

ACEF/1415/0901347 — 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.):

Escola Superior Agrária De Bragança

A3. Ciclo de estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A3. Study programme:

Phytopharmacy

A4. Grau:

Licenciado

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

Despacho n.º 11507/2010 (DR N.º 135 de 14 de julho de 2010)

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências da Vida

A6. Main scientific area of the study programme:

Life 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):

420

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:

440

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:

620

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

180

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

6 semestres

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

6 Semesters

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

25

A11. Condições específicas de ingresso:

As condições de Acesso ao 1.º Ciclo de Estudos do Ensino Superior constam da descrição do Sistema de Ensino Superior Português, disponibilizada pelo NARIC (www.naricportugal.pt/NARIC). Podem candidatar-se, através de concurso nacional, os estudantes que obtenham uma classificação mínima de 95 pontos (numa escala de 0 a 200) na prova nacional de ingresso de "Biologia e Geologia".

A11. Specific entry requirements:

The access requirements for the 1st cycle of studies of Higher Education appear in the description of the Portuguese Higher Education System, provided by NARIC (www.naricportugal.pt/NARIC). Students may apply, through the general regime, if they obtain a minimum classification of 95 points (on a scale of 0 to 200) in the national entrance examinations of "Biology and Geology".

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):

Não

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)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Plano curricular obrigatório

A13.1. Ciclo de Estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A13.1. Study programme:

Phytopharmacy

A13.2. Grau:

Licenciado

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

Plano curricular obrigatório

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

Study Plan Obligated

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 Optativos / Optional ECTS*
Ciências da Vida (420) / Life Sciences	CIV	74.5	0
Ciências Físicas (440) / Physical Sciences	CIF	30.5	0
Agricultura Silvicultura e Pescas (620) / Agriculture, forestry and fisheries	ASP	24	0
Indústrias Transformadoras (540) / Transformation industries	INT	18	0
Ciências Empresariais (340) / Business Sciences	CIS	12	0
Matemática e Estatística (460) / Mathematics and statistics	MAE	9	0
Engenharia e Técnicas Afins (520) / Engineering and related techniques	ETA	9	0
Informática (480) / Informatics	INF	3	0
(8 Items)		180	0

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A14.1. Study programme:

Phytopharmacy

A14.2. Grau:

Licenciado

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

-

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

-

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)
Biomatemática / Biomathematics	MAE	Semestral	148	60 TP, 20 OT	5.5	Obrigatória
Química / Chemistry	CIF	Semestral	176	30 T, 30 PL, 25 OT	6.5	Obrigatória
Biologia / Biology	CIV	Semestral	148	30 T, 30 PL, 20 OT	5.5	Obrigatória
Informática e estatística / Informatics and Statistics	INF/MAE	Semestral	176	30 T, 45 PL; 20 OT	6.5	Obrigatória
Agroecologia / Agroecology	CIF	Semestral	162	30 T, 25 PL, 5 TC, 20 OT	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - - - 1º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A14.1. Study programme:

Phytopharmacy

A14.2. Grau:

Licenciado

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

-

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

-

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1º Year / 2º 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)
Biofísica / Biophysics	CIF	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Bioquímica / Biochemistry	CIV	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Microbiologia / Microbiology	CIV	Semestral	148	30 T, 30 PL, 20 OT	5.5	Obrigatória
Botânica Farmacêutica / Pharmaceutical Botany	CIV	Semestral	176	15 T, 30 PL, 15 TC, 20 OT	6.5	Obrigatória
Genética / Genetics	CIV	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - - - 2º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A14.1. Study programme:

Phytopharmacy

A14.2. Grau:

Licenciado

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

-

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

-

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2º 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)
Fisiologia e Nutrição de Plantas / Physiology and Plant Nutrition	CIV / CIF	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Etnobotânica e fitoterapia / Ethnobotany and Phytotherapy	CIV	Semestral	162	15 T, 30 PL, 15 TC, 20 OT	6	Obrigatória
Química dos Produtos Naturais I / Chemistry of Natural Products I	CIF	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Anatomofisiologia / Anatomophysiology	CIV	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Técnicas Laboratoriais Avançadas / Advanced Laboratory Techniques	ETA	Semestral	162	30 T, 28 PL, 2 S, 20 OT	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - - - 2º Ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A14.1. Study programme:

Phytopharmacy

A14.2. Grau:

Licenciado

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

-

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

-

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2º Year / 2º 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)
Introdução às Ciências Sociais / Introduction to Social Sciences	CIE	Semestral	162	30 T, 16 PL, 8 TC, 6 S, 20 OT	6	Obrigatória
Biologia Molecular Engenharia Genética / Molecular Biology and Genetic Engineering	CIV	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Técnicas de Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais / Crop Production Techniques of Aromatic and Medicinal Plants	ASP	Semestral	162	30 T, 10 PL, 20 TC, 20 OT	6	Obrigatória
Química de Produtos Naturais II / Chemistry of Natural Products II	CIV / ETA	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória

Biologia da Secreção dos Produtos Naturais / Biology of the Secretion of Natural Products	CIV	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - - - 3º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A14.1. Study programme:

Phytopharmacy

A14.2. Grau:

Licenciado

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

-

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

-

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3º 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)
Protecção de Plantas Aromáticas e Medicinais / Protection of Aromatic and Medicinal Plants	ASP	Semestral	162	30 T, 10 PL, 20 TC, 20 OT	6	Obrigatória
Toxicologia / Toxicology	CIV	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais I / Production of Aromatic and Medicinal Plants I	ASP	Semestral	162	30 T, 10 PL, 20 TC, 20 OT	6	Obrigatória
Cultura de Células e Tecidos / Cell and tissue culture	CIV	Semestral	162	30 T, 39 PL, 6 S, 20 OT	6	Obrigatória
Farmacognosia / Pharmacognosy	CIV / CIF	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - - - 3º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

A14.1. Study programme:

Phytopharmacy

A14.2. Grau:

Licenciado

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

-

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

-

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3º Year / 2º 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)
Gestão de Empresas e Empreendedorismo / Enterprise Management and Entrepreneurship	CIE	Semestral	162	30 T, 18 PL, 6 TC, 6 S, 20 OT	6	Obrigatória
Tecnologia farmacêutica e cosmetologia / Pharmaceutical technology and cosmetology	INT	Semestral	176	30 T; 45 PL; 20 OT	6.5	Obrigatória
Tecnologia de Produtos Naturais / Technology of Natural Products	INT	Semestral	162	30 T, 30 PL, 20 OT	6	Obrigatória
Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais II / Production of Aromatic and Medicinal Plants II	ASP	Semestral	162	30 T, 10 PL, 20 TC, 20 OT	6	Obrigatória
Qualidade e Segurança em Plantas Aromáticas e Medicinais / Quality and Safety in Aromatic and Medicinal Plants	INT	Semestral	148	30 T, 26 PL, 4 S, 20 OT	5.5	Obrigatória
(5 Items)						

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

NA

A15.1. If other, specify:

NA

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

Maria João de Almeida Coelho de Sousa

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. 100kB):

<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 efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo 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 selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

(PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

Mapa 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 / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
-------------	---	---	--	---

<sem resposta>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança
Campus de Santa Apolónia
5300-253 Bragança

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

[A19_R54_2014_REGULAMENTO_CREDITACAO.pdf](#)

A20. Observações:

-

A20. Observations:

-

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Com a baixa competitividade da agricultura tradicional e a crescente procura de produtos naturais a partir das plantas, com utilizações nas indústrias: farmacêutica, nutracêutica, química, cosmética e alimentar, energias alternativas e de agrofármacos, a Licenciatura em Fitofarmácia prepara técnicos com formação em biologia e química dos produtos naturais, com preparação técnica que lhes permite produzir culturas alternativas (PAM) e obter e aplicar os produtos naturais. Deste modo preenche-se uma lacuna nas formações nacionais, na ligação entre conhecimentos etnobotânicos e de produção de espécies com valor nas indústrias química, alimentar, cosmética, e farmacêutica. Com a polivalência da formação consegue-se a produção, análise e síntese de produtos naturais com interesse económico e o domínio de tecnologias clássicas e biotecnológicas para obtenção de plantas/produtos naturais de interesse económico. A componente de gestão facilita a integração nas empresas e permite a gestão/criação de empresa

1.1. Study programme's generic objectives.

With the low competitiveness of traditional agriculture and the growing demand for natural products from plants, with uses in industries: pharmaceutical, nutraceutical, chemical, cosmetic and food, alternative energies and agrofármacos, a degree in Phytopharmacy prepares technicians with training in biology and chemistry of natural products with technical training that enables them to produce alternative crops (MAP) and obtain and apply natural products. Thus fills a gap in national training, the link between ethnobotanical knowledge and production of species with value in the chemical, food, cosmetics, and farmaceutica. Com versatility of training achieved by the production, analysis and synthesis products natural of economic interest and the domain of classical and biotechnological technologies for the production of plants / natural products of economic interest. The management component facilitates integration in companies and allows the management / creation company

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

A Escola Superior Agrária (ESA) do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) é uma instituição pública de ensino superior, com missão definida na criação, transmissão e difusão de conhecimento técnico-científico e profissional através da articulação do estudo, ensino, investigação e desenvolvimento experimental. Detém competências técnicas e científicas no domínio da ciência florestal e recursos naturais, com recursos humanos altamente qualificados, laboratórios e equipamentos de grande qualidade nas áreas da ciência florestal, ciência agronómica, ciência animal, microbiologia, bioquímica, química alimentar, tecnologia alimentar, engenharias, entre outras. É reconhecida externamente pelas suas atividades de investigação, designadamente pela qualidade da publicação científica, pela elevada participação em projetos de investigação e demonstração e pela existência na ESA/IPB de uma unidade de investigação financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (O Centro de Investigação de Montanha - CIMO).

Para levar a cabo os seus objetivos a ESA/IPB detém diversas parcerias com entidades de desenvolvimento regional e local, como associações de produtores, cooperativas, Câmaras Municipais, Núcleos Empresariais, empresas privadas, etc., e instituições politécnicas e universitárias nacionais e internacionais. A colaboração com instituições universitárias estende-se aos domínios da investigação e do ensino. No primeiro caso, destaca-se o relacionamento com a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, o Instituto Superior de Agronomia, a Universidade de Évora, a Universidade do Minho, a Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto e a Universidade de Salamanca. No ensino, as colaborações mais significativas ocorrem ao nível de acordos estabelecidos para

a leção de ciclos de mestrado e doutoramento com universidades espanholas (Univ. León, Univ. Valladolid e Univ. Salamanca). A licenciatura em Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais é uma formação única em Portugal orientada para a exploração das espécies de plantas aromáticas e medicinais e a aplicação de tecnologias que levem à valorização comercial dos produtos delas resultantes. Os pilares desta formação consubstanciam os objetivos maiores da instituição orientados para a melhoria e otimização dos sistemas agroflorestais e a exploração dos recursos naturais, com a implementação de novas tecnologias e processos inovadores valorizadores do território.

Esta área de formação faz parte da oferta formativa da Escola desde o ano letivo 2005/2006, estando já assimilada perfeitamente na missão e na estratégia da Instituição, estimulando o desenvolvimento de novas competências em áreas científicas já consolidadas e reconhecidas exteriormente e constituindo um forte elemento de difusão de novas competências técnico-científicas para o tecido empresarial local e nacional.

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

The Agrarian School (ESA) of Polytechnic Institute of Bragança (IPB) is a public institution of higher education with a mission defined in the creation, transmission and dissemination of technical and scientific and professional knowledge through the articulation of study, teaching, research and experimental development. It holds technical and scientific expertise in the field of Forest Sciences and Natural Resources, with highly qualified human resources, laboratories and equipment of high quality in the areas of forest science, agricultural science, animal science, microbiology, biochemistry, food chemistry, food technology and engineering, among others. It is externally recognized for its research activities, particularly for the quality of scientific publication, the high participation in research and demonstration projects and for the existence at ESA/IPB of a research unit funded by the Foundation for Science and Technology (The Mountain Research Centre - CIMO).

To achieve its objectives ESA / IPB has protocols with several entities of local and regional development, as producer associations, cooperatives, municipalities, entrepreneurial centres, private companies, etc., and with national and international university and polytechnic institutions. The collaboration with universities extends to the areas of research and teaching. In the first case, we highlight the relationship with the University of Trás-os-Montes and Alto Douro, the Institute of Agronomy, the University of Évora, the University of Minho and the Faculty of Pharmacy of Oporto University and the University of Salamanca. In education, the most significant collaborations occur at the level of teaching agreements for master and doctoral cycles with Spanish Universities (University of León, Univ. Valladolid and Univ. Salamanca).

The degree in Phytopharmacy and aromatic and medicinal plants is a unique area of teaching in the Portuguese higher education system oriented for the exploitation of aromatic and medicinal plants and the use of technologies that lead to an increase in the commercial value of the products made therefrom. The background of this training embody the larger goals of the institution linked to the improvement and optimization of agroforestry systems and the exploitation of natural resources, with the implementation of new technologies and innovative processes that contributes to valorising the territory. This area is part of the school training offer since the year of 2005/2006 and is now perfectly cross-linked with the institution mission and strategy, encouraging the development of new skills in scientific areas already established and recognized externally and constitutes a strong element of diffusion of new technical and scientific skills to the local and national business.

1.3. Meios de divulgação dos objectivos 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; a Escola produz material de divulgação, para todos os seus ciclos de estudos, onde constam: objetivos, plano de estudos e saídas profissionais.

O material de divulgação é distribuído em papel e disponibilizado no portal Web da Instituição, 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 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.

The school produces promotional material for all its study cycles, which includes: objectives, curricular units and career opportunities.

The promotional material is distributed on paper and posted on the IPB web portal, 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 occur 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 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 estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

A Escola possui 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 ao conselho técnico-científico (CTC) da ESA e do IPB.

Após aprovação do ciclo de estudos é criada a comissão de curso, no seio do conselho pedagógico, integrando alunos e docentes, sendo um destes o diretor de curso. Os departamentos são responsáveis pelas propostas de serviço docente, analisadas pelo CTC e homologadas pelo Diretor.

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 school is 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 ESA and to the IPB technicals scientific council (TSC).

After the approval of the course, a degree commission is formed, within the pedagogic council, integrating students and lecturers, being the degree director. 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 Escola 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 das licenciaturas, incluem 3 docentes e 3 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 academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

It is the school's pedagogic council 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 3 lecturers and 3 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 da Escola, 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;

School's 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;

Diretor da Escola, que é o responsável pela elaboração do relatório de atividades da Escola;

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's director, responsible for the School's activities report;

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 da 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 pronunciase sobre a fixação de vagas e continuidade do ciclo de estudos.

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.

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.

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

Não houve outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

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

There was no other form of assessment in the last five years.

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.).

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities	
Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Sala de Aulas/Classrooms	50
Laboratório de Química Analítica/Analytical chemistry Lab	73
Laboratório de Microbiologia/Microbiology Lab	100
Laboratório de Solos/Soil Lab	75
Laboratório de Biologia	100
UNIQA/Analytical Chemistry Unit	71
Laboratório de Análise de Águas/Water Analysis Lab	40
Laboratório de Botânica	42
Sala de Desenho/Design room	60
Sala de informática/Computer Classroom	34
Sala de informática de apoio a alunos/Computer room	26
Biblioteca (Sala de leitura e estudo)/Library	372
Estufas e Arboreto	65000
Laboratório de Biologia Molecular	42
Herbário	42

Sede da Associação de Estudantes	80
Reprografia	48

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

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials	
Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Projetores Multimédia fixos	19
Projetores Multimédia móveis	5
Computadores alunos	50
Impressoras de utilização geral	5
Máquinas fotográficas associadas a microscopia	4
Máquinas fotográficas digitais	3
Câmaras de fluxo laminar	8
Autoclave	6
Fitoclimas	2
Estufas de incubação/secagem	2
Estufas de esterilização	5
Hottes	5
Micrótopo	1
Espectrofotómetro 6305 UV/VIS	1
Cromatógrafo (GC-MS)	1
Câmara de -80°C	1
Arcas congeladoras	4
Frigoríficos	4
Termociclador	1
Tinas de eletroforese	4
Dispositivo de aquisição de imagem para géis	1
Centrífugas	5
Centrífugas refrigeradas	4
Microcentrífugas	1
Banho maria	5
Ultrasons	3
Agitadores orbitais	3
Destiladores de Clevanger	3
Destiladores Lickersen-Nickersen	2
Leitor de microplacas	1
Placas de aquecimento	4
Vórtex	3
Medidores de pH	4
Pipetador automático	1
Set de Micropipetas	2
Balanças de precisão	4
Balanças	5
Microondas	4
Máquina de lavar loiça laboratorial	1
Sistema de cromatografia líquida (LC-MS)	1
Fontes de alimentação de sistema de electroforese	3
Citómetro de fluxo Guava Easy	1
Estectofotómetro absorção atómica	1
Arca Vertical Ultracongeladora 400, -86°C	1
Forno convecção forçada	1
Mufla	1
Incubadora refrigerada	1
Esterilizador ar quente	1
Bico de Busen Fireboy plus (automático)	1
Bomba peristaltica L.K.B.	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

No âmbito do ciclo de estudos e das áreas de formação associadas foram estabelecidos acordos Erasmus para intercâmbio de alunos e de docentes com diversas instituições europeias e brasileiras.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

On the scope of the study cycle and associated training areas, the school has established Erasmus agreements for exchange of

students and teachers with several European and Brazilian institutions.

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.

A Escola estabeleceu protocolo para a realização de estágios curriculares com: a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e com a Faculdade de Ciências de Lisboa.

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

The school established cooperation agreements with Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro and Faculdade de Ciências de Lisboa.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

*CET de Técnicas em biotecnologia e plantas aromáticas e medicinais
Mestrado em Farmácia e química dos produtos naturais*

3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

*CET in Technologies in Biotechnology and aromatic and medicinal plants
Master in Pharmacology and chemistry of natural products.*

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Maria João de Almeida Coelho de Sousa

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

Maria João de Almeida Coelho de Sousa

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Álvaro José Lopes César

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

Álvaro José Lopes César

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Amílcar Manuel Lopes António

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

Amílcar Manuel Lopes Ant3nio

4.1.1.2. Institui3o de ensino superior (preencher apenas quando diferente da institui3o proponente mencionada em A1):
Instituto Polit3cnico de Bragan3a

4.1.1.3 Unidade Org3nica (preencher apenas quando diferente da unidade org3nica mencionada em A2.):
Escola Superior Agr3ria

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na institui3o 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. Institui3o de ensino superior (preencher apenas quando diferente da institui3o proponente mencionada em A1):
Instituto Polit3cnico de Bragan3a

4.1.1.3 Unidade Org3nica (preencher apenas quando diferente da unidade org3nica mencionada em A2.):
Escola Superior Agr3ria

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na institui3o que submete a proposta (%):
100

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

Mapa VIII - Ant3nio Castro Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ant3nio Castro Ribeiro

4.1.1.2. Institui3o de ensino superior (preencher apenas quando diferente da institui3o proponente mencionada em A1):
Instituto Polit3cnico de Bragan3a

4.1.1.3 Unidade Org3nica (preencher apenas quando diferente da unidade org3nica mencionada em A2.):
Escola Superior Agr3ria

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na institui3o que submete a proposta (%):
100

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

Mapa VIII - Clementina Maria Moreira dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Clementina Maria Moreira dos Santos

4.1.1.2. Institui3o de ensino superior (preencher apenas quando diferente da institui3o proponente mencionada em A1):
Instituto Polit3cnico de Bragan3a

4.1.1.3 Unidade Org3nica (preencher apenas quando diferente da unidade org3nica mencionada em A2.):
Escola Superior Agr3ria

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 Vaz Angélico

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

Maria Conceição Vaz Angélico

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Elsa Cristina Dantas Ramalhosa

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

Elsa Cristina Dantas Ramalhosa

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 Eugénia Madureira Gouveia

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

Maria Eugénia Madureira Gouveia

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 Silva

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

Maria de Fátima Alves Pinto Lopes Silva

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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):

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Maria Leticia Miranda Fernandes Estevinho

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

Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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):

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - 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):

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Margarida Maria Arrobas Rodrigues

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

Margarida Maria Arrobas Rodrigues

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Paula Cristina Santos Baptista

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

Paula Cristina Santos Baptista

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Paula Alves Cabo

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

Paula Alves Cabo

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Pedro Miguel Lopes Bastos

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

Pedro Miguel Lopes Bastos

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

4.1.1.4. Categoria:

Assistente 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 - Rui Miguel Vaz de Abreu

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

Rui Miguel Vaz de Abreu

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

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

Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto 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 - Sílvia Freitas Moreira Nobre

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sílvia Freitas Moreira Nobre

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

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

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 - Tomás d'Aquino Rosa de Figueiredo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tomás d'Aquino Rosa de Figueiredo

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

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

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 - Anabela Rodrigues Lourenço Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Anabela Rodrigues Lourenço Martins

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

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

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 Antão Galdes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Antão Galdes

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

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

Escola Superior Agrária

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 - Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

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

Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Altino Branco Choupina

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

Altino Branco Choupina

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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):

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Luis de Sousa Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis de Sousa Costa

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

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

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 José Miranda Arabolaza

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria José Miranda Arabolaza

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

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

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 Isabel Barreiro Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Isabel Barreiro Ribeiro

