/>*

*LSRE - Laboratory of Separation and Reaction Engineering (Excelente)  
Universidade do Porto (Polo no IPB)  
<http://lsre.fe.up.pt/>*

*Chemistry Research Unit QOPNA-Organic, Natural Products and Agrifood (Excelente).  
REQUIMTE-Network Chemistry and Technology.  
Chemistry CQ-Vila Real-Center.*

*Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales,  
Universidad de Salamanca  
<http://www.usal.es/webusal/node/1336>*

*Centro de Investigación del Cáncer  
Universidad de Salamanca  
<http://www.cicancer.org/>*

*Instituto Hispano Luso de Investigaciones Agrarias,  
Universidad de Salamanca  
<http://ciale.usal.es/>*

*Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL)  
<http://www.ibsal.es>*

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/62f3a107-3d86-5a42-c08b-564f9f12bcce>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/62f3a107-3d86-5a42-c08b-564f9f12bcce>

#### 7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

*O IPB é a única instituição de ensino superior num raio de 100 km e tem um papel indispensável no desenvolvimento da região através da fixação de jovens, contrariando a tendência, constatada ao longo do último meio século, de desertificação do interior do país, com a população jovem a emigrar, à procura de melhores condições de vida e de formação superior. Só em finais dos anos 90 é que os jovens passaram a dispor de uma oferta diversificada ao nível do ensino superior, através do IPB, o qual fixa, anualmente, cerca de 75% dos alunos de Bragança que ingressam no ensino superior. O IPB tem uma população estudantil que representa cerca de 20% da população do concelho de Bragança e mais de 30% da do perímetro urbano e é a única instituição da região que consegue atrair jovens para o interior. De outro modo, esta ampla região continuaria a desertificar-se, com menos população e mais envelhecida, sem jovens qualificados e com o seu desenvolvimento económico seriamente comprometido.*

#### 7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

*The IPB is the only institution of higher education within a radius of 100 km and it plays an indispensable role in the development of the region through the establishment of youth, bucking the trend, observed over the past half century, of desertification of the interior of the country, with the young people emigrating searching for better living conditions and higher education. Only in the late 90's young people have benefited of a diversified supply of higher education programmes, through the IPB, which attracts annually about 75% of Bragança students that enter higher education. The IPB has a student population that represents approximately 20% of the population of the municipality of Bragança and over 30% of the city population and it is the only institution in the region able of attracting and retaining young people. Otherwise, this vast region would continue to loose population, without qualified youth and seriously compromising its economic development.*

#### 7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

*O IPB integra o Conselho Coordenador dos Institutos Superiores Politécnicos Portugueses ([www.ccisp.pt](http://www.ccisp.pt)) e a Rede Europeia de Universidades de Ciências Aplicadas ([www.uasnet.eu](http://www.uasnet.eu)). A nível científico, regista-se a existência do Centro de Investigação de onde anualmente se desenvolvem mais de 40 projetos de I&D em parceria com instituições de investigação e empresas.*

*Este centro integra a direção da Associação Europeia para as Zonas de Montanha, Euromontana.*

*No âmbito do PALV Erasmus, o IPB coopera com 22 países europeus, integra o Top 500 em mobilidade de estudantes e o Top 100 em mobilidade de professores, representando, em conjunto com a mobilidade extracomunitária, a receção/envio de mais de 750 estudantes e de 200 docentes e colaboradores por ano. Acresce a captação de estudantes estrangeiros para os cursos, o ensino da língua portuguesa (mais de 300) e a disponibilização de sete licenciaturas, cinco mestrados e unidades curriculares integralmente lecionados na língua inglesa.*

#### 7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

*The IPB integrates the Coordinating Council of Portuguese Polytechnic Institutes ([www.ccisp.pt](http://www.ccisp.pt)) and the European Network of Universities of Applied Sciences ([www.uasnet.eu](http://www.uasnet.eu)). At the scientific level, the presence of the Mountain Research Center runs more than 40 R&D projects in collaboration with other research institutions and companies.*

*This center is part of the direction board of European Association form Mountain Regions, Euromontana. Under the PALV Erasmus, the IPB cooperates with 22 European countries and belongs to the Top 500 in student mobility and at Top 100 in teacher mobility, representing, together with the non EU mobility, the flow of over 750 students and more than 200 teachers and staff per year. In addition, foreign students are attracted to the courses allowing intensifying the Portuguese Language teaching (over 300). IPB provides seven degrees, five master degrees and courses that are entirely given in English.*