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

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

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 - Sérgio Alípio Domingues Deusdado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sérgio Alípio Domingues Deusdado

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

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

Escola Superior Agrária

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 - José Carlos Batista Couto Barbosa

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

José Carlos Batista Couto Barbosa

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

Instituto Politecnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Arlindo Castro Ferreira Almeida

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

Arlindo Castro Ferreira Almeida

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

Instituto Politecnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 Alice da Silva Pinto

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

Maria Alice da Silva Pinto

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

Instituto Politécnico de Bragança

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

Escola Superior Agrária

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 - Joana Andrea Soares Amaral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joana Andrea 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.):
Escola Superior de Tecnologia e Gestão

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 de Almeida Coelho de Sousa	Doutor	Biotechnologia	100	Ficha submetida
Álvaro José Lopes César	Mestre	Protecção Integrada	100	Ficha submetida
Amílcar Manuel Lopes António	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Ana Maria Pinto Carvalho	Doutor	Biologia e biodiversidade	100	Ficha submetida
António Castro Ribeiro	Doutor	Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Clementina Maria Moreira dos Santos	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Conceição Vaz Angélico	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Elsa Cristina Dantas Ramalhosa	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Eugénia Madureira Gouveia	Doutor	Ciências Agronómicas	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Alves Pinto Lopes Silva	Doutor	Ciência e Tecnologia de Alimentos	100	Ficha submetida
Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira	Doutor	Ciências- Química	100	Ficha submetida
Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho	Doutor	Ciências - Microbiologia	100	Ficha submetida
Luís Avelino Guimarães Dias	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Manuel Ângelo Rosa Rodrigues	Doutor	Ciências Edafo-Ambientais	100	Ficha submetida
Margarida Maria Arrobas Rodrigues	Doutor	Ciências Edafo-Ambientais	100	Ficha submetida
Paula Cristina Santos Baptista	Doutor	Ciências – Ramo Biologia	100	Ficha submetida
Paula Alves Cabo	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Lopes Bastos	Mestre	Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Rui Miguel Vaz de Abreu	Doutor	Biotechnologia	100	Ficha submetida
Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues	Doutor	Ciências Agrárias - Ciência Animal	100	Ficha submetida
Sílvia Freitas Moreira Nobre	Doutor	Ciências Agro-Sociais	100	Ficha submetida
Tomás d'Aquino Rosa de Figueiredo	Doutor	Engenharia Agrícola	100	Ficha submetida
Anabela Rodrigues Lourenço Martins	Doutor	Biologia e Biotecnologia Vegetal	100	Ficha submetida
Ana Maria Antão Geraldês	Doutor	Biologia/Ecologia e Biossistemática	100	Ficha submetida
Carlos Francisco Gonçalves Aguiar	Doutor	Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Altino Branco Choupina	Doutor	Biotechnologia	100	Ficha submetida
Miguel José Rodrigues Vilas Boas	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Luis de Sousa Costa	Doutor	Ciências Agrárias	100	Ficha submetida
Maria José Miranda Arabolaza	Mestre	Agronomia	100	Ficha submetida
Maria Isabel Barreiro Ribeiro	Doutor	Ciências Sociais e Humanas - Economia	100	Ficha submetida
Sérgio Alípio Domingues Deusdado	Doutor	Informática/Bioinformática	100	Ficha submetida
José Carlos Batista Couto Barbosa	Doutor	Engenharia Rural	100	Ficha submetida
Arlindo Castro Ferreira Almeida	Doutor	Engenharia Agrícola	100	Ficha submetida
Maria Alice da Silva Pinto	Doutor	Entomologia	100	Ficha submetida
Joana Andrea Soares Amaral	Doutor	Farmácia - Nutrição e Química dos Alimentos	100	Ficha submetida
			3500	

<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	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	30	85,7

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):	27	77,1

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):	13	37,1
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):	0	0

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	Percentagem* / 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:	30	85,7
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	2,9

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 actualização

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 Científico da ESA, 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 academic 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 ESA direction.

In all the opportunities arising, ESA/IPB always volunteered submits their study plans to the external evaluation.

In the ambit of ADISPOR, all features of the ESA 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, ESA and IPB have 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 ESA, 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://portal.ipb.pt/portal/page?_pageid=235,113525&_dad=portal&_schema=PORTAL&ventityid=338&vstart=335

4.2. Pessoal Não Docente

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

Tal como acontece com o corpo docente da Escola, 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 da Escola.

Apoiam as atividades pedagógicas e administrativas, 47 funcionários não docentes. O apoio informático (manutenção de material, configuração de acessos, apoio aos suportes multimédia usados na lecionação, bem como a diferentes atividades prestadas à comunidade, etc.) é assegurado por técnicos superiores com formação na área.

A 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 47 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, 47 funcionários não docentes, maioritariamente da carreira técnica superior (36%). Dos Técnicos Superiores, cinco tem o grau de mestre na área em que desenvolvem a atividade profissional. Vinte e três frequentaram ou concluíram o ensino secundário e apenas sete 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 47 non-teaching staff, mostly are superior technicians (36%). The superior technicians, 5 have a master's degree in the area in which they develop their occupation. 23 attended or completed secondary education and only 7 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. 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 cumprimentos 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. 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, a Escola apoia 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 School provides 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	16.7
Feminino / Female	83.3

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	33.3
28 e mais anos / 28 years and more	33.3

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	4
2º ano curricular	5
3º ano curricular	9
	18

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			
	2012/13	2013/14	2014/15
N.º de vagas / No. of vacancies	30	25	25

N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	8	15	6
N.º colocados / No. enrolled students	8	15	6
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	8	15	6
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	95	95	95
Nota média de entrada / Average entrance mark	113	111	110

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)

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

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 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. Por fim o Provedor do estudante disponibiliza apoio a todas as questões pedagógicas que possam surgir no percurso académico dos estudantes.

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

Pedagogic support of students is carried out primarily by teachers of each curricular unit, providing 3 hours per week (outside lectures) to assist students. The degree steering 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 office for image and student support are responsible for developing campaigns to disseminate international mobility opportunities and internships in a work context. Finally the Student's Ombudsman provides support in all pedagogic issues that may arise in the student's academic pathway.

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 da Instituição e das Escolas, do provedor do estudante e de todos os responsáveis das associações de estudantes e da associação académica.

A associação de estudantes da Escola e o núcleo de estudantes do ciclo de estudos, em coordenação com a Direção, desempenham também um papel importante no esclarecimento e integração dos novos alunos, no que respeita à especificidade da Escola.

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

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 specificity of the school.

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

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. Por fim, a ESA/IPB, através dos GREI, promove oferta de emprego na sua página (<http://esa.ipb.pt/bolsaemprego.php>) e aconselhamento aos estudantes e parceiros da ESA.

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 extracurricular 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.

O conselho pedagógico da Escola promove, 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 council promotes, 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. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

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

O ciclo de estudos em Fitofarmácia e PAM visa a preparação de profissionais com 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 adicionais na área da Biotecnologia Farmacêutica, e Ciências Agronómicas, tanto teóricos como de natureza aplicada. 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.

The programme in Phytomedicine and Aromatic and Medicinal Plants aims to prepare professionals with technical, business and research skills. The diversity of scientific and technical areas covered in the studies plan makes it possible to provide students with additional knowledge in the field of Pharmaceutical Biotechnology, and Agronomic Science, either theoretical or applied, assuring an advance in the preparation of students relative to the first cycle of studies. 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 actualização científica e de métodos de trabalho.

A Licenciatura encontra-se em funcionamento desde o ano letivo 2010/11 (conclusão dos primeiros graduados em 2013) não tendo decorrido tempo suficiente para a realização de revisões do currículo, habitualmente a cada 5 anos. É feita, contudo, uma revisão anual 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 C. de Curso da Licenciatura, 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 degree started in 2010/11 (first graduates in 2013) and there has not been enough time since the establishment of the programme to conduct any curricular evaluation, usually in a 5 year basis. There is, however, 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 - Etnobotânica e Fitoterapia / Ethnobotany and Phitotherapy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Etnobotânica e Fitoterapia / Ethnobotany and Phitotherapy

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

Ana Maria Pinto Carvalho (15 horas Teóricas + 45 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não Há

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

Compreender as relações entre o Homem e o universo vegetal ao longo dos tempos. Aplicar as técnicas de amostragem, recolha e processamento da informação etnobotânica e da colheita de material vegetal para estudos fitoquímicos e fitofarmacológicos. Interpretar a o saber popular sobre os usos empíricos das plantas e produtos vegetais. Reforçar os conhecimentos sobre plantas com interesse medicinal (PAM). Dominar os conceitos da fitoterapia e determinar a sua importância e interesse atual. Identificar os benefícios e riscos dos tratamentos à base de plantas e produtos vegetais. Relacionar um conjunto de espécies de uso frequente em fitoterapia com as respetivas indicações terapêuticas e os efeitos farmacológicos. Reconhecer os tipos de preparações galénicas mais usados. Selecionar materiais vegetais tendo em conta os aspetos da qualidade, eficácia e segurança da sua aplicação. Aprender a apresentar e a analisar os resultados da investigação etnobotânica e das aplicações em fitoterapia

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Describe and explain complex relationships between cultures and plant-uses, focusing, primarily, on how plants are used, managed and perceived across human societies. Collect and identify specimens with medicinal interest (MAP) and to prepare ethnobotanical reference herbaria. Apply the basic concepts, skills and techniques that guide data collection, data organization and systematization, and critical analysis. Conduct applied research on local knowledge and plant use, within ethnobotanical and phytopharmacological perspectives, and ethical implications. Master the most important principles of phytotherapy. Recognize, describe and select plant products according to properties, quality and standardization, efficacy and safety. Identify the main types of galenic formulations and extraction techniques. Apply conceptual and methodological minimal standards for systematic interpretation and presentation of ethnobotanical research and phytotherapeutical approaches

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teóricos: Objetivos, contextos e metodologias da investigação etnobotânica e contributo para o desenvolvimento da fitoterapia e da fitofarmacologia. Introdução aos sistemas de medicina tradicionais. Conhecimento empírico das plantas versus conhecimento científico. Estudos fitoquímicos e farmacológicos das plantas aromáticas e medicinais. Princípios da fitoterapia. A fitoterapia moderna e as plantas nas medicinais alternativas e complementares. Potencial terapêutico das plantas medicinais, eficácia, tolerância e ações adversas. Plantas e produtos vegetais mais usados em fitoterapia, sistemas corporais que tratam e respetivos efeitos farmacológicos. Preparações galénicas.

Práticos: Métodos de recolha e tratamento da informação etnobotânica. Técnicas de inquirição e tratamento de dados. Técnicas de colheita, processamento e conservação de material vegetal. Elaboração de herbário temático e coleções de referência. Famílias e espécies mais importantes no mercado global de fitoterapia.

6.2.1.5. Syllabus:

Ethnobotanical research: scope, contexts, conceptual basis, methods, and contribution to phytotherapy and related areas of research. Historical developments in plant-use, evolution of pharmacopoeias. Fundamentals of traditional medicines and indigenous knowledge systems. Phytochemical and pharmacological studies. Principles of phytotherapy. Plant use, modern phytotherapy, and complementary and alternative medicine. Potential therapeutics of medicinal plants, efficacy, tolerance and adverse effects. Plant extracts and natural products in phytotherapy: body systems treated and pharmacological effects. Galenic formulations in phytotherapy.

Collecting ethnobotanical data: basic concepts and techniques. Analysis of data: qualitative and quantitative methods. Plant gathering, preservation and processing for medical use. Herbaria and medicinal plant collections. Most relevant botanical families and species in the global market of phytotherapy.

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

A etnobotânica é uma ciência multidisciplinar que recorre a metodologias de outros domínios como a botânica, a sociologia e a bioestatística. A integração de conceitos e técnicas destas áreas científicas confere competências necessárias ao registo do conhecimento empírico relativo ao uso das plantas e à compreensão dos mecanismos de transmissão do saber local e da percepção do universo vegetal.

As capacidades e ferramentas adquiridas proporcionam o entendimento dos sistemas de medicina tradicional, a base da fitoterapia moderna, 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 sumária do consumo global de PAM utilizadas há milhares de anos para o tratamento de doenças e a referência às

formas e vias de administração, bem como aos mecanismos inerentes ao seu uso, constituem informação prioritária para o isolamento de princípios ativos e a pesquisa no domínio da fitofarmácia

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

Ethnobotany is a multidisciplinary science that uses methods from other fields such as botany, sociology and biostatistics. The integration of concepts and techniques of these scientific areas provide the basic skills needed to register empirical knowledge of plants and plant-use as well as to understand local knowledge transmission and the perception of plant-use and plant-management. The abilities and methodological tools acquired provide a better understanding of traditional health systems, the basis of modern herbal medicine, and the identification of raw materials and practices that can be adapted to current standards of safety and quality in herbal products applications.

A summary of main MAP used worldwide for thousands of years for the treatment of diseases, as well as the reference to forms and routes of administration, and the mechanisms involved in the use of some species, are important information for the isolation of active principles and research in Phytopharmacy

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aula teórica semanal de 1 hora, metodologia expositiva com recurso a TIC, nomeadamente E-learning.

Aulas práticas de 3 horas. Aplicação de técnicas de inventariação, de colheita e conservação de material vegetal. Práticas de campo e organização de herbário temático. Entrevistas, estudos de caso e metodologias de interpretação e tratamento de resultados.

Elaboração de trabalhos práticos individuais e em grupo.

Recursos utilizados: Visitas de estudo, bibliografia da especialidade, equipamento laboratorial (1 microscópio e 1 estereomicroscópio por aluno) e informático (computador), material de colheita e prensagem, coleções botânicas, flora local. E-learning e fichas de campo e caderno de prática de campo.

Avaliação teórica (2,5 ECTS): Exame escrito.

Avaliação prática (3,5 ECTS): Assistência obrigatória a 75% das aulas práticas, saídas de campo, discussão de herbário temático, apresentação oral e escrita de estudo de caso sobre uso tradicional de plantas e aplicações fitoterapêuticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There is a diverse range of teaching styles, ensuring that differing learning needs are met. This includes lectures, student-led seminars, group work, electronic based learning, guided reading, problem solving, fieldwork and field trips, visiting speakers ensuring links with current practice and tutorial support. Assessment is continuous and includes problem-based approach, laboratorial classes and field work, individual work with microscope and stereomicroscope, case studies, reports, individual and group presentations, E-learning.

Performances are assessed by both coursework and examinations. Formative course evaluation for monitoring progress and assessing the formation of the student. Summative evaluation, by means of an exam carried out at the end of the course. Coursework contributes about 75% (3,5 ECTS) and final examination about 25% (2,5 ECTS) to the final mark. Attendance of 75% of classes is compulsory.

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

A investigação etnobotânica assenta no inventário de espécies e usos e promove o registo do conhecimento empírico, o qual está na essência da fitoterapia que recorre a plantas e a formas de preparação e aplicação ancestrais para tratamento e manutenção de uma condição saudável.

A programação de aulas teóricas e práticas permite que ao longo do tempo os objetivos definidos sejam alcançados de forma progressiva e cumulativa.

As teóricas, numa primeira fase, abordam os principais conceitos e metodologias da investigação etnobotânica que serão aplicados durante as práticas; numa segunda fase, são ministrados os conceitos relacionados com a fitoterapia e o consumo de PAM, fazendo a ligação entre teoria e aplicações práticas através de duas visitas de estudo.

Assim sendo, partindo de conceitos fundamentais das ciências sociais, combinados com os fundamentos da botânica sistemática, que facilitam a identificação e herborização de espécies, as atividades realizadas durante as aulas práticas incluem uma componente importante de trabalho de campo e de inventariação de recursos, permitem também um contacto direto com as populações no terreno de forma a registar o conhecimento local sobre uso e consumo de PAM. São aplicadas diferentes técnicas de inventário, seleção e amostragem, recolha de informação através de inquirição e métodos de sistematização e análise de dados. Toda a informação registada é posteriormente tratada em sala de aula com a ajuda de bibliografia da especialidade e dos recursos informáticos (computador, biblioteca digital, base de dados do herbário da ESAB e outras bases on-line).

As visitas de estudo a empresas e associações no âmbito da produção e comercialização de PAM e da conservação do património material e imaterial, consolidam os conhecimentos adquiridos pela observação de aplicações e soluções concretas.

A integração das diferentes abordagens é conseguida através de (i) obrigatoriedade de assistência a 75% das aulas práticas; (ii) elaboração de uma coleção de referência de plantas medicinais, que são colhidas, identificadas, prensadas e montadas pelos formandos, o herbário, e que é objeto de apresentação em sala de aula e discussão do ponto de vista da botânica sistemática e dos usos em fitoterapia das espécies presentes; (iii) um trabalho individual escrito sobre um estudo de caso no âmbito da etnobotânica, realizado muitas das vezes na sua localidade de origem, onde cada formando tem de demonstrar que sabe aplicar os instrumentos e técnicas aprendidos e fazer a respetiva apresentação oral para os colegas e outros convidados.

Complementarmente são distribuídos artigos de referência disponíveis on-line relacionados com o conhecimento tradicional e aplicações fitoterápicas de espécies vegetais. Cada aluno tem de entregar uma a duas fichas de leitura (página A4) na qual identifica o tema, autor, objetivos, metodologias, resultados obtidos pelos autores. Os textos analisados e fichas de leitura são disponibilizados no E-learning

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

Ethnobotanical research is based on the inventory of species, as well as plant-use, and promotes the registration of empirical knowledge, which is the fundament of traditional medicines and phytotherapy that uses products of plant origin as medicines or health-promoting agents.

Teaching methodologies allows over time the defined objectives are achieved in a progressive and cumulative.

Main concepts and methodologies of ethnobotany research are the first step in theoretical classes and such topics will be applied during practical classes; subsequently, concepts related to herbal medicine and the use of MAP are taught, allowing connections between theory and practical applications throughout two study trips.

Therefore, starting from basic concepts of the social sciences, combined with the fundamentals of systematic botany, which facilitate species identification and herborization, the activities carried out during practical classes include an important component of field work and resources inventory, allowing also a direct contact with people (rural communities, urban neighborhoods, markets surveys) in order to register local knowledge of MAP consumption and plant-use. Students are encouraged to apply different inventory techniques, selection and sampling methods, data collection through inquiry and methods of systematization and data analysis. All

recorded information is then treated in the classroom using available literature and informatics resources (computer, digital library, herbarium database and other databases online).

Study trips to MAP companies and associations dedicated to cultural heritage conservation promote the real-time observation of solutions and practical applications.

The integration of different approaches is achieved through (i) compulsory attendance of 75% of practical classes; (ii) development of a reference collection of medicinal plants that are harvested, identified, pressed and assembled by the trainees, the herbarium, which is presented and discussed in the classroom; (iii) an individual written work on a case study in the context of ethnobotany, performed often in students area of origin, where each student has to show that are able to apply tools and techniques learned, prepare the respective oral presentation which will be presented to colleagues and other guest participants.

In addition, reference articles related to traditional knowledge and phytotherapy applications, available online, are distributed. Each student has to deliver one or two index cards (A4 page) in which identifies the subject, authors, objectives, methods, results obtained. The analyzed texts and reading cards are made available in the E-learning

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ALEXIADES M(1996). Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. New York Botanical Garden
CARVALHO AM(2007). Etnobotânica do nordeste português. CIMO, Rota de Investigação 2007
CARVALHO AM(2012). Etnobotânica da Terra de Miranda. Bragança: FRAUGA & IPB
CUNHA & ROQUE (2008). Plantas medicinais da farmacopeia portuguesa. Fundação C Gulbenkian
CUNHA et al.(2007). Plantas aromáticas em Portugal. Fundação C Gulbenkian
EVANS(2001).Trease & Evans' Pharmacognosy. 15 ed Bailliere Tindall
FRAZÃO-MOREIRA A & FERNANDES M (2006). Plantas e Saberes. No Limiar da Etnobotânica em Portugal. Colibri
HEINRICH et al. (2004). Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. Churchill Livingstone
MARTIN GJ (1995).Ethnobotany. A methods manual.Chapman & Hall
REYES-GARCÍA V (2010). The relevance of traditional knowledge systems for ethnopharmacological research: theoretical and methodological contributions.J Ethnobia & Etnomed, 6:32
WHO. (1999-2009). Monographs on Selected Medicinal Plants

Mapa X - Bioquímica / Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica / Biochemistry

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

Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira (30 horas Teóricas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Rui Miguel Vaz de Abreu (30 horas Práticas)

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

Identificar os diferentes tipos de macromoléculas biológicas e compreender as suas funções.

Conhecer os diferentes níveis de organização estrutural das proteínas.

Reconhecer a importância das enzimas como catalizadores

Distinguir os principais tipos de lípidos e glúcidos.

Caracterizar a estrutura dos ácidos nucleicos.

Compreender e delinear os processos que permitem a transformação da energia dos glúcidos, lípidos e compostos azotados em energia química e poder redutor.

Calcular rendimentos energéticos e explicar a necessidade de regulação metabólica.