#### 7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

*O IPB utiliza inquéritos, de forma generalizada, como instrumentos de monitorização da qualidade dos seus processos. Os resultados dos inquéritos são discutidos e analisados pelos responsáveis e constam de relatórios internos, aprovados pelos órgãos estatutariamente competentes, com as propostas de melhoria apresentadas.*

*A monitorização das atividades científicas é realizada através da recolha anual de informação de projetos, publicações, ações de divulgação de ciência e outras atividade no âmbito do CIMO. A evolução é*

posteriormente considerada no plano de desenvolvimento aprovado no Conselho Científico do centro, com propostas para a melhoria dos indicadores. O IPB possui um Gabinete de Planeamento e Gestão da Qualidade que apoia à elaboração de projetos técnico-científicos nacionais e Europeus. O regulamento de avaliação de docentes do IPB, em articulação com o estatuto da carreira docente é, em si um instrumento de monitorização e incentivo à melhoria de qualidade da investigação.

#### **7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.**

*The IPB uses surveys as tools to monitor the quality of the processes. The results are discussed and analyzed by the responsible and are contained in internal reports, approved by the legal and statutorily competent bodies, together with the presented improvement suggestions.*

*The monitoring of the scientific activities is performed through the annual collection of information from research projects, publications, actions for science dissemination and other activities under the scope of CIMO. The evolution is then considered in the development plan approved at the scientific council of the center, with proposals for the improvement of scientific indicators.*

*IPB hold an office for planning and quality management that supports the preparation of technical-scientific projects at national and European level.*

*The regulation for teachers evaluation in IPB, in conjunction with the statute of the teaching career, itself is a tool for monitoring and encouraging R&D quality improvement.*

### **7.3. Outros Resultados**

---

#### **Perguntas 7.3.1 a 7.3.3**

#### **7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.**

*Nos últimos 5 anos as escolas do IPB envolvidas têm participado em 56 projetos de investigação. Alguns exemplos:*

*PTDC/AGR-ALI/110062/2009. Cogumelos silvestres Portugueses: caracterização química e propriedades funcionais*

*PTDC/CVT-EPI/2473/2012. Armadilhas fitoquímicas para controlo sanitário EXPL/DTP-SAP/1438/2013 Segurança de suplementos alimentares à base de plantas.*

*PRODER - Gestão Sustentável da produção de PAM*

*PRODER- PlantLact: Novos produtos lácteos funcionais sem conservantes químicos*

*Mais informação <http://esa.ipb.pt/investigacao/projectos-em-execucao/>*

*Acrescem todos os projetos da USAL: 57*

*Apoio técnico/estudos: extração e identificação de produtos naturais*

*Apoio laboratorial: análises de plantas: características nutricionais, químicas e propriedades bioativas.*

*Formação: Dermocosmética; Plantas Aromáticas e Medicinais: Conservação e utilização; Fitoterapia;*

*Cultura de Células Animais. Org. congressos nacionais e internacionais. Mais informação <http://esa.ipb.pt/leventos.php>*

#### **7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.**

*In the last 5 years The IPB schools involved in the master have participated in 56 research projects. Some examples:*

*PTDC/AGR-ALI/110062/2009. Wild Portuguese mushrooms: chemical characterization and functional properties*

*PTDC/CVT-EPI/2473/2012. Phytochemical traps for sanitary control EXPL/DTP-SAP/1438/2013 Security of dietary supplements based on plants*

*PRODER Sustainable management of PAM production*

*PRODER- PlantLact: New dairy functional products without chemical preservatives*

*More information: <http://esa.ipb.pt/investigacao/projectos-em-execucao/>*

*And also all the projects of USAL: 57*

*Technical support/studies: extraction and identification of natural products*

*Laboratory support: analysis of plants: nutritional and chemical characteristics, and bioactive properties.*

*Training: Dermocosmetic; Harvesting, conservation and sustainable use of plants; Phytotherapy; Animal cell culture. Organization of national and international conferences.*

*More information <http://esa.ipb.pt/leventos>.*

#### **7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.**

*O IPB é a única instituição da região que tem conseguido atrair e fixar jovens qualificados, provenientes de*

outras regiões, nomeadamente do litoral, contrariando a tendência verificada nas décadas anteriores à sua consolidação como instituição de ensino superior. A sua população estudantil representa cerca de 20% da população do concelho de Bragança e mais de 30% da do perímetro urbano e está envolvido, direta ou indiretamente, da maior parte dos eventos científicos, tecnológicos, culturais, desportivos e artísticos da região. O contributo do IPB nestas vertentes do desenvolvimento regional e local estende-se a vários outros concelhos da região, como por exemplo Mirandela, através da Escola existente nesta cidade, e através do funcionamento de CETs e TESP's em vários outros concelhos. O contributo real do IPB para o desenvolvimento regional e local ficou comprovado, recentemente, numa tese de doutoramento, elaborada por uma docente do IPB e apresentada à Universidade do Minho.