Comparar o perfil metabólico de órgãos como fígado e músculo e tecido adiposo, integrando as vias metabólicas preferenciais em cada um.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To identify the distinct types of macromolecules and understand their biological functions

To have knowledge about the different levels of structure in proteins

To identify the importance of enzymes as biological catalysts

To distinguish the main lipids and carbohydrates

To understand and to delineate the main processes involved in the transformation of the energy of carbohydrates, lipids and nitrogen compounds into chemical energy and reducing power

To calculate energetic yields and to explain the importance of metabolic regulation

To compare the metabolic profile of organs such as liver, muscle and adipose tissue, integrating the metabolic pathways used by each one.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Revisão dos conceitos de propriedades estruturais e funcionais das moléculas biológicas. Estrutura de biomoléculas. Proteínas:

ligação peptídica, dos aminoácidos à estrutura quaternária de proteínas. Enzimas: da catálise à regulação, cinética enzimática.

Glúcidos: ligação glucosídica, dos monossacáridos aos polissacáridos de estrutura e reserva. Lípidos: dos ácidos gordos aos lípidos simples e complexos. Biomembranas. Ácidos nucleicos: da composição química à estrutura tridimensional.

Metabolismo de Biomoléculas. Catabolismo, anabolismo e suas relações em microrganismos, plantas e animais. Energia proveniente da degradação de moléculas orgânicas: energia química (ATP) e poder redutor (NADH). Vias de síntese e degradação de glúcidos, lípidos e compostos azotados: mecanismos envolvidos, centros de regulação e balanços energéticos. Integração do metabolismo: pontos-chave, perfis metabólicos dos órgãos mais importantes e regulação hormonal do metabolismo energético.

6.2.1.5. Syllabus:

Biochemistry overview: The chemical features of the living organisms; Functions of the essential chemical elements. The structure of the biomolecules. Proteins: peptide bond, from amino acids to quaternary structure of proteins. Enzymes: from catalysis to regulation, enzymatic kinetics. Carbohydrates: glycoside bond, from monosaccharides to structural and storage polysaccharides. Lipids: from fatty acids to simple and complex lipids. Biomembranes. Nucleic acids: from chemical composition to 3D structure.

The metabolism of the biomolecules: catabolism, anabolism and their relations in microorganisms, plants and animals. Energy provided by catabolism of organic molecules: chemical energy (ATP) and reducing power (NADH). Anabolism and catabolism pathways for carbohydrates, lipids and nitrogen compounds: mechanisms, regulation, and energetic yields. Integration of the metabolisms: key-points, metabolic profiles of the most important organs, and hormonal regulation.

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

Os objetivos da unidade curricular estão em perfeita sincronia com os conteúdos programáticos apresentados. Os primeiros cinco objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com a Bioquímica Estrutural: estrutura e função de biomoléculas nomeadamente proteínas, glúcidos, lípidos e ácidos nucleicos. Os restantes três objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com a Bioquímica Metabólica nomeadamente, no que concerne às vias metabólicas das biomoléculas, às suas questões energéticas e aspetos de regulação.

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

The curricular unit's objectives are perfectly adjusted to the proposed syllabus. The first five objectives will be achieved in the development of the topics related to Structural Biochemistry: structure and function of the biomolecules, namely proteins, carbohydrates, lipids and nucleic acids. The other three objectives will be achieved in the development of the topics related to Metabolic Biochemistry namely regarding metabolic pathways of biomolecules, their energetic aspects and regulation pattern.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos.

Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais do domínio da Bioquímica Estrutural e Metabólica. 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 (60%) efetuada através de um exame teórico e de uma Componente Prática (40%) que será obtida da seguinte forma: 1 - Assistência a um mínimo de 3/4 das aulas práticas. 2 - Avaliação diagnostica dos protocolos laboratoriais. 3- Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos. 4 - Exame Prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Classes: Lectures of theoretical contents.

Practical laboratorial Classes: Realization of experimental protocols in the Structural and Metabolic Biochemistry area.

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 (60%) will be performed by theoretical examinations. The evaluation of the practical component (40%) will be obtained by: 1 – Attendance to a minimum of 3/4 of the practical classes. 2 – Diagnostic evaluation of laboratory protocols. 3- Elaboration of reports of the practical works. 4 – Practical examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos 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-projeção-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 Química e Bioquímica.

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 Chemistry and Biochemistry laboratories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M. (2008). Principles of Biochemistry (5th ed.). New York, NY: W.H. Freeman.

Quintas, A., Ponces, A., Halpern, M.J. (2008). Bioquímica, Organização Molecular da Vida. Lidel.

Voet, D., Voet, J.G. (2004). Biochemistry (3rd ed.). New York, NY: John Wiley & Son.

Weill, J.H. (2000). Bioquímica Geral. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Mapa X - Farmacognosia / Pharmacognosy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Farmacognosia / Pharmacognosy

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

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Clementina Maria Moreira dos Santos (30 horas Práticas)

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

1. Identificar plantas utilizadas em Fitoterapia.
2. Caracterizar quimicamente metabolitos primários e metabolitos secundários derivados das vias do acetato, xiquimato e mevalonato com atividade biológica ou valor tecnológico farmacêutico.
3. Aplicar técnicas de extração a produtos naturais com atividade biológica ou valor tecnológico farmacêutico.
4. Ter conhecimentos de padronização e de dosagem dos constituintes ativos vegetais bem como das principais utilizações farmacêuticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Identify plants used in herbal medicine.
2. Characterize the chemistry of primary and secondary metabolites derivatives from acetate, xiquimate and mevalonate pathways with biological activity or pharmaceutical technological value.
3. Apply techniques of extraction of natural products with biological activity or pharmaceutical technological value.
4. Have knowledge of standardization and determination of plants active constituents as well as major pharmaceutical applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Farmacopeias. Formas e vias de administração de medicamentos à base de plantas. Plantas utilizadas em Fitoterapia caracterizadas pela presença de açúcares; Poliholósidos homogéneos obtidos de vegetais superiores; de crustáceos; de bactérias; Poliholósidos heterogéneos (gomas, mucilagens algicas e mucilagens de plantas superiores); Plantas utilizadas em Fitoterapia caracterizadas pela presença de derivados da via do acetato; Quinonas. Naftoquinonas. Antraquinonas laxativas. Derivados antracénicos. Plantas em Fitoterapia caracterizadas pela presença de derivados da via do xiquimato; Fenóis e ácidos fenólicos. Coumarinas. Furanocumarinas. Salicilatos. Flavonoides. Taninos, Composição química, extração, propriedades farmacológicas de derivados da via do mevalonato; Óleos essenciais, resinas e iridóides. Fitoesteróis. Heterósidos cardiotónicos. Saponósidos. Compostos azotados; Heterósidos cianogenéticos, glucosinolatos; Micronutrientes com atividade anticarcinogénica. Xantinas e alcalóides.

6.2.1.5. Syllabus:

Pharmacopoeias. Dosage forms and routes of administration of phytomedicines; Plants used in herbal medicine characterized by the presence of sugars; Homogenous polyholosides from higher plants, from shellfish, from bacteria; Heterogenous polyholosides (gums, polysaccharide mucilage from seaweed and from higher plants); Plants used in herbal medicine characterized by the presence of derivatives of acetate pathway; Quinones. Naftoquinones. Anthraquinones. Anthracene derivatives. Plants used in herbal medicine characterized by the presence of derivatives of xiquimate pathway; Simple phenolics and phenolic acids. Coumarins. Furanocoumarins. Salicylates. Flavonoids. Tannins. Chemical composition, extraction and pharmacological properties of derivatives of mevalonate pathway; Essential oils, resinous substances, iridoids. Phytosterols. Cardiotonics. Saponosides. Nitrogen compounds; Cyanogenetic heterosides, glucosinolates. Micronutrients with antitumor activity. Xantines and alkaloids.

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

Os objetivos que se pretendem atingir com esta unidade curricular estão subjacentes ao estudo dos conteúdos da respetiva unidade curricular. Assim, o primeiro objetivo de aprendizagem será conseguido através de uma adequada aquisição dos conhecimentos contemplados no primeiro ponto do conteúdo programático. Os restantes três objetivos serão atingidos após o estudo dos restantes conteúdos programáticos.

A aplicação de protocolos práticos permite complementar e concretizar todos os pontos do programa.

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

The proposed syllabus is in line with the objectives established for the course. The first learning objective is achieved through an appropriate acquisition of knowledge mentioned in the first paragraph of the syllabus. The remaining objectives will be achieved after teaching therest of the theoretical program .Applying practical protocols will complement the implementation of the six-point program.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos.

Aulas Práticas: Consulta de farmacopeias e aulas laboratoriais com realização de protocolos experimentais.

Trabalhos individuais e em grupo sobre monografias de plantas.

Dos elementos de avaliação consta:

- Relatório e Guiões - 25% (Avaliação diagnóstica de protocolos e relatórios. Realização de teste teórico-prático.)
- Discussão de Trabalhos - 15% (Apresentação oral e discussão de um trabalho de pesquisa.)
- Prova Intercalar Escrita - 30% (Componente teórica Nota mínima: 7, 5 valores)
- Exame Final Escrito - 30% (Componente teórica Nota mínima: 7, 5 valores)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Classes: lectures of theoretical contents.

Practical Classes: guided searching into pharmacopoeias and performance of laboratorial classes and experimental protocols.

Individual and team case studies.

Assessment methods:

- Reports and Guides - 25% (Diagnostic evaluation of protocols and reports. Theoretic-practical test.)
- Work Discussion - 15% (Oral presentation and discussion of a bibliographic research work.)
- Intermediate Written Test - 30% (Minimum grade: 7.5 values)
- Final Written Exam - 30% (Minimum grade: 7.5 values)

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

As metodologias de ensino previstas estão em total coerência com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. De facto, a

exposição dos conteúdos nas aulas teóricas, ao recorrer às modernas tecnologias de informação e de exposição e, ao promover a interatividade do docente com os estudantes, contribui expressivamente para uma sólida formação teórica dos alunos e para uma capacidade acrescida de interpretação e de análise numa ótica mais prática.

As aulas laboratoriais e a exploração da bibliografia, das bases de dados na internet e de documentação e legislação por parte dos alunos, não só com o intuito de reforço dos seus conhecimentos, mas também para efeitos de elaboração de trabalhos de pesquisa, preferencialmente com uma componente de experimentação, dão garantias acrescidas de consolidação das aprendizagens por parte dos estudantes.

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

The teaching methodologies provided are in full consistency with the learning objectives of the course. In fact, due to the use of modern information technologies, the exposition of the contents in the theoretical lectures will help the students to increase their theoretical knowledge and also to increase their interpretation capacity and analysis in a more practical perspective.

The laboratory classes and the literature exploring in what regards databases and legislation, will allow the students to strength their knowledge and give increased guarantees of their learning consolidation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Heinrich M. , Barnes J. , Gibbons S. , Williamson E. M. , *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*, Churchill Livingstone, 2004.
2. Cunha A. P. , *Farmacognosia e Fitoquímica*, Fundação Calouste Gulbenkian, 2005
3. Bruneton, J. , *Farmacognosia, Fitoquímica, Plantas Medicinales (2ª Ed)*, Zaragoza: Acribia, 2001.
4. Trease and Evans, *Pharmacognosy*, 16th Ed. Saunders Elsevier, 2009.
5. Costa, A. F. *Farmacognosia*, Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

Mapa X - Química dos produtos naturais I /Chemistry of natural products

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química dos produtos naturais I /Chemistry of natural products

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

Miguel José R. Vilas Boas (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há

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

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

1. Reconhecer e distinguir a diferença entre os metabolitos secundários e primários.
3. Identificar estruturalmente as principais famílias de produtos naturais e associar os compostos com as vias de síntese de metabolitos secundários.
3. Compreender o mecanismo de formação dos produtos naturais e a atividade das principais co-enzimas envolvidas na biossíntese.
4. Compreender e esquematizar alguns mecanismos básicos de biossíntese de produtos naturais.

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. Recognize and distinguish the difference between primary and secondary metabolites.
2. Identify structurally the main families of natural products and link the compounds with the different pathways for synthesis of secondary metabolites.
3. Understand the mechanism for the preparation of natural products and the activity of the major co-enzymes involved in biosynthesis.
4. Understand and outline some basic mechanism of biosynthesis of natural products.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1-Princípios fundamentais da química orgânica: nomenclatura, estrutura, propriedades e reatividade dos compostos orgânicos.
- 2-Metabolismo primário e secundário. A evolução dos metabolitos secundários e a sua importância na interligação dos seres vivos.
- 3- As vias metabólicas dos produtos naturais: via do acetato, via do mevalonato e via do xiquimato. Origem e precursores das diferentes vias metabólicas.
- 4-Metabolitos da via do acetato: ácidos gordos; policetídeos e acetogeninas; prostaglandinas, macrólidos e tetraciclinas.
- 5-Metabolitos da via do mevalonato: terpenos; esteróides e carotenóides.
- 6-Metabolitos da via do xiquimato: ácidos benzóicos e cinâmicos; coumarinas; lenhinas; flavonóides e taninos.
- 7- Características e propriedades dos alcalóides.
- 8-Estrutura e reatividade das coenzimas e cofatores.
- 9-Reações características de biossíntese. Introdução aos mecanismos de biossíntese.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1-Fundamental principles of organic chemistry: nomenclature, structure, properties and reactivity of organic compounds.
- 2-Primary and secondary metabolism. The evolution of secondary metabolites and its importance in the interconnection of living beings.
- 3-The metabolic pathways of natural products: acetate, mevalonate and the shikimate pathway. Origin and precursors for the different metabolic pathways.
- 4-The acetate pathway: fatty acids; macrolides and tetracyclines.
- 5-The mevalonate pathway: terpenes; steroids and carotenoids.
- 6-The shikimate pathway: benzoic and cinnamic acids; coumarins; lignins; flavonoids and tannins.
- 7-Characteristics and properties of alkaloids.
- 8-Structure and reactivity of coenzymes and cofactors.
- 9-Common reaction in biosynthesis. Introduction to mechanisms of biosynthesis.

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

Para reconhecer as características estruturais dos metabolitos secundários os alunos devem apresentar conhecimentos sólidos em química orgânica com relevância nas características dos compostos funcionalizados e na organização estrutural dos compostos de carbono. Por esta razão, o programa prevê a abordagem de conceitos de nomenclatura orgânica, características estruturais e efeitos eletrónicos em compostos orgânicos bem como sobre os princípios de reatividade, Cap 1. Uma vez adquiridos estes conhecimentos, os alunos são confrontados com a diferença entre metabolismo primário e secundário, Cap.2, evidenciando-se posteriormente as particularidades químicas das diferentes famílias e a via biosintética que os identifica, Cap. 3 a 7.

A descrição da atividade das diversas co-enzimas, Cap.8, bem como a apresentação dos mecanismos de diversas reações orgânicas específicas, Cap 9. permitirá aos formandos compreender em pormenor o funcionamento do mecanismo de biossíntese dos produtos naturais.

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

To recognize the structural characteristics of secondary metabolites, the students must present a solid background in organic chemistry with relevance to the characteristics of the functionalized compounds and structural organization of carbon systems. For this reason, the program provides an approach to organic nomenclature, structural features and electronic effects in organic compounds as well as the principles of reactivity, Cap 1. Once acquired these concepts, students are faced with the difference between primary metabolism and secondary, Cap.2, followed by the presentation of the chemical specificities of the different families of natural products and the biosynthetic pathway, Cap. 3-7.

The description of the activity of several coenzymes, chapter 8, as well as the presentation of various specific mechanisms of organic reactions, chapter 9. allow trainees to understand in detail the each step of the mechanism of biosynthesis of natural products.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos fundamentais e as características estruturais dos produtos naturais são apresentadas de forma expositiva, num processo interativo com os alunos recorrendo a meios audiovisuais. Os materiais de estudo expostos são disponibilizados aos alunos através da plataforma e-learning. Ao longo do desenvolvimento das matérias os alunos são convidados a preparar um seminário subordinado a uma classe de compostos, para exposição e discussão conjunta.

Realização de ensaios laboratoriais envolvendo a extração e caracterização de produtos naturais.

A avaliação é realizada através de um exame sobre os conceitos apresentados, pela avaliação do seminário apresentado pelos alunos e a sua discussão, e pela realização de um exame laboratorial incidindo sobre um dos protocolos realizados durante a aprendizagem.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The fundamental concepts and the structural characteristics of natural products are exposed to the students in an interactive approach, using audiovisual materials. Study materials are available in the platform e-learning.

Students must present a report related to a specific theme on the natural products and discussed within the class.

The evaluation is carried out through an examination of the concepts presented, by the evaluation of the seminar presented by the students and their discussion, and based on the practical laboratory exam focusing in one of the protocols developed during the classes.

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

Os conteúdos teóricos serão apresentados de forma expositiva e, sempre que adequado, acompanhados de debate de exemplos práticos. Considerando que o envolvimento do aluno na discussão de casos é a melhor ferramenta para consolidação dos conhecimentos, o aluno será frequentemente questionado e chamado a intervir. Para além disso, pretende-se que o aluno seja capaz de responder perante uma situação real, apresentar medidas e justificar as suas decisões com base em conhecimentos teóricos e práticos.

A realização de uma monografia sobre uma família de produtos naturais, realizada em pequenos grupos, 2-3, requer do aluno um aprofundamento do conhecimento com a procura de informação bibliográfica. Esta pequena monografia ao ser apresentada para a classe, permitirá trocar entre os diversos grupos a experiência adquirida nesta família de compostos e assim, considerando os diferentes temas abordados pelos grupos, permitirá alargar o conhecimento de todos nas diferentes famílias de compostos anteriormente apresentadas pelo docente. Adicionalmente, o aluno irá também desenvolver apetências de síntese e apresentação de conceitos, dadas as limitações colocadas na realização da apresentação oral da monografia.

A realização de trabalhos laboratoriais, utilizando os laboratórios de química e bioquímica, é também outra das ferramentas utilizadas para que o aluno aprofunde o conhecimento na identificação dos diversos produtos naturais, nomeadamente através da realização de diversos ensaios de extração, avaliação de propriedades e quantificação de produtos naturais em extratos de plantas.

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

The theoretical concepts will be presented in exhibition form and, where appropriate, accompanied by discussion of practical examples. Considering that the involvement of the student in case discussion is the best tool for consolidation of knowledge, students will often be questioned and called. In addition, it is intended that the student will be able to answer to a real situation, proposing measures and justifying their decisions based on theoretical and practical knowledge.

The preparation of a monograph oriented to a class of natural products, done in small groups 2-3, requires from the students a deeper knowledge within this compounds and therefore the developing of bibliographic search skills. This small monograph, to be presented to the class, will allow the interchange of experiences between the different groups and deepening the knowledge of all students in the different families of compounds, since each group of students will be focused in a different class of natural products.

The execution of practical laboratory classes, using the chemistry and biochemistry labs, is an additional tool used for students to strength their knowledge in the identification of natural products, through the execution of several assay for extraction, evaluation of properties and quantification of natural products in plants extracts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

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

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

4. *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.

5. *Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B., "Organic Chemistry", John Wiley & Sons, 8ª Ed., 2003*

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Empresas e Empreendedorismo / Enterprise Management and Entrepreneurship

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

Paula Sofia Alves do Cabo (30 horas teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há

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

Avaliar a importância da gestão de empresas e o seu enquadramento na envolvente contextual.

Aplicar a análise SWOT e formular estratégias empresariais.

Conhecer e aplicar os instrumentos práticos do Marketing.

Desenvolver a capacidade de liderança e as aptidões de comunicação dos alunos.

Analisar a situação económico-financeira da empresa.

Estimular o potencial empreendedor dos alunos.

Conhecer os determinantes da criação de empresas de sucesso.

Analisar a viabilidade económico-financeira de um projeto de investimento.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Assess the importance of business management and of its environmental context.

Do a SWOT analysis and formulate strategies.

Understand and apply the key concepts and tools of Marketing.

Improve the students' leadership and communication skills.

Boost up the students' entrepreneurship potential.

Analyze the economic and financial situation of the enterprise.

Identify the determinant factors for creating a successful enterprise.

Analyze the economic and financial viability of investment projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Gestão de Empresas:

Introdução: o que é uma organização?; a empresa: um caso particular de organização; visão sistémica da empresa; os "stakeholders" da empresa; o papel do gestor.

Gestão estratégica: missão e objetivos da empresa; como construir uma estratégia empresarial: o processo de avaliação, escolha e implementação;

Gestão comercial ou Marketing: formulação da estratégia de marketing (análise interna e externa);

Gestão de recursos humanos: liderança e motivação; trabalho de equipa e gestão de conflitos. Gestão Financeira: análise da situação económico-financeira da empresa.

Empreendedorismo:

Introdução: Conceito, tipos e benefícios do empreendedorismo; Perfil do empreendedor.

Empreendedorismo em Portugal: Fatores condicionantes e programas de apoio.

Fatores determinantes na criação de empresas: o empreendedor, a ideia e o mercado.

Análise projetos de investimento: Estudos de viabilidade e critérios e métodos de avaliação da rentabilidade.

Elaboração do Plano de Negócio.

6.2.1.5. Syllabus:

Enterprise Management:

-Introduction: what is an organization?; the company: a particular case of organization; a systemic vision of the enterprise; the stakeholders; the manager's role

-Strategic management: mission and business objectives; how to build a business strategy: the process of evaluation, selection and implementation;

-Commercial management or Marketing: formulation of marketing strategy (internal and external analysis)

-Human resources management: leadership and motivation, teamwork and conflict management;

-Financial management: analysis of the economic and financial situation of the company

Entrepreneurship:

-Introduction: Concept, types and benefits of entrepreneurship; Entrepreneurial profile

-Entrepreneurship in Portugal: Shaping factors and supporting programs

-Determinant factors for business creation: The entrepreneur, the idea and the market.

-Analysis of investment projects: Viability studies and criteria and assessment methods.

-Business plan development.

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

Na 1ª parte da UC pretende familiarizar os alunos com os fundamentos da gestão de empresas, nomeadamente: compreender o que é uma empresa e o modo como a envolvente condiciona o seu sucesso, através do estudo da visão sistémica das organizações; formular o plano estratégico da empresa, utilizando instrumentos como a análise SWOT e a Teoria do Ciclo de Vida dos Produtos; elaborar o plano de marketing da empresa, recorrendo à técnica de segmentação do mercado e aplicando os 4p's do Marketing-mix; estimular o potencial de liderança dos alunos, através do estudo das principais abordagens motivacionais e estilos de liderança; e avaliar a viabilidade económico-financeira da empresa através da análise dos principais rácios de gestão financeira. A 2ª parte pretende dotar os alunos de competências que lhes permitam constituir a própria empresa, particularmente: conhecer os programas de apoio ao empreendedorismo; elaborar um plano de negócio e avaliar a rentabilidade de projetos de investimento.

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

The 1st part of CU aims to familiarize students with the fundamentals of business management. Namely, apply the systemic vision of the organization in order to understand what is an enterprise and how their environment shapes its success; use tools as SWOT analysis and product life cycle theory to the formation of the enterprise strategic plan; employ customer, competitors and market analysis, and marketing mix 4 Ps, to create the company marketing plan; study the main motivation approaches and leadership types to stimulate students leadership potential; and analyses the main financial management ratios to assess the economic and financial

situation of the company. The 2nd part, regarding entrepreneurship, aims to provide students with the necessary skills to create their own business, particularly, by being familiar with the main public and private programs supporting entrepreneurship in Portugal; do a business plan and assess the profitability of an investment project.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão ministradas aulas teórico-práticas onde se apresentam e discutem situações concretas e estudos de caso, que permitam não apenas a troca de experiências, mas também a prática da tomada de decisões individuais e em grupo que ajudem a consolidar os resultados de aprendizagem. Estas serão complementadas pela orientação tutorial, de modo a capacitar os alunos para a execução de um projeto/plano de negócios, com vista à criação de uma empresa "real".

Os alunos serão avaliados pela realização de trabalhos práticos, individuais e em grupo, de acordo com:

- os conhecimentos evidenciados na análise crítica efetuada, tendo em vista a aplicação das matérias lecionadas aos casos práticos reais relacionados com a gestão de empresas (2,5 ECTS);
- a elaboração do projeto de criação de uma empresa (2,5 ECTS).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures combined with class discussions aiming to involve the student in the learning process, with the presentation and discussion of "real life" exercises and case studies analysis, allowing the exchange of experiences and the practice of individual and group decision making, thus strengthening the learning outcomes. Complementarily with tutorial sessions, enabling students to develop a project/business plan, aiming to create a business.

Evaluation includes a number of practical works, individual or in group, involving the critical analysis of real life case studies of business management (2,5 ECTS); and the development of a new business enterprise project (2,5 ECTS).

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

Serão eleitos modelos metodológicos e processos reflexivos que favoreçam a aprendizagem, valorizando as metodologias participativas no processo de ensino-aprendizagem e a coerência e articulação entre conteúdos e metodologias. Assim, é adotada uma metodologia de ensino-aprendizagem ativa, pela colocação de problemas reais aos alunos, realização de trabalhos práticos e adoção de formas de avaliação periódica.

Como a unidade curricular procura dotar os alunos não só dos conhecimentos básicos inerentes à mesma, mas essencialmente, estimular o seu interesse e capacidade para compreender e aplicar, na prática, esses conceitos, é essencial a auto-reflexão problemas reais por parte dos alunos, que os prepare para a tomada de decisões empresariais coerentes e responsáveis. Acresce, em termos organizativos e metodológicos, o princípio da diversidade explícita nos diversos tipos de metodologias propostas (desde a aula clássica às sessões em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio aos trabalhos realizados).

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

The Curricular Unit employs methodological models and reflective processes that promote the learning process, valuing participatory methodologies in teaching-learning process and the coherence and articulation between contents and methodologies. Therefore, we adopt an active teaching and learning methodology, by presenting students with real life problem situations, carrying out practical works and adopting periodic assessment methods.

The Curricular Unit intends not only to provide the students with inherent basic knowledge, but fundamentally, to stimulate the students' interest and its capacity of understanding the concepts and its posterior practical application, in this way, the students' self-thinking thought of real life problems its essential, enabling them to take coherent and responsible business decisions. It follows, in organizational and methodological terms, the principle of diversity, explicit in the various types of methodologies proposed (from the classic lecture to the, individual or group, problem-solving tutorial sessions, to complement and support the students' individual work).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- ABECASSIS, F. e CABRAL, N. (2000). "Análise Económica e Financeira de Projectos", Fundação Calouste Gulbenkian, 4ª edição, Lisboa
- BARON, R. e SHANE, S. (2007). "Empreendedorismo: uma visão do processo", Editora Thompson Learning, São Paulo
- BARROS, H. (2002). "Análise de Projectos de Investimento", Edições Sílabo, Lisboa
- KOTLER, P. e ARMSTRONG, G. (2008). "Princípios de Marketing", Prentice-Hall do Brasil, 12ª edição.
- MELLO, L. e MARREIROS, C. (2009). "Marketing de produtos agrícolas", AJAP, Lisboa.
- OLIVEIRA, A. (2008). "Criação de Empresas", Coleção: Ferramentas para o Empreendedor, ANJE e EduWeb
- PEREIRA, J. (1991). "Criar uma empresa, alternativa ao desemprego", Coleção estudos nº9, IEFP, Lisboa
- SOUSA, A. (1999). "Introdução à Gestão: Uma Abordagem Sistémica", Ed. Verbo. Lisboa – S. Paulo
- STONER, J. e FREEMAN, R. (2010). "Administração", Ltc, 5ª edição.

Mapa X - Microbiologia / Microbiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia / Microbiology

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

Maria Leticia Miranda Fernandes Estevinho (30 horas Teóricas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Paula Cristina Azevedo Rodrigues (30 horas Práticas)

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

Identificar os principais marcos históricos para o desenvolvimento da microbiologia e nomear os cientistas a eles associados. Compreender de uma forma concisa os fundamentos da biologia dos microrganismos e sua diversidade. Compreender a cinética e a energética do crescimento e da morte celular. Explicar o efeito de fatores ambientais e agentes anti-microbianos no crescimento microbiano. Aplicar os conhecimentos sobre metabolismo dos microrganismos às transformações por eles mediadas. Compreender os mecanismos básicos subjacentes à adaptabilidade e proliferação dos microrganismos no hospedeiro. Treinar os alunos na

utilização de técnicas microbiológicas básicas e prepará-los para responder adequadamente quando confrontados com problemas concretos e novos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Identify the main landmarks in the development of microbiology and appoint the scientists associated with them. Understand the fundamentals of microorganisms' biology and their diversity. Understand the kinetics and energetics of growth and cell death. Understand the effect of environmental factors and anti-microbial agents in microbial growth. Apply the knowledge about the metabolism of microorganisms in the changes they mediate. Understand the basic mechanisms underlying the adaptability and proliferation of microorganisms in the host. Train the students in the use of basic microbiological techniques and prepare them to respond adequately when confronted with real and new problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conteúdos Teóricos: Introdução à Microbiologia. A posição dos microrganismos no mundo vivo. Morfologia e estrutura das Bactérias. Morfologia e estrutura dos fungos. Os vírus: distribuição e estrutura. Protozoários. Nutrição e crescimento Microbiano. Simbioses. Ensilagem.

Conteúdos Práticos: Introdução. Normas gerais no laboratório de microbiologia. Meios de cultura e processos de esterilização. Ubiquidade e caracterização microbiana. Métodos de isolamento e obtenção de cultura pura. Características culturais. Morfologia microbiana. Avaliação do crescimento e cinética bacteriana. Metabolismo e identificação microbiana. Testes de sensibilidade a agentes anti-microbianos. Ecologia microbiana.

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical Contents: Introduction to Microbiology as a science. The position of microorganisms in the living world. Morphology and structure of bacteria. Morphology and structure of moulds. The virus - distribution and structure. Protozoa. Microorganisms' nutrition and growth. Symbiosis. Silage.

Practical Contents: Introduction. General rules of the microbiology laboratory. Culture medium and sterilization processes. Ubiquity and microbial characterization. Methods for isolating and obtaining pure cultures. Culture's characteristics. Microbial morphology. Evaluation of the microbial growth and kinetics. Metabolism and microbial identification. Antimicrobial activity. Microbial ecology.

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

Os conteúdos programáticos estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular, dado que todos os tópicos incluídos foram selecionados de modo a que os alunos: conheçam os microrganismos e as suas atividades; distingam entre células de eubactérias e de arqueobactérias; adquiriram conceitos de crescimento em contínuo e em descontínuo; estudem os fatores que influenciam o crescimento microbiano; estudem os vários processos de controlo microbiano; reconheçam os vários tipos de associações entre microrganismos e outros seres vivos.

A análise e interpretação dos tópicos selecionados a partir da bibliografia recomendada e cujo trabalho de ensino-aprendizagem decorre em aulas práticas, finalizam o cumprimento dos objetivos descritos para a Microbiologia e consubstanciam a aquisição das competências descritas.

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

The program contents are in line with the objectives of this course, since all topics were selected to allow the students to: understand the microorganisms and their activities, distinguish between eubacteria and arqueabacteria cells, to understand the concepts of growth in continuous and discontinuous, to study the various processes of microbiological control, recognise different types of association between microorganisms and other beings. The analysis and interpretation of selected topics from the recommended bibliography, whose work of teaching/learning strategies takes place in practical classes, finalize the objectives outlined for Microbiology, and support the acquisition of competencies described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica: metodologia expositiva e discussão de casos, com forte participação por parte dos alunos; avaliação por exame final escrito.

Componente prática: trabalhos laboratoriais. Avaliação por testes escritos ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

As metodologias de ensino incluem aulas Teóricas, que recorrem a uma estratégia de exposição interpretativa, em que Theoretical part: oral presentation and case study, with strong involvement of students. Assessment by final written exam.

Laboratory part: laboratory work, to be assessed by written tests throughout the semester.

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

As metodologias de ensino incluem aulas Teóricas, que recorrem a uma estratégia de exposição interpretativa, em que os alunos são envolvidos recorrendo à visualização e análise de esquemas/vídeos. Os temas abordados na componente teórica são concomitantemente explorados nas aulas Práticas, através do desenvolvimento de trabalhos laboratoriais. Esta metodologia está em coerência com os objetivos da unidade curricular que visam capacitar o aluno em compreender, descrever e relacionar o conhecimento atual sobre Microbiologia, assim como na aquisição de competências a nível laboratorial.

O regime de avaliação contínua foi estabelecido para uma aferição acompanhada ao longo do semestre no sentido de aferir competências teórico-práticas e laboratoriais em construção. A avaliação final permite aferir se as competências de integração de conhecimentos foram atingidas.

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

The teaching methodologies include Lectures based on a strategy of viewing and analyzing diagrams. Students are involved by using the visualization and analysis of scenarios from the schemes / videos and subsequent exploitation of the same themes in practical laboratory classes, through the development of laboratory work. These methodologies are consistent with objectives of the CU designed to enable the student to understand, describe and relate the current knowledge about Microbiology, as well as to gain skills in laboratory work.

Continuous assessment was established as a method to monitor the development of skills. The final evaluation enables to assess if the competency of knowledge integration were achieved.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pelczar, M.J., Chan, E.C.S., Krieg, N.R. (2004). *Microbiologia – conceitos e aplicações*, Vol I e II. Makron Book do Brasil Editora Lda, Brasil, 2ª ed.

Tortola, G. J. , Funke, R. J. and Case, C. L. (2012). *Microbiologia (11ª edição)*. Artemed, London.

Madigan, M.T., Martinko, J. M., Stahl, D. and Clark, D.P.(2010). *Brock Biology of Microorganisms (13th edition)*. Benjamin Cummings.

Black, J.B. (2012). *Microbiology: Principles and Explorations (8th edition)*. Wiley.

Cappuccino, J. and Sherman, N. (2013). *Microbiology: A Laboratory Manual (10th Edition)*. Benjamin Cummings.

Ferreira, W. F. C. e Sousa, J. C. F. (2010). *Microbiologia Vol I, II e III (1ª edição)*. Lidel, Edições Técnicas.

Mapa X - Informática e Estatística / Informatic and Statistics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Informática e Estatística / Informatic and Statistics

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

Pedro Miguel Lopes Bastos (15 horas Teóricas + 22 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Sérgio Alípio Domingues Deusdado (15 horas Teóricas + 23 horas Práticas)

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

1. Explorar as potencialidades do tratamento informático, dotando-o com conhecimentos e práticas em várias ferramentas informáticas.
2. Integrar-se no contexto atual das tecnologias de informação, Internet, multimédia, intranets, extranets, e-learning, consulta a base de dados remotas, etc.
3. De uma utilização produtiva das ferramentas de análise e tratamento de dados de forma a garantir a sua autonomia na organização, extração e validação de conhecimento em investigação científica.
4. Aplicar conceitos básicos de estatística a situações concretas com base em ferramentas informáticas de referência.
5. Formalizar e aplicar corretamente problemas que envolvam o resultado de experiências aleatórias.
6. Proceder a uma amostragem correta. Descrever dados pelas suas estatísticas e distribuições. Aplicar métodos estatísticos comum dado nível de significância. Interpretar os resultados obtidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Explore the potential of computer processing by providing them with knowledge and practices in some software tools.
2. Integrate in the current context of information technology, Internet, multimedia, intranets, extranets, e-learning, access to remote databases, etc.
3. A productive use of tools for analysis and processing data in order to guarantee their autonomy in the organization, extraction and knowledge validation in scientific research.
4. Apply basic statistical concepts to concrete situations using computer software.
5. Formalize and implement correctly problems involving the result of random experiences.
6. Carry out a proper sampling. Describe data for its statistics and distributions analysis. Apply common statistical methods by his significance level. Results Interpretation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução à informática-Conceitos básicos, codificação binária.
- 2.Sistemas operativos-Constituintes do SO, Tipos, Funções do SO, manutenção do sistema de arquivo, utilitários e comunicações.
- 3.Internet-o Protocolo TCP/IP e DNS; Serviços (e-mail, www, ftp, chat, outros serviços), Segurança, e-learning.
- 4.Aplicações informáticas:Microsoft Excel, fórmulas e funções, bases de dados, gráficos, macros, elementos de formulário.
- 5.Aplicação para a análise e tratamento estatístico de dados.
- 6.Estatística Descritiva.Tipos de dados e incertezas de medida.Amostragem e distribuições.Estatísticas e medidas de tendência central.Características de dispersão.Representações gráficas.Outras estatísticas.
- 7.Teoria da Probabilidade. Probabilidade. Distribuições de Frequência. Variáveis Aleatórias.
- 8.Distribuição de Probabilidades. Distribuições discretas. Distribuição Hipergeométrica. Distribuição Binomial. Distribuição Poisson. Variáveis Aleatórias. Distribuições Contínuas. Distribuição de Gauss

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to Computer Science - Basic concepts, binary encoding.
2. Operating Systems - OS parts, types, functions, file system maintenance, utilities and communications.
3. Internet - TCP/IP protocol and DNS; Services (e-mail, www, ftp, chat, other), security, e-learning.
4. Software - Microsoft Excel, formulas and functions, databases, graphics, macros, forms.
5. Software for data analysis and statistical treatment.
6. Descriptive Statistics. Types of data and measurement uncertainties. Sampling and distributions. Statistics and measures of central tendency. Dispersion characteristics. Graphic representations. Other statistics.
7. Probability Theory. Probability. Frequency distributions. Random Variables.
8. Probability Distribution. Discrete distributions. Hypergeometric distribution. Binomial distribution. Poisson distribution. Random Variables. Continuous distributions. Gaussian distribution.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Os conteúdos programáticos incluem as principais abordagens multiobjetivo bem como técnicas específicas que conferem aos estudantes a capacidade de selecionar de forma crítica o método apropriado a utilizar para resolver problemas na área da investigação. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar o comportamento do software utilizado e os seus resultados.

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

The contents were defined in relation to the objectives and competencies to be acquired by the students. The contents include major

multi-objective approaches and specific techniques that give students the ability to select critically the appropriate method to be used to solve problems in the research area. At the same time, students will be able to interpret and analyse software behaviour used and their results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais (teóricas e práticas), com disponibilização tutorial de conteúdos e exemplificação da sua aplicação; Exploração de ferramentas informáticas; Trabalho aplicado para solidificação de conhecimentos, concretizado na realização de trabalhos contando como avaliações práticas intercalares.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes (theoretical and practical), with tutorial provision of content and its application; Exploration of software tools; Work applied for knowledge consolidation, achieved by carrying out practical works as interim practical evaluation.

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa e da resolução de exercícios. As competências práticas são relativas aos trabalhos em grupo supervisionados.

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

Cognitive skills are developed through participatory exposure and problem solving. Practical skills are related to the work in supervised group.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Marty Matthews, *Windows 7*, Verlag Dashofer, ISBN 9789896420741
2. Rui Guimarães; J. Cabral - *Estatística Mac Graw Hill - 1999 Louis D'Hainaut - Conceitos e Métodos da Estatística. Vol. I Ed. F. C. G.*
3. *Microsoft Office 2010 – Para Todos Nós*, Maria João Sousa, Sérgio Sousa, FCA - Editora Informática, ISBN 978-972-722-681-8
4. *Microsoft Excel 2007*, Carlos R. G. Carvalhal, Porto Editora, ISBN 978-972-0-06642-8
5. *Exercícios de Excel 2010*, Paulo Capela Marques, FCA–Editora Informática, ISBN 978-972-722-678-8

Mapa X - Toxicologia / Toxicology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Toxicologia / Toxicology

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

Maria Eugénia Madureira Gouveia (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há

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

Conhecer e compreender os mecanismos de toxicidade, as vias de absorção, distribuição e excreção dos tóxicos. Interpretar os parâmetros de toxicidade e os estudos toxicológicos. Conhecer e aplicar as metodologias adequadas na avaliação do risco em toxicologia alimentar. Conhecer a tecnologia associada à produção, colheita, armazenamento e processamento de plantas aromáticas e medicinais

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learn and understand fundamental toxicity concepts, mechanisms of toxicity, absorption, distribution and excretion of xenobiotics. Understand toxicity parameters and toxicological studies and toxicity tests. Get methodological skills and technical tools for risk assessment and risk characterization. Management and control of some toxicological subjects related with production, storage and processing in aromatic and medicinal plants

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos fundamentais em toxicologia: Relação dose-resposta e parâmetros de toxicidade; absorção de xenobióticos. Via respiratória, cutânea e oral. Mecanismos de toxicidade e órgãos alvo. Neurotoxicidade Avaliação da toxicidade em ensaios com animais. Avaliação da mutagenicidade em células procaríotas - O teste de Ames. Avaliação do potencial mutagénico em células eucariotas - testes "in vivo" e "in vitro", Biotransformação e toxicidade: Biotransformação pelas enzimas da Fase I e enzimas da fase II. Análise do Risco (Risk Assessment) em toxicologia. Etapas da análise do risco em toxicologia. Análise do risco toxicológico dos contaminantes em alimentos. Limites Máximos (LM) nos alimentos de micotoxinas, metais pesados e PCB(s). Análise do risco toxicológico dos resíduos de pesticidas nos alimentos. Metabolismo nas plantas, avaliação da exposição alimentar, hábitos alimentares e estabelecimento de MRL.

6.2.1.5. Syllabus:

General principles of toxicology: Dose-response response and toxicological parameters. Contact and absorption of xenobiotics: respiratory, percutaneous and oral route. Mechanisms of acute toxicity and target organ toxicity. Neurotoxicity. Descriptive animal toxicology tests: Acute toxicity tests; Sub chronic and chronic toxicity tests; acute dermal and ocular toxicity tests; irritation and skin sensitization. Mutagenicity testing with prokaryotic cell system - Ames test. Mutagenicity testing with eukaryotic cell systems "in vitro" and "in vivo" tests. Biotransformation and toxicity: Phase I and Phase II reactions. Risk assessment in toxicology: Steps in risk assessment; hazard identification, toxicity evaluation and risk characterization. Application of risk assessment to contaminants in food: upper level for micotoxins, heavy metals and PCB(s). Application of risk assessment to residues in food; Metabolism in plants; chemical residues in plants, dietary exposure and proposed LMR.

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

A Toxicologia estuda os efeitos adversos das substâncias químicas nos sistemas biológico. Conhecer os conceitos fundamentais de toxicologia é fundamental para compreender o modo de ação e os efeitos tóxicos das substâncias químicas. Os testes de toxicidade, nomeadamente, os testes em animais e os testes de toxicidade *In vitro*, os parâmetros de toxicidade e a interpretação dos testes de toxicidade são necessários para compreender os métodos de avaliação e gestão de riscos em toxicologia. O estudo da Análise do Risco Toxicológico aplicado aos contaminantes e resíduos nos alimentos e respetiva gestão do risco e regulamentação legislativa faz a integração dos conteúdos e dos objetivos da aprendizagem desta unidade curricular.