### 7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

*The IPB is the only institution in the region that has managed to attract and retain qualified young people from other regions, particularly from the coast, against the trend verified in the decades before its consolidation as an institution of higher education.*

*Its student population represents about 20% of the population of the municipality of Bragança and over 30% of the city and is involved directly or indirectly, in the majority of the scientific, technological, cultural, sport and art events in the region. The contribution of IPB to these aspects of the local and regional development extends to several other municipalities in the region, such as Mirandela through the existing school in that city and by teaching Technological Specialization Courses in several other municipalities.*

*The real contribution of IPB to the regional and local development was recently demonstrated in a doctoral thesis, prepared by a IPB teacher, and presented to the University of Minho.*

### 7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

*A divulgação do Instituto, das Escolas Integradas, dos ciclos de estudos, do ensino ministrado, de diversas informações gerais e da aplicação do ECTS no IPB, está contemplada no Guia Informativo, disponível online, em português e inglês, concebido a partir de referências oficiais, devidamente estruturado e informatizado, discutido e aprovado pelos órgãos legal e estatutariamente competentes. O IPB tem uma política integrada, e não por Escola ou ciclo de estudos, de divulgação da instituição, dos ciclos de estudos e do ensino ministrado. Para o efeito, existe um Gabinete de Imagem e Apoio ao Aluno (GIAPE), liderado por um Pró-Presidente, que organiza um calendário anual de ações e eventos com uma divulgação planeada, estruturada e organizada. O Gabinete integra um docente de cada Escola e a adequação do conteúdo da informação é discutida e acordada com os Diretores das Escolas e validada pela Presidência do IPB, de quem depende diretamente.*

### 7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

*The dissemination of the Institute, its integrated Schools, the study programmes, the several general information and the application of the ECTS in the IPB, is included in the Information Guide (Course Catalogue), available online, in Portuguese and English, which was designed from official references, properly structured, computerized, discussed and approved by the legal and statutory authorities.*

*The IPB has an integrated policy of dissemination of the institution, of its study programmes and of education given to students, and this is not done by each school or for each study cycle. For this goal there is an Image and Student Support Office of the IPB (GIAPE), led by a ProPresident, who organizes an annual calendar of activities and events. The adequacy of the information made available by GIAPE, which includes a teacher from each school, is discussed and agreed with the School Directors and is validated by the IPB Presidency, from whom it depends directly.*

### 7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level	
	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	9,5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	7,3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	2,8
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	57
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0



## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

---

#### 8.1.1. Pontos fortes

- Formação adequada às necessidades atuais dos mercados nacional e internacional, em particular o ibérico. Perfil de competências distinto das outras formações em Portugal e Espanha; dupla titulação.
- Incremento da colaboração, a nível de ensino e investigação, entre Instituições de países diferentes com prestígio Internacional.
- Canalização dos mestres formados para programas doutorais da USAL, já que o IPB não confere este grau.
- Corpo docente altamente qualificado, com elevada qualidade de investigação e vasta experiência na área dos Produtos Naturais e Ciências Farmacêuticas.
- Rentabilização das estruturas e equipamentos existentes que garantem um ensino eminentemente prático.
- Incentivo à mobilidade de estudantes e docentes em programas europeus e internacionais. Mais especificamente, a parceria possibilita a realização de parte do curso em Espanha incluindo o projeto.
- Excelente interação e coordenação entre as duas escolas do IPB e entre as duas instituições (IPB e USAL). Informação acessível em nas páginas web das duas instituições (incluindo horários em cada uma delas) e comunicação fácil via correio eletrónico com os diretores de curso (IPB e USAL).
- Reconhecimento de créditos de alunos provenientes de distintas licenciaturas e países.
- Estímulo ao conhecimento de uma segunda língua (Português ou Espanhol).