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

Toxicology is the study of the adverse effects of chemicals on biological systems. Fundamental concepts of toxicology are pivotal to understand toxic mode of action and toxic effects. Toxicity tests, namely descriptive animal tests and *In vitro* toxicity tests, toxicity parameters and toxicity endpoints are also valuable knowledge for understand the rational of risk assessment and risk management strategies. Cases study and legislative regulation for contaminants and residues in foods are studied and analyzed

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino incluem aulas teóricas para apresentação global e integrar os diferentes temas e aulas práticas de laboratório e pesquisa online em sites oficiais da EFSA, FAO, OCDE. Pesquisa bibliográfica para elaboração de trabalhos individuais e preparação de temas com apresentação oral.

A avaliação da unidade curricular inclui provas intercalares escritas relacionados com os conteúdos da componente teórica, assim como realização de relatórios de atividades das aulas práticas e ainda a elaboração de trabalhos de síntese com uma ponderação de 40% na classificação da unidade curricular. Inclui ainda uma prova final escrita com a ponderação de 60 % na classificação final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies include lectures, laboratory work and searching online resources of official sites of EFSA, FAO, OCDE. Bibliographic research for essay preparation and its oral presentations.

Evaluation of the unit is based on Intermediate written questions related with trials and laboratorial assays, oral presentations and written essays with 40 % on final quotation and a final written exam with 60 % quotation on final classification.

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

Esta unidade tem duas partes distintas, uma de conceitos fundamentais de toxicologia e métodos para avaliação da toxicidade de substâncias químicas e outra parte de aplicações destes conceitos na análise e avaliação do risco toxicológico. As abordagens e ferramentas pedagógicas são diversas e estão diretamente relacionados com os temas estudados. Na primeira parte da unidade curricular as metodologias de ensino incluem aulas teóricas e aulas práticas de laboratório. Na segunda parte os recursos on-line da EFSA, FAO e OCDE são ferramentas de pesquisa de informação que proporcionam a aplicação dos conceitos de toxicologia. A gestão do risco e as medidas legislativas (UL, ML, MRL) são temas apresentados em aulas teóricas. A integração dos diferentes temas e coerência da unidade curricular é reforçada com a presença nas aulas teóricas e na preparação e apresentação oral de temas. A coerência entre as metodologias de ensino e os resultados da aprendizagem está garantida pelas metodologias diversificadas de ensino aprendizagem.

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

This unit has two distinct parts, one of fundamental concepts of toxicology and methods for evaluation of toxicity of chemical substances and another distinct part of applications of toxicological concepts and toxicological data on risk assessment of chemical compounds. Methodological and technical approaches are diverse and are directly related with the studied subjects. Teaching methodologies for the first component of the curricular unit include lectures and laboratory assays. Online resources of EFSA, FAO and OCDE are valuable tools to integrate general application of toxicity data and toxicity tests and dietary exposure to toxic substances for risk toxicity assessment. The different risk management strategies (ML, MRL or UL) are integrated on lectures attendance and essay preparation for oral presentations. Coherence between teaching methodologies and the learning outcomes is clearly achieved by this methodological pedagogic differentiated approach.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

D. ; Watkins, B. , John, 2001. Toxicologia A Ciência Básica dos Toxicos De Casarett & Doull's. Mcgraw-Hill. 5ª Edição,1998.
Casarett & Doull's Essentials of Toxicology, Second Edition, 2010.
Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals - highlights@efsa.europa.
Informação disponível em , www.efsa.europa.eu, www.oecd.org, www.fao.org,

Mapa X - Química de Produtos Naturais II / Chemistry of Natural Products II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química de Produtos Naturais II / Chemistry of Natural Products II

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

Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira (20 horas Teóricas + 20 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Maria João de Almeida Coelho de Sousa (10 horas Teóricas + 10 horas Práticas)

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

Relacionar a estrutura dos compostos naturais com o que é conhecido sobre a sua biossíntese

Identificar as principais vias biossintéticas de produtos naturais.

Tomar conhecimento dos processos de recolha e conservação do material biológico e compreender a sua influência no rendimento de obtenção de produtos naturais

Ter contacto com várias técnicas de extracção de produtos naturais

Saber quais as técnicas cromatográficas mais utilizadas no fraccionamento e purificação dos extractos, e os procedimentos a efectuar para confirmação da pureza de um composto natural

Perceber os fundamentos básicos das principais técnicas usadas na determinação estrutural de compostos naturais e interpretar espectros de infravermelho, massa e ressonância magnética nuclear.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To relate the structure of natural compounds with what is known about their biosynthesis

To identify the main biosynthetic pathways of natural products. To get knowledge of procedures for the collection and preservation of biological material and understand its influence in the yield for obtaining natural products

To have contact with various techniques for extracting natural products

To know which are the main chromatographic techniques used for fractionation and purification of the extracts, and procedures to be carried out to confirm the purity of a natural compound

To understand the basic fundamentals of the main techniques used for the structural analysis of natural compounds and be able to interpret infrared spectra, mass spectra and nuclear magnetic resonance spectra.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Vias biossintéticas. Compartimentação celular das principais vias de biossíntese de metabolitos secundários. Importância biológica dos metabolitos secundários e factores que afectam a sua produção. Produção in vitro de metabolitos secundários. Obtenção de compostos naturais. Seleção de plantas baseada em estudos etnofarmacológicos. Variabilidade da % dos componentes com as condições ambientais. Recolha e conservação do material vegetal. Armazenamento, triagem e trituração. Técnicas de extração de produtos naturais. Maceração, percolação, destilação fracionada e por arrastamento de vapor; fluido supercrítico. Técnicas de fracionamento/purificação de metabolitos secundários: filtração em gel e cromatografia. Técnicas usadas na análise estrutural de compostos naturais. Espectroscopia de infravermelho. Espectrometria de massa. Espectroscopia de ressonância magnética nuclear. Exemplos de análise estrutural usando combinação destas técnicas

6.2.1.5. Syllabus:

Biosynthetic routes. Cellular compartmentation of the main biosynthetic routes of secondary metabolites. Biological importance of secondary metabolites and factors that affect their production. In vitro production of secondary metabolites. Isolation of natural compounds. Selection of plants based on ethnopharmacologic studies. Variability of the % of the components with environmental conditions. Collection and conservation of plant material: storage, sorting and grinding. Techniques for the extraction of natural products. Maceration, percolation, fractionated distillation and by steam dragging; supercritical fluid. Techniques of fractionation/purification of secondary metabolites: gel filtration and chromatography. Techniques used in the structural analysis of natural compounds. Infrared spectroscopy. Mass spectrometry. Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Examples of structural analysis using combination of these techniques.

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

Os objetivos da unidade curricular estão em perfeita sincronia com os conteúdos programáticos apresentados. Os primeiros dois objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com as vias biossintéticas de produtos naturais. Os restantes objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com extração, separação e identificação de produtos naturais.

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

The curricular unit's objectives are perfectly adjusted to the proposed syllabus. The first two objectives will be achieved in the development of the topics related to biosynthetic routes of natural products. The other objectives will be achieved in the development of the topics related to extraction, separation and identification of natural products.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição oral de conteúdos teóricos com apoio de recursos audiovisuais.

Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais no domínio da extração, purificação e caracterização de compostos naturais.

A avaliação consiste de uma Componente Teórica (60%) efectuada através de um exame teórico e de uma Componente Prática (40%) que será obtida da seguinte forma: 1 - Assistência a um mínimo de 3/4 das aulas práticas. 2 - Avaliação diagnostica dos protocolos laboratoriais. 3- Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos. 4 - Exame Prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Classes: Lectures of theoretical contents with audiovisual support.

Practical laboratorial Classes: Realization of experimental protocols related to the extraction, purification and characterization of natural compounds.

The evaluation of the theoretical component (60%) will be performed by theoretical examinations. The evaluation of the practical component (40%) will be obtained by: 1 - Attendance to a minimum of 3/4 of the practical classes. 2 - Diagnostic evaluation of laboratory protocols. 3- Elaboration of reports of the practical works. 4 - Practical examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos 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-projeção-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 Química e Bioquímica.

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 Chemistry and Biochemistry laboratories.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *Bioactive Natural Products: Detection, Isolation, and Structural Determination.* Steven M. Colegate, Russell J. Molyneux. 2nd Ed. CRC Press, 2007.
2. *Chemistry of Natural Products* by S. V. Bhat; B. A. Nagasampagi; M. Sivakumar, Springer (New York)/Narosa (New Delhi), 2005.
3. *Introduction to spectroscopy* (3rd ed), Pavia, Lampman, Kriz, 2001, Saunders College Publishing.
4. *Mass Spectrometry. A Textbook.* Gross, Jürgen H. 2nd Ed. XXIV, 753 p. Springer. 2011.
5. *Chromatography: A Science of discovery.* Ed. Robert L. Wixon, Charles W. Gehrke. John Wiley & Sons. 2010.

Mapa X - Cultura de Células e Tecidos /Cell and Tissue Culture

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cultura de Células e Tecidos /Cell and Tissue Culture

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

Rui Miguel Vaz de Abreu (10 horas Teóricas + 15 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Anabela Rodrigues Lourenço Martins (20 horas Teóricas)

Maria João Almeida Coelho Sousa (30 horas Práticas)

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

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

1. *Identificar os principais tipos de cultura in vitro de células vegetais e animais.*
2. *Compreender os conceitos de totipotência celular, dediferenciação e morfogénese.*
3. *Manusear adequadamente os principais equipamentos, materiais e reagentes utilizados.*
4. *Realizar de forma correcta os principais procedimentos necessários para a cultura de células e tecidos.*
5. *Conhecer as principais aplicações de cultura de células e tecidos,*

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. *Recognize the main types of plant and animal in vitro cell cultures.*
2. *Understand the concepts of cell totipotency, dedifferentiation and organogenesis.*
3. *Handle adequately the principal equipments, consumables and reagents used.*
4. *Perform correctly the main procedures used in cell and tissue culture.*
5. *Know the most important applications for cell and tissue culture.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

História e fundamentos da cultura de células e tecidos. Conceitos de totipotência celular, dediferenciação e organogénese. Cultura de células vegetais: condições de cultura e seus efeitos fisiológicos, tipos de cultura e suas aplicações. Aplicações à produção de plantas melhoradas e síntese de novos produtos. Aplicação da CCV em produção agrícola, florestal e indústrias biotecnológicas. Cultura de células animais: biologia das células animais, interações celulares. Equipamentos, consumíveis e reagentes utilizados em cultura de células animais. Estabelecimento de culturas de células animais: isolamento, culturas primárias e linhas celulares. Evolução e manutenção de linhas celulares finitas e contínuas. Transformação de células animais in vitro e clonagem de células animais. Scaling-Up. Aplicações: análise de cariótipos e bioensaios.

6.2.1.5. Syllabus:

History of the culture of cells and tissues. Concepts of cell totipotency, dedifferentiation and organogenesis. Plant cell culture (PCC): conditions of culture and its physiological effects, types of culture and its applications. Applications for the production of plants and improved synthesis of new products. Application of PCC in agricultural production, forestry and biotech industries. Animal cell culture: biology of animal cells, cell interactions. Main equipment, consumables and reagents used in animal cell culture. Establishment of animal cell cultures: cell isolation, primary cultures and cell lines. Evolution and maintenance of Finite Cell Lines (FCL) and Continuous Cell Lines (CCL). Transformation of animal cells in vitro. Animal cloning of cells. Scaling-Up. Applications: karyotype analysis and bioassays.

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

Os conteúdos programáticos, estão em sintonia com os objetivos da unidade curricular, dado que todos os tópicos incluídos foram selecionados de modo a proporcionarem o conhecimento e os conceitos sobre as principais metodologias e ferramentas utilizadas em cultura in vitro de células e tecidos vegetais e animais. Estes conteúdos são explorados em aulas Teóricas e suportam a aquisição de competências na unidade curricular.

A análise e interpretação dos tópicos selecionados a partir da bibliografia recomendada finalizam o cumprimento dos objetivos descritos para Cultura de células e tecidos e consubstanciam a aquisição das competências descritas.

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

The program contents are in line with the objectives of the curricular unit, since all the topics included have been selected to provide relevant knowledge and concept of the principal methodologies and tools use in plant and animal cell and tissue culture. These contents are explored in lectures and support the range of skills identified.

The analysis and interpretation of selected topics from the recommended bibliography and whose work of teaching/learning strategies finalize the objectives outlined for Cell and Tissue Culture, and support the acquisition of the competencies described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos. Disponibilização de materiais de estudo por via dos recursos de e-learning.

Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais para aplicação das principais metodologias utilizadas em cultura in vitro de células e tecidos. Desta forma o estudante vai familiarizar-se com os principais equipamentos e consumíveis usados. Cada sessão prática será precedida por uma exposição oral da temática e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema.

Será utilizada a plataforma de e-learning que constitui uma ferramenta indispensável para reforçar a aprendizagem, estimular o interesse pelas matérias.

A avaliação da Componente Teórica (50%) é efetuada através de um exame teórico. A avaliação da Componente Prática (50%) é efetuada da seguinte forma: 1 - Assistência a um mínimo de 3/4 das aulas práticas. 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 where the learner will apply the fundamental techniques used in cell culture and will become familiar with the array of equipments and consumables used in this field. Each practical class is introduced by an oral exposition of the thematic with 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.

The evaluation of the theoretical component (50%) will be performed by theoretical examinations. The evaluation of the practical component (50%) will be obtained by: 1 – Attendance to a minimum of 3/4 of the practical classes. 2- Elaboration of reports of the practical works. 3 – Practical Exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos 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-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente.

Para o desenvolvimento de competências, a componente prática é de grande importância nesta U.C e por isso os protocolos laboratoriais a implementar serão orientados para que todos os alunos apliquem as metodologias chave na área da cultura in vitro de células e tecidos, bem como o manuseamento dos equipamentos e reagentes mais frequentemente utilizados nesta área.

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 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.

To reinforce the acquisition of expertise, the practical component is orientated so that every student applies the key methodologies in the field of in vitro cell and tissue culture, with the proper understanding of the correct handling procedures of the equipments and reagents more frequently used.

Because it is given 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. Chawla H. S (2004) - *Plant Biotechnology. A Practical Approach.* Science Publishers.

2. Gamborg, O. L. and G. C. Phillips (eds). (1995) - *Plant Cell, Tissue and Organ Culture.* Springer Lab Manual.

3. Freshney, R. I. (2010) - *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications.* Wiley-Blackwell, 6^o edition.

4. Davis, J. M. (2011) - *Animal Cell Culture: Essential Methods.* Wiley, 1^o edition

5. Loyola-Vargas, Victor M, Felipe Vasquez (2005) – *Plant Cell Culture Protocols.* In *Methods in Molecular Biology Series.* Scientific and Medical Publishers.

6. S. Bhojwani and W-Y Soh (Eds) (2003) - *Agrobiotechnology and Plant Tissue Culture.* Science Publishers.

7. Shivramiah Shantharam and Jane F Montgomery (Eds.) (1999) - *Biotechnology, Biosafety and Biodiversity: Scientific and Ethical Issues for Sustainable Development.* Animal and Plant Health Inspection

Mapa X - Tecnologia de Produtos Naturais / Technology of Natural Products

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia de Produtos Naturais / Technology of Natural Products

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

Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira (7,5 horas Teóricas + 7,5 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Maria João Almeida Coelho Sousa (7,5 horas Teóricas + 7,5 horas Práticas)

Elsa Cristina Dantas Ramalhosa (7,5 horas Teóricas + 7,5 horas Práticas)

José Carlos Batista Couto Barbosa (7,5 horas Teóricas + 7,5 horas Práticas)

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

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

1. *Avaliar a atividade biológica de compostos biossintetizados;*

2. *Conhecer os processos de desenvolvimentos de fármacos a partir de produtos naturais;*

3. *Utilizar técnicas aplicadas ao desenvolvimento de fármacos a partir de produtos naturais;*

4. *Controlar a tecnologia associada à colheita, armazenamento e processamento de plantas aromáticas e medicinais;*

5. *Conhecer a informação relacionada com a embalagem de fitofármacos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learning outcomes of the curricular unit:

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

- 1. To evaluate the biological activity of natural products;*
- 2. To know the development processes of pharmacs from natural products;*
- 3. To use techniques applied to the development processes of pharmacs from natural products;*
- 4. To control the technology related to the production, collection, storage and process of aromatic and medicinal plants;*
- 5. To know the information related to phytopharmacs packaging.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Atividade biológica de produtos naturais: antioxidante, antimicrobiana e antitumoral. Relação estrutura-atividade*
- 2. Desenvolvimento de fármacos a partir de produtos naturais. Vantagens e inconvenientes. Fases envolvidas. Utilização de microrganismos e plantas.*
- 3. Técnicas aplicadas ao desenvolvimento de fármacos a partir de produtos naturais. Screening, melhoramento, síntese química, biossíntese combinatória. Genómica microbiana, elicitação em bioengenharia e bioinformática*
- 4. Noções de transferência de massa e energia. Bioreactores. Imobilização de Biocatalizadores e de microrganismos*
- 5. Instalações e unidades de produção. Projeto: noções básicas de interpretação das peças e elementos do projeto. Aspectos gerais de condicionamento ambiental. Instalações e equipamentos. Tecnologias de pós-colheita: aspetos gerais sobre colheita, acondicionamento e armazenamento*
- 6. Embalagem. Embalagens primárias, secundárias e terciárias. Dimensões. Rotulagem. Menções obrigatórias. Folhetos.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Biological activity of natural products: antioxidant, antimicrobial and antitumor activities. Structure-Activity Relationships*
- 2. Development of pharmacs from natural products. Advantages and disadvantages. Stages involved. Utilization of microorganisms and plants.*
- 3. Techniques applied to the development of pharmacs from natural products. Screening, improvement, chemical synthesis, combinatorial biosynthesis. Microbial genomics, elicitation assays in bioengineer*
- 4. Briefs notions in energy and mass transfer. Bioreactors. Immobilization of Biocatalysts and microorganisms*
- 5. Building and production facilities. Planning: basic concepts and plan components. Basic concepts about environmental aspects of indoor buildings. Building and facilities: layout planning, building and licensing facilities. Post-harvest technology: basic aspects of harvesting, processing and storage.*
- 6. Packaging. Primary, secondary and third packaging. Dimensions. Labels. Required mentions. Informative pamphlets.*

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

Os conteúdos programáticos propostos estão totalmente coerentes com os objetivos estabelecidos. Nos dois primeiros capítulos relativos à atividade biológica de produtos naturais e ao desenvolvimento de fármacos a partir de produtos naturais, pretende-se que os alunos sejam capazes de avaliar a atividade biológica de compostos biossintetizados e que conheçam os processos de desenvolvimentos de fármacos a partir de produtos naturais, dando cumprimento aos dois primeiros objetivos. Nos capítulos seguintes referentes às técnicas aplicadas ao desenvolvimento de fármacos a partir de produtos naturais, e às tecnologias e instalações associadas à produção, colheita, armazenamento, processamento e acondicionamento de plantas aromáticas e medicinais pretende-se que os alunos conheçam e apliquem as tecnologias mais comuns aplicadas na produção industrial de plantas aromáticas e medicinais, sendo atingidos os três últimos objetivos.

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

The proposed syllabus is fully consistent with the established objectives. In the first two chapters on biological activity of natural products and development processes of pharmacs from natural products, it is intended that students know how to evaluate the biological activity of natural compounds and identify the processes involved on the development of pharmacs from natural products, fulfilling the first two goals. In the following chapters related to techniques applied to the development of pharmacs from natural products, as well as technologies and facilities associated with the production, harvesting, storage, processing and packaging of aromatic and medicinal plants, it is intended that students know which technologies are the most used by industry of aromatic and medicinal plants, being the last three goals met.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos e resolução de exercícios. Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais relacionados com a avaliação de atividades biológicas de produtos naturais, interpretação de projetos e de estudo/planificação de unidades de produção.

Aulas Teórico-Práticas. Resolução de exercícios e estudos de caso.

Avaliação:

Opção A: Quatro provas intercalares escritas - 25% / cada

Opção B: Exame Final Escrito - 100%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Classes: Lectures of theoretical contents and resolution of exercises.

Practical laboratorial Classes: Realization of experimental protocols related to the evaluation of biological activities of natural products, interpretation of projects and study/planification of production unities.

Practical Classes: Resolution of exercises and analysis of case studies.

Evaluation:

Option A: Four Intermediate Written Tests - 25% / each

Option B: Final Written Exam - 100%

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

As metodologias de ensino propostas são coerentes com os objetivos traçados para a unidade curricular, uma vez que nas aulas teóricas apresentar-se-ão os conceitos teóricos necessários à compreensão das matérias propostas e serão dados exemplos de forma a interligar os conceitos teóricos com a prática.

Nas aulas teórico-práticas e aulas laboratoriais pretende-se resolver exercícios e realizar trabalhos práticos relacionados com a unidade curricular, permitindo aos alunos adquirirem alguma experiência laboratorial e consolidarem os conhecimentos.

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

The teaching methodologies proposed are consistent with the goals of the course. In the theoretical lectures the fundamental concepts necessary for understanding the topics proposed in this course will be introduced and several examples will be given in order to link theory with practice.

In practical classes it is intended to solve exercises and perform experiments, allowing students to gain some experience and to consolidate their knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. BECKSTROM-STEMBERG S. M.; DUKE J.A.. *Handbook of Medicinal Mints (Aromathematics): Phytochemicals and Biological Activities*, CRC-Press, 1996
2. CHAWLA H.S. *Plant Biotechnology. A Practical Approach*. Science Publishers, 2004
3. CUNHA A.P.: *Farmacognosia e Fitoquímica*, Fundação Calouste Gulbenkian, 2005
4. CUNHA A.P.; SILVA A.P. ; ROQUE O.R.: *Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia*, Fundação Calouste Gulbenkian, 2003
5. GLICK B.R.; PASTERNAK J.J.. *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*. 4th Ed., 2009

Mapa X - Biologia / Biology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia / Biology

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

Anabela Rodrigues Lourenço Martins (30 horas Teóricas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Ana Maria Pinto Carvalho (30 horas Práticas)

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

Detalhar aspetos relacionados com a biologia celular, em particular no que se refere às relações estruturais e funcionais.

Integrar os conhecimentos no funcionamento global dos seres vivos e nas suas interações com os ecossistemas em que se inserem, assim como nos potenciais sistemas produtivos de carácter agrário clássico e biotecnológico.

Adquirir competências laboratoriais básicas no âmbito da microscopia ótica e da citoquímica.

Promover a capacidade de interpretação e análise das matérias lecionadas, consolidar conhecimentos teóricos e justificar conceitos recorrendo à bibliografia recomendada

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 detail structural and functional aspects of cellular biology and to integrate knowledge in the overall functioning of living beings and their interactions with the ecosystems in which they operate.

To acquire basic skills in optical microscopy and cytochemistry, especially the macromolecules responsible for cell structure and function.

To promote the ability to analyze, evaluate and report basic results and information and to discuss the main concepts based on the recommended bibliography.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teoria Celular, conceito de Ser Vivo. Vírus. Organização celular e classificação. Célula procariótica e eucariótica. Célula eucariótica, composição química, forma, estrutura e funções das diferentes estruturas celulares: Parede celular, Membrana plasmática, Hialoplasma e Mitocôndria, Plastos, Peroxissomas. Relações morfofuncionais: retículo endoplasmático, complexo de Golgi e lisossomas. Núcleo: interfásico, mitótico e meiótico. Mitose e Meiose.

6.2.1.5. Syllabus:

Cell theory, concept of Live. Virus. Cellular organization and classification. Prokaryotic and eukaryotic cell. Eukaryotic cells, chemical composition, structure and function of cellular structures: Cell wall, plasma membrane, and Hialoplasma Mitochondria, Plastids, Peroxysomes. Morphofunctional relations between endoplasmic reticulum, Golgi complex and lysosomes. Nucleus: interphasic, mitotic and meiotic. Mitosis and meiosis.

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

Os conteúdos programáticos permitem que os objetivos definidos sejam alcançados de forma progressiva e cumulativa. Partindo da reorientação de conceitos fundamentais sobre a diversidade do Mundo Vivo, classificações e biologia celular é possível conferir competências relativas aos componentes de importância vital para a célula e para os seres vivos em geral, que permitem identificar as diferenças entre organismos unicelulares e organismos multicelulares. A integração de matérias teóricas e práticas e a forte componente em microscopia facilita a compreensão dos principais processos celulares e a identificação dessas semelhanças e diferenças, o que constitui a base de outras ciências como a genética, biologia molecular, fisiologia, engenharia genética, cultura de células e tecidos e biologia do desenvolvimento.

As metodologias de sistematização da informação desenvolvidas pelos formandos permitem desenvolver capacidades de análise, síntese e apresentação dos principais resultados.

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

The proposed syllabus allow over time the objectives are achieved in a progressive and cumulative way. Starting from a reorientation of basic concepts on diversity of organisms, classifications and cell biology it is possible to achieve the objectives by strengthening fundamental skills on biological diversity and the components of cells, encompassing both the great diversity of single celled organisms, as well as the many specialized cells in multicellular organisms.

Integration of theoretical and practical skills and training in microscopy facilitate the understanding of key cellular processes and the identification of similarities and differences, which are the fundamentals of other disciplines such as botany, genetics, physiology, molecular biology, cell tissue culture and developmental biology.

Trainees are asked to produce reports of experimental procedures and results in order to develop analytical skills, as well as abilities

to synthesize, discuss and present the main results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: metodologia expositiva com recurso a TIC.

Práticas laboratoriais e trabalhos em grupo.

Recursos: bibliografia da área, equipamento e material de laboratório (um microscópio e uma lupa binocular por cada aluno), meios informáticos, E-learning.

Organização de caderno de práticas para registo das metodologias e resultados obtidos. As atividades têm por base o Guia de Trabalhos Práticos disponibilizado no início da UC pelo que é exigida a leitura prévia de cada protocolo. A avaliação consiste numa componente teórica (3 ECTS) realizada através de uma prova escrita sobre os conceitos e princípios básicos da UC; e numa componente prática (2,5 ECTS), aferida através de uma prova de destreza laboratorial que avalia o domínio individual das técnicas de microscopia, de uma prova escrita sobre conteúdos práticos, da avaliação diagnóstica dos respetivos relatórios e da elaboração de trabalhos práticos individuais ou em grupo. Assistência obrigatória a 75% das aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons: verbal exposition of basic concepts using visual aids.

Practical classes: Problem-based approach, laboratorial classes (individual microscope and stereo microscope). It is foreseen that each session is preceded by an oral presentation of the main topic, illustrated with practical examples 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 which includes theoretical and practical contents (theoretical component of 3 ECTS) and coursework (practical component of 2,5 ECTS). The practical component includes: organization of notebook with protocols and techniques, diagnostic evaluation of laboratory protocols, short-reports on study-cases, individual or group report, practical test of dexterity in which the domain of the basic techniques of microscopy is evaluated. Attendance of 75% of practical classes is mandatory.

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

As metodologias de ensino-aprendizagem empregues têm em conta a concretização dos objetivos 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 teórica 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 são propostas atividades para desenvolver em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula, como no exterior e em trabalho autónomo.

As atividades de natureza prática assentam em protocolos laboratoriais que acompanham os diferentes tópicos do programa, e na utilização de materiais e equipamentos disponíveis na ESAB quer ao nível de laboratórios convencionais (Herbário, Zooteca, Biologia Celular) quer ao nível de laboratórios especializados (Cromatografia, Espectrofotometria, 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, prova prática, destreza laboratorial, relatórios e trabalhos individuais ou em grupo, apresentação e discussão oral de temas.

Para o cumprimento dos objetivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente nestes domínios, os protocolos estabelecidos com diversas instituições nacionais e internacionais, as instalações laboratoriais da ESAB bem como, os recursos silvestres na área de implementação da instituição, de grande riqueza e biodiversidade e que são plenamente utilizados nas práticas e nas atividades presenciais e não presenciais.

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

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 (practical protocols, experimental classes, case studies, problem-based approaches, dexterity) 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 use material resources and equipments available both in conventional laboratories (Herbarium, Animal collection, Cellular Biology) and specialized laboratories (Chromatography, Spectrophotometry 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 presentations of topics of interest

For the fulfillment of the objectives of the training, also contribute the scientific skills acquired by the Polytechnic Institute of Bragança teaching staff in this particular educational area, the formal contacts with several national and international organizations for biodiversity and biological issues, the ESAB laboratory facilities, as also the high level of diversity of natural resources and ecosystems in the area of implementation that are fully used in practical lessons, either in presential or non-presential activities.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johson, A., Roberts, K., Lewis, J., Raff, M. and Walker, P. (2013). Essential Cell Biology, 4 edition. Garland Science Publishing

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walker, P. (2002). Molecular Biology of the Cell. Garland Science Publishing

Azevedo, C. & C. E. Sunkel (2012). Biologia molecular e celular. 5ª edição. Lidel, Lisboa

Becker, W., Kleinsmith, L. e Hardin, J. (2000). The world of the cell. 4th Ed. The Benjamin/Cummings Publishing.

Carvalho, A.M. e Martins, A. (2011-2013). Guia de trabalhos práticos de Biologia. Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança

Purves, W., Orians, G., Heller, H. and Sadava, D. (1998). Life – The science of biology. 5th Ed. Sinauer Associates, Inc. ; W. H. Freeman. Estados Unidos da América

Ruzin, S. E. (1999). Plant microtechnique and microscopy. Oxford University Press. New York

Viselli, S. and Chandar, N. (2011). Biologia Celular e Molecular Ilustrada. Artmed Editora

6.2.1.1. Unidade curricular:

Botânica / Botany

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

Ana Maria Pinto Carvalho (45 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Carlos Francisco Gonçalves Aguiar (15 horas Teóricas)

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

Adquirir conhecimentos para identificar a estrutura geral das plantas vasculares, explicar o crescimento vegetal, a origem e distribuição dos diferentes sistemas de tecidos e associar estrutura e função nos diferentes órgãos vegetais. Definir as categorias taxonómicas, através das características organográficas mais importantes. Dominar e explorar as bases científicas dos sistemas de classificação, em particular do sistema APG (Angiosperm Phylogeny Group). Aplicar as regras de nomenclatura botânica e as metodologias de herborização e classificação de plantas. Associar às famílias estudadas caracteres que permitam a sua identificação expedita. Reconhecer as principais espécies botânicas de plantas vasculares com interesse fitoquímico e fitofarmacológico. Explicar genericamente os processos de domesticação das plantas cultivadas. Entender a teoria da evolução, o conceito de espécie e o fenómeno de especiação. Desenvolver capacidades de trabalho em equipa, de observação e análise crítica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the structure of the body of the vascular plants. To be aware of plant development, cells types and tissues systems. To apply terms concerning to plant structure and morphology and to be able to relate these to plants in general. To master principles and methods of plant systematic and nomenclature, particularly the APG system (Angiosperm Phylogeny Group). To apply what is learned in the context of a simple identification guide to most interesting botanical families of seed plants. To explain plant diversity, evolution and domestication. To demonstrate acquired skills in plant morphological description and identification. To recognize botanical characteristics of the most important medicinal species and botanical families. To perform essential skills in botany and teamwork activities.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teóricos: Breve introdução à Sistemática. Categorias taxonómicas. Sistemas de classificação. Quimiotaxonomia. Nomenclatura: Regras fundamentais, tipos e tipificação, construção dos nomes, estabilidade e alteração dos nomes, nomes vulgares e nomes científicos. Códigos Internacionais de Nomenclatura. Botânica sistemática: Caracteres taxonómicos constituição, função e adaptações. Reprodução sexuada. As espermatófitas: evolução, características gerais, vantagens evolutivas. Pinophyta: características gerais, diversidade; Magnoliophyta: origem, características gerais, vantagens e tendências evolutivas, filogenia. Sistema APG (Angiosperm Phylogeny Group). A domesticação das plantas cultivadas. Centros de origem, dispersão e síndromas de domesticação.

Práticos: Espermatófitas: caracteres anatómicos; caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos; Identificação, classificação e herborização de espécies e famílias de espermatófitas com interesse fitofarmacológico.

6.2.1.5. Syllabus:

Scope and importance of plant systematic. Botanical nomenclature, taxonomic ranks and taxonomic systems. International Code of Botanical Nomenclature and International Code of Nomenclature for Cultivated Plants. The APG system (Angiosperm Phylogeny Group). Chemotaxonomy. Morphology and anatomy of seed plants. Reproduction and vegetative propagation. Plant life cycles. Plant diversity and evolutionary relationships between the different groups. Systematics of Pinophyta and Magnoliophyta: main taxonomic characters, nomenclature, classification and identification. Economic botany. Origin and geographic distribution of cultivated plants and crops, diversity and domestication. Specimen preservation and plant collection for phytopharmacological research. Herbaria. Criteria for expeditious recognition of fundamental botanical families.

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

Os conteúdos programáticos propostos permitem que os objetivos sejam alcançados de forma progressiva e cumulativa. Partindo de conceitos básicos de biologia celular e morfologia, aplicados à identificação de órgãos vegetais e estruturas celulares, conferem-se competências fundamentais para a descrição e caracterização de espécies e famílias botânicas. O estudo da origem e evolução do Reino Vegetal, a colonização do meio terrestre e o respetivo processo adaptativo são pontos importantes para a compreensão da estrutura das plantas e dos mecanismos de sobrevivência e reprodução, explicando diversidade, adaptação e relações filogenéticas. Contribui ainda para uma perspectiva do uso das plantas pelo Homem ao longo do tempo. A capacidade de observar, distinguir e descrever diferentes formas do corpo das plantas com semente e as bases da nomenclatura e taxonomia facultam conhecimento, experiência e treino na correta identificação e classificação de espécies e categorias taxonómicas.

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

The syllabus allow over time the objectives are achieved in a progressive and cumulative way. Basic concepts of plant biology and morphology applied to the identification of species and botanical families, as well as, of tissues, plant organs and structures of the vascular flora strengthen fundamental botanical skills on flora description and characterization. The study of plant evolution and land colonization, highlighting plant diversification and the mechanisms of survival and adaptation, raise awareness of evolutionary trends and phylogenetic relations and also contribute to explain plant domestication traditional plant-use and the history of agriculture and most relevant crops. The practical and experimental nature of this course and the application of methods and techniques to provide knowledge, experience and training in the clear identification and nomenclature of botanicals, as well as in taxonomy provide expertise and skills on plant identification and classification.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aula teórica semanal de 1 hora (15h), metodologia expositiva com recurso a TIC, Prática semanal de 3 horas, metodologias com ênfase na prática laboratorial (30h) e de campo (15h). Herbário. Assistência obrigatória a 75% das aulas programadas.

Recursos utilizados: Bibliografia da especialidade, equipamento laboratorial (1 microscópio e 1 estereomicroscópio por aluno) e informático (computador), material de colheita e prensagem, coleções botânicas, flora local. E-learning e caderno de prática laboratorial e de campo.

Avaliação formativa recorrendo à problematização de casos práticos para facilitar a perceção de conhecimentos e competências adquiridos, das capacidades e atitudes desenvolvidas e destrezas dominadas. Avaliação sumativa através de um exame teórico escrito e de um exame prático relativo à identificação e classificação de plantas. Trabalho individual sobre os aspetos botânicos e taxonómicos de uma espécie ou família com interesse medicinal. Teórica 2 ECTS; Prática 4,5 ECTS.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (15h), practicals (30h), fieldwork (15h), tutorials (20h). Attendance to 75% of practical classes is compulsory. Active learning, problem-based approach, laboratorial classes, field work, individual work with microscope and stereomicroscope, herbaria. Tutorials to work on literacy skills. E-learning. Many course work assignments put the onus on student to search the literature on a topic and to present the findings. Performances assessed by both coursework and examinations. Formative course evaluation for monitoring progress and assessing student abilities. Summative evaluation carried out at the end of the course, by means of a theoretical exam, a practical examination focusing on plant identification and an individual report on botanical characteristics of a species or a botanical families with medicinal interest. Practical contents 4,5 ECTS; Theoretical contents 2 ECTS.

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

As metodologias têm em conta os objetivos, a aquisição de capacidades e competências necessárias ao prosseguimento da formação em fitofarmácia.

O balanço entre teórica, prática laboratorial e de campo promove oportunidades de discutir, aprofundar e praticar a identificação e a classificação de plantas, fortalece a aprendizagem e confere ferramentas básicas para a resolução de problemas num ambiente próximo da realidade, oferecendo capacidades acrescidas de intervenção profissional.

As metodologias de ensino aprendizagem favorecem o contacto direto e a manipulação de espécies e materiais de origem vegetal, proporcionando o confronto da informação teórica com as espécies botânicas in vivo, promovendo um conhecimento aprofundado das características morfológicas macro e microscópicas dos diferentes grupos de plantas vasculares.

As atividades em situação de sala de aula, no exterior e de trabalho autónomo assentam na utilização de materiais e equipamentos disponíveis em laboratórios convencionais (Herbário, Biologia) e especializados (Microscopia e Microscopia Estereoscópica), mas também em recursos bibliográficos e bases de dados disponíveis on-line e acessíveis na sala de aula.

A utilização de ferramentas disponíveis on-line estimula a pesquisa nos domínios da identificação e classificação de plantas, facilitando a apreensão dos principais conceitos da taxonomia e regras da nomenclatura botânica internacionalmente aceite.

A tipologia de avaliação salienta a importância do trabalho individual e de equipa e vai ao encontro de diferentes sensibilidades e capacidades, através das várias formas de avaliação previstas: participação nas aulas, destreza laboratorial, relatórios, elaboração de caderno de campo e organização de herbário, apresentação e discussão oral de trabalhos, prova escrita.

Os recursos silvestres e ecossistemas na área de implementação da instituição, de grande riqueza e biodiversidade, são plenamente utilizados nas atividades presenciais e não presenciais.

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

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

Activities are developed in small groups, as much in situation of classroom and autonomous work, using resources available both in conventional and specialized laboratories (Herbarium, Biology and Microscopy).

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

Natural resources and ecosystems in the area of implementation of the Institution, which are highly diverse, 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:

Aguiar (2013) *Botânica para Ciências Agrárias e do Ambiente*. ESA/IPB
Carvalho AM (2013) *Guia de Trabalhos Práticos de Botânica*. ESA/IPB
Castroviejo (ed) (1986-2014) *Flora Iberica*. Real Jardín Botánico de Madrid
Cronquist (1988) *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. New York Botanic Gardens
Díaz et al. (2004). *Curso de Botânica*. Ediciones Trema
Ingrouille & Eddie (2005). *Plants, diversity and evolution*. Cambridge University Press
Judd et al. (2002) *Plant Systematics*. Sinauer Associates
Lidon et al. (2001) *Anatomia e Morfologia Externa das Plantas Superiores*. Lidel
Rudall (2007). *Anatomy of Flowering Plants*. Cambridge University Press
Sociedade Portuguesa de Botânica (2014). *Flora-On: Flora de Portugal Interactiva*. www.flora-on.pt.
Stevens (2009) *Angiosperm Phylogeny Website*. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/Apiweb/>
Strasburger (2004). *Tratado de botânica*, 35ª ed. Omega
USDA, Natural Resources Conservation Service. *Plants database*. <http://plants.usda.gov/>

Mapa X - Fisiologia e Nutrição de Plantas / Physiology and Plant Nutrition

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fisiologia e Nutrição de Plantas / Physiology and Plant Nutrition

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

Margarida Maria Arrobas Rodrigues (15 horas Teóricas + 15 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Ana Maria Antão Gerales (15 horas Teóricas + 15 horas Práticas)

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

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de

- 1) conhecer os processos fisiológicos e bioquímicos relacionados com as relações hídricas, nutricionais e energéticas nas plantas;
- 2) compreender como o ambiente condiciona as respostas fisiológicas das plantas;
- 3) conhecer e avaliar o efeito de fitorreguladores no desenvolvimento das plantas;
- 4) os factores que condicionam a biodisponibilidade dos nutrientes no solo e tipos de intervenções que alteram essa biodisponibilidade
- 5) os alunos deverão conhecer os nutrientes necessários à nutrição vegetal e a sua dinâmica no solo;
- 6) os principais tipos de fertilizantes existentes no mercado e a forma de os utilizar;
- 7) as principais técnicas de diagnóstico do estado da fertilidade do solo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1) be acquainted with biochemical and physiological processes occurring in plants, which are related with water, nutritional and energy relations in plants;
- 2) understand how environment triggers plant physiological responses;
- 3) understand and evaluate the effect of growth regulators on plant development;
- 4) the factors that influence the bioavailability of nutrients in the soil and types of interventions that alter the bioavailability;
- 5) students should know the nutrients needed for plant nutrition and its dynamics in the soil;
- 6) the main types of fertilizers on the market and how to use them;
- 7) the main diagnostic techniques of soil fertility status.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Water relations in plant tissues: Water movement in the soil-plant-atmosphere system; factors that affect and determine the availability of water to the plant;
2. Transpiration: Stomata physiology; physiological then importance and environmental and physiological factors that influencing it
3. Photosynthesis: the structure of the photosynthetic system and factors regulating this process; Plants C3, C4 and CAM; plant response to environmental factors;
4. Growth regulators: physiological functions;
5. Secondary metabolites;
6. Basic soil-plant relations: plant growth Laws; movement of the ions in the soil;
7. Essential nutrients for plants : essentiality criteria; classification (macronutrients and micronutrients; function in the plant and behavior in soil);
8. Fertilizers (classification, properties and application times);
9. Soil Fertility Assessment (soil testing and plant analysis).

6.2.1.5. Syllabus:

1. Water relations in plant tissues: Water movement in the soil-plant-atmosphere system; factors that affect and determine the availability of water to the plant;
2. Transpiration: Stomata physiology; physiological then importance and environmental and physiological factors that influencing it
3. Photosynthesis: the structure of the photosynthetic system and factors regulating this process; Plants C3, C4 and CAM; plant response to environmental factors;
4. Growth regulators: physiological functions;
5. Secondary metabolites;
6. Basic soil-plant relations: plant growth Laws; movement of the ions in the soil;
7. Essential nutrients for plants : essentiality criteria; classification (macronutrients and micronutrients; function in the plant and behavior in soil);
8. Fertilizers (classification, properties and application times);
9. Soil Fertility Assessment (soil testing and plant analysis).