#### 8.1.1. Strengths

- Appropriate training to current national and international market needs mostly to Iberian market. Specific and innovative profile in Portuguese and Spanish academies; double title.
- Opportunities of networking between prestigious international Institutions, at education and research levels.
- Prosecution of the studies in PhD programmes at USAL, which would be impossible at IPB.
- High qualified academic staff, with high-quality research and extensive expertise in the area of natural products and pharmaceutical sciences.
- Take advantage of existing structures and equipment that enables a strong practical training.
- Promotion of students and teachers mobility in European and international programs. More specifically, the partnership enables the realization of part of the course in Spain including the Project.
- Excellent interaction and communication between IPB (the two participating schools) and USAL. Accessible information in the webpages of both institutions (including the schedules of classes in each one) and easy communication by email with the directors of the master (IPB and USAL).
- Recognition of credits to students from different degrees and countries.
- Improving the knowledge of a second language (Portuguese or Spanish).

#### 8.1.2. Pontos fracos

- 1- Baixo nível de industrialização no domínio do Mestrado e na zona de influência das duas Instituições (IPB e USAL).
- 2- Exigência de elevada mobilidade de estudantes, que no contexto económico actual onera os custos da formação.
- 3- Dificuldade para os trabalhadores estudantes portugueses frequentarem as UCs da USAL de presença obrigatória.
- 4- Alguns anos com pouca procura de estudantes (devido, sobretudo, aos dois fatores anteriores).

#### 8.1.2. Weaknesses

- 1- Low level of industrialization in the field of the master and in the areas of influence of both Institutions (IPB and USAL).
- 2- High mobility requirement for students, which in the current economic context increases the training costs.
- 3- Difficulty for the working-students to attend the curricular unities in USAL that are presential.
- 4- Some years with a low demand (mainly due to the last two factors).

#### 8.1.3. Oportunidades

*É um mestrado inovador no espaço nacional, que vai de encontro à procura de formação pós-graduada na área dos produtos naturais e às exigências e preocupações dos consumidores relativamente a fármacos de origem natural.*

*A aquisição de conhecimentos avançados em Química de Produtos Naturais com interesse na Farmácia, Fitoterapia, Fitodietética e Fitocosmética, confere capacidade para intervir na prevenção e promoção da Saúde. Sendo um título conjunto, e dada a proximidade física entre os parceiros, promove-se a criação de oportunidades de empregos nas diferentes empresas públicas e privadas dos sectores de Química de Produtos Naturais, Farmacêutico, Produtos de higiene e limpeza, Perfumaria, Cosmética, Essências e fragrâncias, Agrofármacos, Veterinária, Corantes e Aditivos alimentares.*

*Permitirá fortalecer uma área de saber com provas dadas nas duas Instituições e criar sinergias para a valorização e expansão desse conhecimento e de contactos para potencial criação de spin offs.*

### **8.1.3. Opportunities**

*This is an innovative master in national space that meet the demand for postgraduate training in the area of natural products and demands and concerns of consumers in respect of drugs of natural origin.*

*The acquisition of advanced knowledge in Chemistry of Natural Products with interest in Pharmacy, Phytotherapy, Phytodietetics, and Phytocosmetics, gives ability to intervene in health prevention and promotion. Being a joint title, and given the physical proximity between partners, this master degree is committed to the development of job opportunities in public and private sectors in the areas of Chemistry of Natural Products, Pharmaceuticals, Cleaning and Hygiene Products, Perfumes, Cosmetics, Essences and Fragrances, Agropharmacs, Veterinary, Food dyes and additives.*

*It will strengthen core skills and expertises in both Institutions and create synergies for the recovery and expansion of knowledge, and contacts to potential creation of spin-offs.*

### **8.1.4. Constrangimentos**

*A limitação do financiamento das instituições de ensino superior e em particular das Instituições Politécnicas tem vindo a acentuar-se o que, por si só, constitui uma grande ameaça à implementação do processo científico e pedagógico da Instituição. Acresce a atual conjuntura económica que não proporciona às famílias condições para investir em formação avançada.*

*Outro constrangimento importante é o facto do mestrado ter que ser avaliado de forma diferente, independente e em períodos distintos nos dois países (Portugal e Espanha).*

### **8.1.4. Threats**

*The limitation of the financing of higher education institutions and in particular Polytechnic Institutions constitutes, in it-self, a major threat to the implementation of educational and scientific process. Moreover, the present economic context does not promote/facilitate the families investment in advanced training. Another important threat is the independent evaluation of the master programme in the two participating countries (Portugal and Spain).*