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

Os conteúdos programáticos propostos permitem que ao longo do tempo os objetivos definidos sejam alcançados de forma progressiva e cumulativa. A capacidade de identificar, descrever e compreender os processos biofísicos e bioquímicos da vida e desenvolvimento das plantas e os mecanismos de resposta e de adaptação destas ao ambiente circundante permite atingir não só os objetivos definidos mas também que os formandos adquiram competências que poderão ser utilizadas em áreas da biotecnologia, do melhoramento vegetal e da produção de plantas. Assim, os 3 primeiros capítulos estão relacionados com o objetivo 1. Em cada um dos três primeiros capítulos aborda-se informação relativa ao objetivo 2. Os capítulos 4 e 5 permitem atingir o objetivo 3. O capítulo 6 permite atingir o objetivo 4. O capítulo 7 permite atingir o objetivo 5. O capítulo 8 permite atingir o objetivo 6 e o capítulo 7 está relacionado com o objetivo 6.

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

The proposed syllabus allow over time the objectives are achieved in a progressive and cumulative way. The ability to describe, distinguish and understand all the biochemical and physiological processes occurring in plants including how plants respond to environmental conditions, provide knowledge, experience and training which guarantee students capacity to reach the propose objectives. The acquired knowledge is also important in scientific areas related to plant biotechnology, plant improvement and crop production. Thus, the first 3 chapters are related to the objective 1. In each of the first three chapters we discuss information relating to Objective 2. Chapters 4 and 5 allow achieve the goal 3. Chapter 6 achieves the objective 4. With Chapter 7 achieves the objective 5. Chapter 8 achieves the objective 6 and Chapter 7 is related to the goal 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: metodologia expositiva com utilização de recursos audio-visuais. São fornecidos, no início do semestre, cópias do material de estudo e da lista bibliográfica da especialidade, que ao longo do semestre, os alunos são estimulados a explorar, por estudo e por pesquisa orientados. As aulas práticas incluem exercícios, atividades laboratoriais com desenvolvimentos de várias experiências práticas, nas instalações da ESAB. São ainda utilizadas ferramentas de e-learning. A avaliação é feita de forma contínua e inclui a realização de exercícios, relatórios referentes às experiências práticas e de uma prova escrita (componente prática). Inclui ainda uma avaliação final (exame final) que incide sobre os conceitos teóricos abordados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures with expositive methods, utilization of audio-visual resources. At the beginning of the semester are provided copies of study materials and reference list, which, during the semester, students are encouraged to explore, with study and oriented research. The classes include exercises, laboratory activities with development of practical experiments in ESAB facilities. Are also

used e-learning tools. The evaluation is done continuously and includes exercises, reports on the practical experiments and a written test (practical component). It also includes a final assessment (final exam) that focuses on the theoretical discussed.

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

As aulas em sala de aula são fundamentais para apresentação da fundamentação teórica das matérias. Os alunos são incentivados a apresentar dúvidas para que os conceitos fiquem bem sedimentados (todos os objetivos). No Laboratório os alunos conhecem as técnicas associadas aos processos fisiológicos das plantas e às análises de solos e plantas, bem como os seus fundamentos (objetivos 1, 2, 3, 4 e 7). Assim, considera-se que as metodologias de ensino propostas estão ajustadas aos objetivos definidos. Os conceitos serão adquiridos numa base sólida de pesquisa e exposição e consolidadas pela aplicação dos conceitos abordados aulas de laboratório. A elaboração de relatórios práticos e a realização de exercícios permite uma melhor compreensão dos conceitos apresentados nas aulas teóricas bem como a sua aplicabilidade prática.

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

The lessons in the classroom are essential in order to present theoretical basis of subjects. Students are encouraged to present questions in order the concepts become well established (all the objectives). In Lab students learn the techniques associated with physiological processes in plants and soil analyzes and plants as well as its fundamentals (Goals 1, 2, 3, 4 and 7). Thus, The proposed teaching methodologies are adjusted to the defined objectives. The concepts will be acquired on a solid research and exposure basis. Those will be reinforced by the application of the approached concepts in the lab classes. The elaboration of short practical reports and the resolution of exercises will allow a better understanding of the theoretical concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Azcón-Bieto J., Talón M. 2008. *Fundamentos de Fisiología Vegetal*, 2ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.
Hopkins W.G. 2004. *Introduction to Plant Physiology*. 3rd ed.. John Wiley & Sons, Inc, New York.
Lincoln T., Eduardo Z. 2010. *Plant Physiology*. 5ª ed. Sinauer Associates, Inc., publishers. .
Park S. N. 2009. *Physicochemical and Environmental Plant Physiology*. Fourth Edition, Elsevier inc. London.
Santos, J. Q. 2012. *Fertilização. Fundamentos da Utilização de Adubos e Correctivos*. 2ª ed. Colecção EuroAgro. Publicações Europa-América.
Bennett, W. 1993. *Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants*. Lewis Publishers.
Black, C. A. 1993. *Soil fertility evaluation and control*. Lewis Publishers
Havlin, J.L. ; S.L. Tisdal; W.L. Nelson J. D. Beaton. 2013. *Soil fertility and fertilizers*. 8th ed. Prentice-Hall, Inc.
Marschner, H. 2011. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press Limited
Varenes, A. 2003. *Produtividade dos Solos e Ambiente*. Escolar Editora.

Mapa X - Qualidade e Segurança de Plantas Aromáticas e Medicinais / Quality and Security of AMP

6.2.1.1. Unidade curricular:

Qualidade e Segurança de Plantas Aromáticas e Medicinais / Quality and Security of AMP

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

Maria de Fátima Alves Pinto Lopes da Silva (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

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

- 1. Identificar os principais aspectos relacionados com a problemática do controlo de qualidade e segurança alimentar na produção de plantas aromáticas e medicinais*
- 2. Conhecer a legislação nacional e europeia para o sector*
- 3. Identificar e interpretar os requisitos das normas que regem os sistemas da qualidade*
- 4. Obter conhecimentos para a implementação de sistemas de gestão da qualidade e de HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)*
- 5. Saber da importância do controlo de qualidade e ser capaz de implementar ou propor metodologias para controlar a qualidade e rastreabilidade em plantas aromáticas e medicinais*
- 6. Utilizar os conhecimentos adquiridos na implementação, avaliação e melhoria de sistemas de gestão da qualidade.*

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. Identify the principal aspects related to the quality control and safety of aromatic and medicinal plants*
- 2. Know the national and European legislation for the sector*
- 3. Identify and interpret the requirements for quality systems implementation*
- 4. Obtain knowledge for the implementation of quality management systems and HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)*
- 5. Be able to implement or propose methodologies for evaluation the quality and traceability of aromatic and medicinal plants*
- 6. Use the aquired knowledge in the implementation, evaluation and improvement of quality management systems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Qualidade

- Conceitos. Elementos da Gestão pela Qualidade Total. O Sistema Português da Qualidade e Instituto Português da Qualidade. Subsistemas de Normalização, Metrologia, Qualificação, Acreditação, Certificação

2. Segurança Alimentar

- Livro Branco sobre Segurança Alimentar. Directrizes. "Pacote Higiene". A importância da Rastreabilidade

3. Perigos de Segurança de PAM

- Perigos biológicos, Perigos físicos, Perigos químicos. Contaminantes de origem industrial e ambiental (metais pesados, nitratos e nitritos, dioxinas), Resíduos de pesticidas, Contaminantes de origem biológica (micotoxinas; contaminantes resultantes do processamento), Aditivos, Outros
- 4. Hazard Analysis Critical Control Points
 - Conceito e definições, Programa de Pré-requisitos e plano do Sistema HACCP
- 5. Sistemas de Gestão da Qualidade
 - Referenciais Normativos. NP EN ISO 9000. NP EN ISO 22000
- 6. Estudos de caso
 - Apresentação de exemplos de aplicação das metodologias de HACCP e sistemas de rastreabilidade em PAM

6.2.1.5. Syllabus:

1. Quality
 - Concepts. Elements for Total Quality Management. The Portuguese Quality Systems and the Portuguese Institute of Quality. Subsystems of standardization, metrology, qualification. Accreditation and Certification
2. Food Safety
 - White Paper on Food Safety. National and European laws. The importance of traceability in the production of aromatic and medicinal plants
3. Hazards in aromatic and medicinal plants
 - Biological hazards. Physical hazards. Chemical hazards. Contaminants of industrial and environmental origin (heavy metals, nitrites and nitrates, dioxins). Pesticide residues. Contaminants of biological origin (mycotoxins; processing contaminants). Additives. Others
4. Hazard Analysis Critical Control Points
 - Concepts and definitions. Pre-requisites and plans for the HACCP system
5. Management Quality Systems
 - NP EN ISO 9000 and NP EN ISO 22000 standards
6. Case studies
 - Examples of HACCP methodologies and traceability systems to aromatic and medicinal plants production.

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

No 1º capítulo pretende-se introduzir os conceitos e o léxico da qualidade, assim como o conhecimento do Sistema Português da Qualidade e dos elementos da gestão pela Qualidade Total, após o que o aluno estará mais apto a fazer a pesquisa de fontes de informação credíveis no sector das PAM e o levantamento dos principais requisitos da qualidade para os diversos agentes que operam ao longo da cadeia (objectivos 1 e 3).

No 2º, o aluno irá conhecer a legislação aplicada ao sector, especialmente a que diz respeito às aplicações para fins alimentares (objectivo 2).

No 3º, os alunos irão aprender a identificar os diferentes perigos para a segurança de PAM, assim como as etapas nos fluxogramas onde poderão estar presentes (objectivos 4, 5 e 6).

No 4º, há aquisição de conhecimentos básicos sobre a metodologia HACCP, de modo que o aluno seja capaz de lidar com os sistemas de gestão da segurança alimentar numa organização do sector; no 5º, conhecerão as normas mais usadas (objectivos 4, 5 e 6).

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

The 1st chapter is intended to introduce the concepts and the quality lexicon, as well as knowledge of the Portuguese Quality System and the elements of Total Quality Management, after which the student will be more apt to do the research of credible information sources in the AMP sector and the survey of the main quality requirements for the various agents operating along the chain (objectives 1 and 3).

On the 2nd, the student will know the law applied to the sector, especially with regard to applications for food (objective 2).

In the 3rd, students will learn to identify the different hazards to the safety of AMP, as well as the steps in the flow charts which may be present (objectives 4, 5 and 6).

In the 4th, the basic knowledge on HACCP methodology, will able the student to deal with food safety management systems in the sector organization; on the 5th, the student will know the most used standards (objectives 4, 5 and 6).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais: Aulas teóricas, teórico práticas e laboratoriais dos temas a desenvolver na Unidade Curricular. Visita de estudo a unidades de processamento para verificação da implementação de planos de qualidade. Pesquisa bibliográfica para preparação de relatórios e trabalhos práticos, discussão de resultados e preparação do seminário para discussão.

Alternativas de avaliação:

Alternativa 1 - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial)

- Discussão de Trabalhos - 30% (Trabalhos de grupo, trabalhos práticos, relatórios)

- Exame Final Escrito - 70%

Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Exame Final Escrito - 100%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes: theoretical, practical and laboratorial lessons about the themes of the course unit. Laboratorial work to perform experimental protocols. Study visits for verifying the implementation of quality systems and case studies. Search literature for preparing reports of practical works, discussion of results and preparation of seminar discussion.

Assessment methods:

Alternative 1 - (Regular) (Final, Supplementary, Special)

- Work Discussion - 30% (Group works, practical works, reports)

- Final Written Exam - 70%

Alternative 2 - (Student Worker) (Final, Supplementary, Special)

- Final Written Exam - 100%

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

Nas aulas teóricas desenvolver-se-ão os principais aspectos teóricos dos temas do programa, enquanto nas aulas teórico-práticas o aluno é conduzido à descoberta da importância prática dos conceitos e da linguagem da Qualidade através da pesquisa e manipulação de legislação, normas e páginas electrónicas institucionais, que lhe permitam cumprir os objectivos de aprendizagem 1,

2 e 3.

Nas aulas laboratoriais o aluno desenvolverá competências de prática analítica de controlo de qualidade de PAM, complementando a aprendizagem em aulas teóricas (objectivos 4, 5 e 6).

A realização de uma visita de estudo a unidades de processamento de PAM vai, em conjunto com os relatórios dos trabalhos práticos e a preparação e discussão dos casos para o seminário completar o cumprimento dos objectivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

In the lectures classes it will be develop the main theoretical aspects of the program's themes, while in the practical classes the student is led to the discovery of the practical importance of the concepts and language in Quality domain, through research and manipulation of legislation, rules and institutional web pages, enabling to fulfill the learning objectives 1, 2 and 3.

In laboratory classes the student will develop analytical practice skills in PAM quality control, complementing learning in lectures classes (objectives 4, 5 and 6).

Conducting a study visit to AMP processing units, together with the reports of the practical work and the preparation and discussion of cases for the workshop, will complete compliance with the learning objectives 4, 5 and 6.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Bank, J. , 1988. *Qualidade total*, Edições CETOP

2. Crosby, 1979. *Quality is free*. Mc Graw-Hill

3. Juran, J. , 1988. *Quality Control Handbook*. Mc Graw-Hill

4. Vaz, A. , Moreira, R. ; Hogg, T. , 2000. *Introdução ao HACCP*. Escola Superior de Biotecnologia – Universidade Católica Portuguesa

5. <http://www.lcd.online.org>. <http://www.ipq.pt>. <http://europa.eu.int/>; <http://www.codexalimentarius.net/>. <http://www.iso.org>.

Mapa X - Técnicas de Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais / Production Techniques of AMP

6.2.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais / Production Techniques of AMP

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

Arlindo Antonio Castro Ribeiro (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

Conhecer a importância cultural e económica, bem como da distribuição geográfica das culturas.

Interpretar e analisar as condições climáticas anuais com vista a referenciar os períodos culturais e características do solo para a instalação e o crescimento das plantas aromáticas e medicinais.

Conhecer as condições da agricultura convencional da agricultura de conservação e agricultura de precisão.

Escolher o equipamento adequado às diferentes operações culturais considerando as condições técnicas, económicas, de segurança no trabalho, a prevenção de riscos e a conservação dos recursos naturais.

Calcular custos de utilização do equipamento agrícola.

Conhecer as metodologias de cálculo das necessidades de água das culturas e das necessidades de rega.

Conhecer as principais metodologias para a programação da rega.

Conhecer os sistemas rega.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Know the economic and cultural importance of aromatic and medicinal plants and geographic distribution.

Understand the influence of environmental conditions and know the importance of soil characteristics in the aromatic and medicinal plants production.

Know the differences between traditional farming, conservation farming and precision farming.

Know how to use and how to select the mechanical equipment used in farming operations, considering security conditions, safe use of agriculture machinery and conservation of natural resources.

Know methodologies to evaluate equipment costs.

Know the methodologies for computing crop and irrigation water requirements.

Know the main methodologies for irrigation scheduling.

Know the irrigation systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos fundamentais da atividade agrícola.

Gestão do solo. Mobilização de conservação. Sementeira. Plantação.

Colheita de: forragens, grãos, fruta e vegetais.

Transporte de material agrícola.

Meios de luta contra os inimigos das culturas.

Conceitos de agricultura de precisão.

Gestão de equipamento agrícola.

Necessidades hídricas das culturas.

Balanco hídrico do solo e necessidades de rega.

Condução da rega.

Métodos de rega: rega de superfície; rega por aspersão; rega localizada.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to agricultural production.

Soil management. Seeding. Planting.

Harvesting: hay and forage, grains, fruits, and vegetables.

Conveying of agricultural materials.

Chemical application.
Basics on precision farming.
Machinery management.
Crop water requirements.
Water balance and crop irrigation requirements.
Irrigation scheduling.
Irrigation methods: surface irrigation; sprinkler irrigation; microirrigation.

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

Os objetivos desta unidade curricular visam o conhecimento das técnicas culturais aplicadas à produção de plantas aromáticas e medicinais, dotando os alunos com conhecimentos e capacidade de escolher e aplicar os mais adequados métodos e técnicas disponíveis.

Os conteúdos são coerentes com esses objetivos: abrangem todos os conceitos e conteúdos fundamentais da produção, mecanização e regadio, numa perspectiva de sustentabilidade.

A coerência é ainda demonstrada por via da sequência dos temas abordados, assegurando em cada etapa da aprendizagem a obtenção dos conhecimentos teóricos e práticos necessários para a atingir os objectivos propostos.

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

The unit objectives focus the understanding of agriculture techniques applied to the production of aromatic and medicinal crops, providing students with knowledge and ability to choose and apply the most appropriate methods available.

The contents are consistent with these objectives: cover all the fundamental production concepts and contents, such as mechanization and irrigation, in a perspective of sustainability.

The coherence is also demonstrated by the adjusted time sequence of the subjects, assuring an adequate acquisition of theoretical and practical knowledge to achieve the proposed objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos assuntos com recurso a materiais audiovisuais.

Execução de trabalhos, relacionados com as matérias, quer no campo quer na sala de aula.

Em trabalhos escritos discutem-se pontos de vista acerca da matéria.

Em trabalhos de campo executam-se tarefas como sementeiras, fertilizações e outras técnicas culturais.

Avaliação:

1. Alternativa 1 - (Ordinário) (Final, Recurso)

- Trabalhos Práticos - 30%

- Exame Final Escrito - 70%

2. Alternativa 2 - (Ordinário) (Especial)

- Exame Final Escrito - 100%

3. Alternativa 3 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Exame Final Escrito - 100%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and resolution of applied field problems.

Field practical work applying knowledge transmitted in classes.

Reports and papers production concerning the field work.

Evaluation:

1. Alternative 1 - (Regular) (Final, Supplementary)

- Practical Work - 30%

- Final Written Exam - 70%

2. Alternative 2 - (Regular) (Special)

- Final Written Exam - 100%

3. Alternative 3 - (Student Worker) (Final, Supplementary, Special)

- Final Written Exam - 100%

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

Os métodos de ensino baseiam-se em aulas teórico-práticas. Usualmente na parte teórica são abordados os conceitos fundamentais, colocados em prática na segunda parte da aula. É uma ligação imediata da teoria à prática.

Na parte prática das aulas são utilizados os meios disponibilizados pela área agrícola e equipamento da ESA. Desta forma os objetivos são alcançados, uma vez que permitem o conhecimento teórico e prático dos temas.

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

The teaching methods are based on lectures and problem solving. Usually the theoretical part examines the fundamental concepts put into practice in the second part of the class. It is a direct connection from theory to practice.

In the practical classes facilities provided by the ESA agriculture area and equipment are used.

Thus the objectives are achieved, since they allow the theoretical and practical knowledge of the issues.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Allen, R. G. , Pereira, L. S. , Raes, D. & Smith, M. , (1998). Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements.

FAO Irrigation and Drainage Paper 56, Rome.

Ortiz-Canavate (2003). Las Máquinas Agrícolas y Su Aplicacion. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

Ortiz-Canavate (2005). Tractores Técnica y Seguridad. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Martin-Benito, JMT., 1995. El riego por aspersion y su tecnologia, Mundi Prensa, Madrid.

Pereira, L. S. (2004). Necesidades de água e métodos de rega. Europa-América, Lisboa.

San Juan, JM., 1997. Riego por goteo: Teoría e Práctica, 4ª Ed., Mundi Prensa, Madrid

Mapa X - Agroecologia / Agroecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

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

Tomás d' Aquino Rosa de Figueiredo 50% (T e PL)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Luis de Sousa Costa 50% (T e PL)

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

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

- 1. Conhecer o efeito dos diferentes elementos do clima no desenvolvimento das plantas.*
- 2. Interpretar informação meteorológica com interesse para a classificação climática.*
- 3. Identificar e caracterizar os diferentes componentes do solo.*
- 4. Conhecer as propriedades do solo e a sua influência no desenvolvimento das plantas.*
- 5. Conhecer os nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas.*
- 6. Conhecer técnicas de avaliação da fertilidade do solo e reconhecer a sua importância.*
- 7. Reconhecer a importância dos recursos da terra nos ecossistemas e na produção vegetal.*

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. The effect of the different elements of climate on plant development.*
- 2. Interpret meteorological information relevant to climate classification.*
- 3. Identify and characterize the different soil components.*
- 4. The soil properties and their influence on plant development.*
- 5. The nutrients that are essential for plant growth.*
- 6. Techniques for assessing soil fertility status.*
- 7. Recognize the importance of land resources in the ecosystems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Fatores climáticos determinantes do crescimento vegetal.*
 - Fenómenos atmosféricos.*
 - Elementos de clima e seu efeito no desenvolvimento das plantas.*
- 2. O solo*
 - Factores de formação, constituintes minerais e orgânicos.*
 - Propriedades físicas e químicas do solo.*
- 3. Nutrientes na planta e seu comportamento no solo.*
- 4. Técnicas de diagnóstico da fertilidade do solo.*
- 5. Aulas Práticas: Clima*
 - Instrumentos de medição dos elementos de clima, dados climáticos; utilização prática.*
 - Balanço hidrológico e classificação climática.*
- 6. Aulas Práticas: Solo*
 - Estudo das propriedades dos solos.*
 - Avaliação da fertilidade do solo.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Climatic factors that affect the plant growth.*
 - Astronomical causes of the atmospheric phenomena*
 - Elements of climate and his effect in the development of the plants.*
- 2. The soil*
 - Soil formation. Organic and mineral constituents.*
 - Physical and chemical soil properties.*
- 3. Plant Nutrition and soil nutrients behaviour.*
- 4. Techniques to the soil fertility evaluation.*
- 5. Practical Classes: Climate*
 - Instruments and measurement of the elements of climate: climatic data and practical use.*
 - Hydrological balance and climatic classification.*
- 6. Practical Classes: Soil*
 - Study of soil properties.*
 - Evaluation of soil fertility.*

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

Os alunos deverão ser capazes de alcançar o objetivo de aprendizagem 1 por via dos conhecimentos adquiridos no primeiro capítulo do programa e, ainda na componente Clima, o objetivo 2 com base nas competências adquiridas na parte prática (cap. 5). Na parte Solos do programa, fornecem-se conhecimentos e competências necessários para alcançar os objetivos de aprendizagem 3 e 4 (cap. 2), 5 (cap. 3) e 6 (cap. 4). Para estes últimos concorrem ainda as competências adquiridas com as atividades práticas que constituem o cap. 6. O conjunto do programa, cujos tópicos se vão integrando à medida que o semestre decorre, deverá permitir também a formação de uma percepção global e uma tomada de consciência para a importância dos recursos da terra (clima e solo) na produção vegetal, mas também, numa perspetiva mais alargada, nos ecossistemas (objetivo de aprendizagem 7).