## **9. Proposta de ações de melhoria**

### **9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

#### **9.1.1. Ação de melhoria**

*1- Utilizar esta formação como um estímulo à criação de parcerias e de microempresas e à remodelação/modernização de algumas empresas e laboratórios já em funcionamento, que melhorem assim a empregabilidade dos mestres formados. Promover a inserção dos mestres no mercado de trabalho através dos núcleos de empreendedorismo do IPB e USAL.*

*2- Programar as atividades de forma concentrada e estreitar a colaboração com outros setores dos respetivos campus universitários, nomeadamente recorrendo a residências estudantis e a outros benefícios sociais. Proporcionar um transporte público entre as duas instituições (não depende do IPB/USAL). Note-se que as instituições já fazem um esforço de concentração de atividades e que o IPB já disponibiliza transporte para muitas deslocações.*

*3- Possibilitar metodologias de ensino à distância que facilitem o acompanhamento dos trabalhadores-estudantes de Portugal. Isto já é feito pelo IPB, mas não pela USAL.*

*4- Considerar a ação de melhoria anterior e aumentar a difusão do mestrado nos países de língua espanhola ou portuguesa: iberoamérica e países africanos. Valorizar o ingresso de estudantes licenciados*

*em Ciências Farmacêuticos e outros que possam usufruir dos sistema de transferência de créditos.*

#### **9.1.1. Improvement measure**

*1- Use the master as a stimulus for the creation of partnerships and microenterprises and for the upgrading of some companies and laboratories already in operation, which will increase the empregability of the masters. Promotion of the insertion/integration of the masters in the labour market and business sector, through entrepreneurial cores of IPB and USAL.*

*2- The activities can be concentrated and the collaboration with other sectors of both campus must be improved, in particular using student residences and other social benefits. To provide public transport between the two institutions (it is not dependent on IPB/USAL). It should be highlighted that there is already an effort to concentrate the activities and that IPB provides transport for many travels Bragança-Salamanca.*

*3- To provide non-presential teaching methodologies suitable for the working-students from Portugal. IPB has special procedures for this case, but USAL does not.*

*4- Consider the last improvement action and increase the diffusion of the master in latinoamerica and African countries (Portuguese and Spanish languages). Valorize the income of students from Pharmaceutical sciences or other degrees that could benefit from the credits transference system.*

#### **9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

- 1- Média*
- 2- Alta*
- 3- Alta*
- 4- Alta*

#### **9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

- 1- Medium*
- 2- High*
- 3- High*
- 4- High*

#### **9.1.3. Indicadores de implementação**

*1- Protocolos de realização de projetos finais em ambiente de empresa. Contactos com profissionais externos da área de estudos do mestrado.*

*2- Monitorizar os custos de transporte e alojamento em BraganMonitorize the transport costs in Bragança and Salamanca.*

*3- Avaliar a existência de ensino à distância ou regulamento especiais para trabalhadores-estudantes na USAL.*

*4- Analisar o nº de alunos em cada ano e a sua origem.*

#### **9.1.3. Implementation indicators**

*1- Protocols with different companies in order to allow the students to perform/develop the final projects. Contacts with external professionals in the area of the master studies.*

*2- Monitorize the transport costs in Bragança and Salamanca.*

*3- Evaluate the existence and application of e-learning tools or special procedures for the working-students in USAL.*

*4- Analyse the number of students in each year and their origin.*

## **10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)**

### **10.1. Alterações à estrutura curricular**

---

## 10.1. Alterações à estrutura curricular

### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

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

#### Mapa XI

##### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Farmácia e Química de Produtos Naturais*

##### 10.1.2.1. Study programme:

*Pharmacy and Chemistry of Natural Products*

##### 10.1.2.2. Grau:

*Mestre*

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

<sem resposta>

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

<no answer>

#### 10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

## 10.2. Novo plano de estudos

---

#### Mapa XII

##### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Farmácia e Química de Produtos Naturais*

##### 10.2.1. Study programme:

*Pharmacy and Chemistry of Natural Products*

##### 10.2.2. Grau:

*Mestre*

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

<sem resposta>

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

<no answer>

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*<sem resposta>*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**

*<no answer>*

#### 10.2.5 Novo plano de estudos / New 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)
(0 Items)						

*<sem resposta>*

### 10.3. Fichas curriculares dos docentes

---

#### Mapa XIII

**10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**10.3.4. Categoria:**

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

*<sem resposta>*

### 10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

---

#### Mapa XIV

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*<no answer>*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

**10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*<sem resposta>*

**10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

**10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*<no answer>*

**10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*<sem resposta>*