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

Students should be able to achieve learning outcome 1 with knowledge acquired in the first chapter of the program and also, still in the Climate block, the learning outcome 2 on the basis of skills acquired in its practical part (ch. 5). The syllabus block dedicated to Soils provides knowledge and skills necessary to achieve the learning outcomes 3 and 4 (ch. 2), 5 (ch. 3) and 6 (ch. 4). For the latter two, also contribute the skills acquired with the practical activities performed in ch. 6. The syllabus as a whole, whose topics are progressively integrated during the semester, should also allow rising in students a global perception and awareness on the importance of land resources (climate and soil) for crop production but also, in a broader perspective, for ecosystems (learning outcome 7).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas. Aulas práticas com atividades e exercícios práticos orientados. Fornecimento de material de estudo, lista bibliográfica, protocolos de trabalho. Atendimento e orientação permanente dos alunos.

Avaliação

1. Avaliação por Componente Prática e Exame Final

- Trabalhos Práticos - 40% (avaliação positiva de cada Atividade Prática orientada)
- Exame Final Escrito - 60% (a toda a matéria, Práticas com peso residual; nota mínima 8/20)

2. Avaliação sem Componente Prática (Trabalhador)

- Exame Final Escrito - 100% (a toda a matéria, Componente Prática cotada em 50%, com nota mínima 10/20)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with exposure of the subjects. Practical classes with activities and exercises. Provision of study materials and work protocol. Support and assistance to the students.

Students assessment

1. Alternative 1

- Practical Work - 40% (Practicals performed with positive assessment)
- Final Written Exam - 60% (assessing all topics lectured, practical items with residual weight)

2. Alternative 2 (Student Worker)

- Final Written Exam - 100% (Exam assessing also practicals, 50%, of the mark and with minimum score 10/20)

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

Para serem alcançados os objetivos de aprendizagem pelos alunos, tal como estão estabelecidos, requerem metodologias de ensino em que a componente prática aplicada seja importante. Esta a razão pela qual os alunos têm um programa de aulas práticas em paralelo com o das teóricas, o qual explora componentes do programa que no seu conjunto permitem aos alunos lidar com os exercícios mais comuns no estudo do clima e do solo, nas suas relações com a produção vegetal e os ecossistemas. Os alunos nas aulas práticas realizam esses exercícios de forma orientada, sobre: tratamento de dados climáticos e sua representação gráfica, humidade do ar, evapotranspiração potencial, balanço hidrológico e classificação climática, na parte de Clima; matéria orgânica, colóides do solo, densidade e porosidade, água no solo, nutrientes no solo, na parte de Solos. A estas, somam-se outras atividades práticas: determinação da textura manual e da cor do solo, observação de perfil no campus, acompanhamento de procedimentos analíticos no laboratório de solos, acompanhamento da recolha de dados meteorológicos na estação do campus. No final do semestre, os alunos seguem um protocolo em cada uma das partes do programa, que guia a realização de um trabalho prático integrando exercícios semelhantes aos efetuados ao longo do semestre. Com este programa estimulam-se os alunos a trabalho regular e intenso nas aulas práticas, realizado em regra individualmente, com acompanhamento tutorial dos docentes. A avaliação desta componente prática contribui para 40% da nota final. A componente teórica das duas partes do programa é avaliada em exame final, que inclui também questões práticas com o objetivo de igualar os contributos percentuais para a nota final das matérias teórica e prática. Aos alunos trabalhadores é dada a oportunidade de realizarem um exame no qual são também avaliados à componente prática. O apoio tutorial é sempre disponibilizado, o que permite ao docente inteirar-se das dificuldades dos alunos, não detetadas nas aulas, na realização dos trabalhos práticos e ajudar a superá-las.

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

To be achieved by students the learning objectives, as stated, require teaching methods in which the practicals are important. This is why students have a practical syllabus that runs in parallel with the theoretical, exploring program components which together allow students to handle with the most common problems in basic soil studies. Students in practical classes carry out those exercises about: climatic data treatment and representation, air humidity, evapotranspiration, water balance and climate classification, in the Climate block; organic matter, soil colloids, density and porosity, soil water, nutrients in soils, in the Soil block. Furthermore, students perform other practical activities: field soil texture and colour, profile observation in the campus, observation of soil analysis procedures in the Soil Lab, data collection in the campus weather station. At the end of the semester, students apply a protocol that includes similar exercises as those of practical classes, as an individual final work to be carried out of classroom, separated for the two blocks. This syllabus is intended to stimulate students to regular and intense work in practical classes, currently individual and guided by teachers. The evaluation of this practical component contributes to 40% of the final grade. The theoretical component of the two parts of the program is assessed in the final examination, which also includes some exercises in order to match the percentage contributions to the final mark of the theoretical and practical topics. Workers students are given the opportunity of an exam in which they are also assessed in the practical component. The tutorial support is always available, which allows the teacher to find out the difficulties of the students, not detected in the classroom, in carrying out the practical works and help overcome them.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Feio, Mariano (1991) Clima e Agricultura. MAPA, Lisboa;

Gonçalves, Dionísio (1980) Cadeira de Climatologia. IPVR, Vila Real.

Yague, F. (1989) Iniciacion a la Meteorologia Agrícola. MAPA/Mundi-rensa, Madrid.

Costa, J. B. 1991. Caracterização e constituição do solo. 4ª ed. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa

Porta, L. , M. López Acevedo e C. Roquero. 1999. Edafologia para la agricultura y el medio ambiente. 2º ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Santos, J Q. 2000. Fertilização. Fundamentos da utilização dos adubos e correctivos. Colecção Euroagro. Publicações Europa-América

Mapa X - Matemática / Mathematics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Matemática / Mathematics

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

Paula Sofia Alves do Cabo (60 horas Teórico-Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

*Compreender as bases da álgebra linear.
Conhecer os fundamentos do cálculo integral.
Resolver equações diferenciais.
Utilizar o cálculo diferencial e integral na resolução de problemas práticos. .*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Understand the basis of linear algebra.
Recognize the fundamentals of integral calculus.
Solve Differential Equations.
Use differential and integral calculus to solve of practical problems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Noções Básicas de Álgebra: Determinantes, Matrizes e Sistemas de Equações Lineares.
Cálculo Integral: Primitivas e integrais (integração por partes e por substituição). Aplicação de cálculo integral ao cálculo de áreas.
Funções de várias variáveis: Domínio e Derivação: derivadas parciais e total; derivadas da função implícita e da função composta.
Otimização - extremos livres e condicionados.
Equações Diferenciais.*

6.2.1.5. Syllabus:

*Basic notions of Algebra: Determinants, matrices, systems of linear equations.
Integral calculus: Primitives and integrals (integration methods: u-substitution and by parts). Application of integral calculus in the determination of surface areas.
Functions of more than one variable: Partial and total derivative; the implicit and composed derivatives of functions of several variables; optimization problems with and without constraints of functions several variables.
Differential Equations.*

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

A Unidade Curricular organiza-se em duas partes. Na 1ª são estudados os fundamentos da Álgebra para que os alunos possam compreender e aplicar conceitos de álgebra linear. A 2ª, relativa à Análise Matemática pretende dotar os alunos de competências de modo a serem capazes de identificar integrais definidos e integrais impróprios, calcular o seu valor e aplicar o cálculo integral na determinação de áreas; compreender a noção de função real com duas variáveis reais, o seu domínio e a sua representação gráfica; usar o cálculo diferencial multivariável para a resolução de problemas de otimização com e sem restrições

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

The Curricular Unit is organized in two parts. In 1st part the foundations of Algebra are studied so that the students can understand and apply concepts of linear algebra. The 2nd part, regarding Mathematical Analysis, intends to endow the students with skills in order to identify definite and improper integrals, to calculate its value and to apply the integral calculus in the determination of surface areas; to understand the notion of real functions with two real variables, domain and its graphical representation; to use the multivariable differential calculus for solving optimization problems with and without restrictions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais teóricas-práticas com vista à aquisição e aplicação de conceitos de matemática. Estas serão complementadas com aulas presenciais práticas: aplicação dos conceitos adquiridos nas aulas teóricas através da resolução de problemas e elaboração de trabalhos práticos.

A avaliação consiste na realização 4 testes intercalares, correspondendo a 1,65 ECTS, 1,375 ECTS, 1,375 ECTS e 1,1 ECTS, respetivamente, ou, alternativamente, de um exame final (global) escrito. Os trabalhos práticos realizados e a participação do aluno nas aulas poderão também ser considerados na avaliação do aluno, e, nesse caso, até um máximo de 0,5 ECTS.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and problem-solving session for introduction and exploration of theoretical concepts, complemented with practice sessions for application of the concepts through the resolution of problems and by the assignment of practical works. The evaluation consists of 4 intermediate written tests, corresponding to 1.65 ECTS, 1.375 ECTS, 1.375 ECTS and 1.1 ECTS, respectively; or, alternatively, by a final (global) written exam. The practical works assignments and students' participation in the classroom can also be considered in the students' evaluation, if so, until a maximum of 0.5 ECTS.

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

A Unidade Curricular procura dotar os alunos não só dos conhecimentos básicos inerentes à mesma, mas também, estimular o interesse do aluno e a sua capacidade de compreensão de conceitos e posterior aplicação prática, através da adoção de métodos de ensino e de aprendizagem participativos.

Assim, a Unidade Curricular adota uma metodologia de ensino/aprendizagem ativa, através da colocação de problemas reais aos alunos, realização de trabalhos práticos e a adoção de formas de avaliação contínua. Segue, em termos organizativos e metodológicos, o princípio da diversidade explícita nos diversos tipos de metodologias propostas (desde a aula clássica às sessões em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio ao trabalho realizado.

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

The Curricular Unit intends not only to provide the students with inherent basic knowledge, but also, to stimulate the students' interest and its capacity of understanding the concepts and its posterior practical application, by the adoption of participative educational and learning methods. Thus, the Curricular Unit employs an active educational/learning methodology, through the solution of real problems, practical works assignment and the adoption of continuous evaluation. It follows, in organizational and methodological terms, the principle of diversity, explicit in the various types of methodologies proposed (from the classic lecture to the, individual or group, problem-solving tutorial sessions, to complement and support the students' individual work).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A. Quarteroni, R. Sacco e F. Saleri, "Numerical Mathematics", in Texts in Applied Mathematics, 37, 2nd edition Springer Berlin Heidelberg, 2007.

T. Apostol, *Calculus*, vol. I, 2nd edition, Editorial Reverté, Lda., 1999.
N. Piskounov, *Cálculo Diferencial e Integral*, vol.1 e 2, Edições Lopes da Silva, 2000.
M. Ferreira e I. Amaral, *Primitivas e Integrais*, Edições Sílabo, 2006.
M. Ferreira e I. Amaral, *Álgebra Linear*, vol. I, Edições Sílabo, 2008.

Mapa X - Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais I / Aromatic and Medicinal Plant Production I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais I / Aromatic and Medicinal Plant Production I

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

Manuel Ângelo Rosa Rodrigues (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

São objetivos da unidade curricular:

conhecer a biologia, ecologia e comportamento agronómico de espécies herbáceas utilizadas para fins alimentares, fitodietéticos e medicinais;
executar corretamente práticas fitotécnicas à escala da exploração no domínio das plantas aromáticas e medicinais;
assimilar, aplicar e transmitir novos conhecimentos de natureza técnico-científica na área das plantas aromáticas e medicinais; e
apoiar atividades/iniciativas de investigação e demonstração com elevada autossuficiência na execução de tarefas previamente definidas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main learning outcomes of the curricular unit are:

high knowledge on biology, ecophysiology and agronomic behaviour of the plant species designed for food and medicinal and aromatic uses;
prepare the students for performing cropping techniques at a farm scale level in the area of medicinal and aromatic plants;
prepare the students for the implementation and divulgation of new scientific and technical knowledge in the sector of medicinal and aromatic plants; and
prepare the students for the participation in experimental activities previously defined, with high self-sufficiency in the execution of several field and laboratory tasks.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Caraterização geral dos setores da produção agrícola em Portugal e no Mundo (principais estatísticas). Cultivo de plantas aromáticas e medicinais. Estudo especializado das principais plantas aromáticas e medicinais herbáceas: aspetos botânicos (sistemática e morfologia); adaptação agro-ecológica; técnicas de cultivo (preparação do solo, sementeira, fertilização, sanidade, rega, colheita); aspetos qualitativos, conservação, transformação e utilização. Cultivo de plantas em estufas e abrigos. Condicionamento ambiental e solos. Estufas e abrigos: localização; estruturas; materiais de cobertura; modificação do microclima. Substratos para ambientes confinados. Compostagem e uso da matéria orgânica. Cultivo em hidroponia.

6.2.1.5. Syllabus:

General characterization of international and Portuguese agricultural production sectors (main statistics). Growing medicinal and aromatic plants. Detailed study of the main herbaceous species: botanical and systematic description of species; agro-ecological adaptation; cropping technology (soil preparation, sowing, fertilization, pest and disease, irrigation, harvest); product quality, conservation, transformation and utilization. Cultivation in greenhouses. Greenhouse environmental conditioning and soils. Greenhouses: utility; localization; structures; roofs; management of the inside environment. Peat and substrates for pots and gardens. Composting and organic matter use. Hydroponics.

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

As aulas sobre culturas, designadamente as componentes da técnica cultural, bem como atividades práticas de demonstração e visitas de estudo, capacitam o aluno para a coordenação e realização de práticas culturais ao nível da exploração e também para que ele se sinta cómodo a interagir junto de potenciais empregadores, como empresas, associações de produtores e cooperativas. Todo o conteúdo da disciplina remete para o princípio que o conhecimento não é imutável, antes dinâmico, e que os agentes têm de manter um permanente esforço no aprofundamento e procura de novo conhecimento científico, sendo este o resultado do esforço da atividade de investigação por todo o mundo.

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

Lessons about crops, particularly the technical aspects of cropping as well as practical demonstration of theoretical concepts and field trips, enable the student to coordinate and implement cropping practices at the farm level. They may also help the students to feel confident to interacting with potential employers, as private companies, producer associations and cooperatives. All content of the course refers to the principle that knowledge is not static but dynamic, which means that agents have to maintain a continuing effort to deepen and demand for new scientific knowledge, being this the result of the effort on investigation activities around the world.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Introdução de conteúdos teóricos com recurso a equipamento audiovisual e quadro negro. Instalação de ensaios de campo. Recolha de material e processamento das amostras. Preparação de seminários, com pesquisa de informação e apresentação de relatórios escritos e na forma de comunicação oral dos resultados. Visitas de estudo.

Avaliação:

- Exame Final Escrito - 50% (Exame sobre conteúdos teóricos, para todos os alunos e em todas as épocas de avaliação)

- Trabalhos Práticos - 50% (Avaliação contínua e alunos com estatuto de estudante-trabalhador e alunos com acesso a época especiais de exame podem realizar a componente prática no momento do exame final)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Introduction of theoretical contents by using audio-visual equipment and blackboard. Establishment of field experiments. Plant material sampling and processing. Seminar preparation, from experimental results and bibliographical searching. Results presentation as written reports and oral communications. Technical study visits.

Assessment:

- Final Written Exam - 50% (Written exam, for all students and evaluation seasons)

- Practical Work - 50% (Continuous evaluation and worker-students and/or students entitled with special access of evaluation can fulfil the practical component simultaneously with the written test)

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

As metodologias de ensino em que a par dos conceitos teóricos se faz demonstração prática, nomeadamente através de ensaios de campo e da aplicação de metodologias de recolha e tratamento de dados, conferem competências não só para coordenar mas também para executar práticas fitotécnicas e interagir com os demais intervenientes no setor. As metodologias de ensino focam os alunos na necessidade permanente de atualização de conhecimentos e na importância das atividades de investigação para o progresso do conhecimento e para que o setor em Portugal possa assumir um papel de liderança num mundo globalizado cada vez mais competitivo.

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

Teaching methodologies in which in conjunction with the theoretical concepts, the students are in touch with their practical demonstration, namely through carrying out of field trials and using methodologies for collecting and processing data, confer important skills and also the ability to coordinate and perform cropping practices and to interact with other stakeholders in the sector. Teaching methodologies are able to focus the students in the need for a permanent updating of knowledge and on the importance of research activities for the advancement of knowledge and for the sector in Portugal take a leadership role in an increasingly competitive globalized world.

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.

Cunha, A.P., Ribeiro, J.A. & Roque, O.R. 2007. Plantas aromáticas em Portugal. Caracterização e utilização. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Guerrero, A. 1999. Cultivos herbáceos extensivos. 6ª ed. Edic. Mundi-Prensa. Madrid.

Maroto, J.V. 2000. Horticultura herbácea especial. Mundi-Prensa, Madrid.

Mapa X - Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais II / Aromatic and Medicinal Plant Production II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais II / Aromatic and Medicinal Plant Production II

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

Manuel Ângelo Rosa Rodrigues (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há

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

São objetivos da unidade curricular:

Dominar a técnica cultural de plantas aromática e medicinais arbustivas e arbóreas, como as técnicas de sementeira e plantação, podas, manutenção do solo, fertilização, proteção sanitária, entre outras.

Compreender a estrutura e morfologia de árvores e arbustos com interesse em fitofarmácia e o seu ciclo vegetativo.

Conhecer as exigências agroecológicas das espécies arbóreas e arbustivas de interesse em fitofarmácia.

Promover soluções alternativas às culturas convencionais, como matéria-prima para a produção de biocombustíveis e fibras, abrindo novas possibilidades de escoamento para os produtos agrícolas.

Implementar práticas minimizadoras de impactes ambientais resultantes da atividade agrícola

Reconhecer áreas de necessidade de investigação aplicada e participar em iniciativas de investigação e demonstração.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main learning outcomes of the curricular unit are:

To master the cultural practices of the trees and shrubs grown as medicinal and aromatic plants, such as seeding, planting, pruning, soil management, fertilization and crop protection.

To understand the structure, morphology and the life cycle of trees and shrubs which have interest in phytopharmacy

To know about the ecological requirements of tree and shrub species which have interest in phytopharmacy

To search for alternatives to the conventional crops or new uses for the current crops, such as raw-materials for biofuels and fibers.

Capacity to implement the best management practices in order to reduce environmental impacts.

To identify gaps in knowledge and apply for site-specific experimental work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Produção de plantas aromáticas e medicinais arbustivas e arbóreas (hipericão, limonete, alecrim, alfazema, jasmim, roseira, medronheiro, sabugueiro, cerejeira, oliveira, ...). Produção de plantas destinadas a fins não alimentares como sejam a produção de biomassa, biodiesel, bioetanol ou têxtil. Aspectos botânicos; exigências ecológicas e culturais. Ciclo vegetativo, fenologia e desenvolvimento; técnicas culturais e produção sustentável. Impactes ambientais associados à atividade agrícola. Sistemas de agricultura alternativos. Cultivo de plantas aromáticas e medicinais vs. colheita na natureza.

6.2.1.5. Syllabus:

Production of aromatic and medicinal plants shrubs and trees (St. John's wort, verbena, rosemary, lavender, jasmine, rose, strawberry, elderberry, cherry, olive, . . .). Production of plants intended for non-food purposes such as biomass, biodiesel, bioethanol or textiles.

Botanical aspects, cultural and ecological requirements. Vegetative cycle, phenology and development, cultural and sustainable production techniques. Environmental impacts associated with agricultural activity. Alternative farming systems. Wild-harvesting versus cultivation of medicinal and aromatic plants.

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

As aulas sobre culturas, designadamente as componentes da técnica cultural, bem como atividades práticas de demonstração e visitas de estudo, capacitam o aluno para a coordenação e realização de práticas culturais ao nível da exploração e também para que ele se sinta cómodo a interagir junto de potenciais empregadores, como empresas, associações de produtores e cooperativas. Todo o conteúdo da disciplina remete para o princípio que o conhecimento não é imutável, antes dinâmico, e que os agentes têm de manter um permanente esforço no aprofundamento e procura de novo conhecimento científico, sendo este o resultado do esforço da atividade de investigação por todo o mundo.

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

Lessons about crops, particularly the technical aspects of cropping as well as practical demonstration of theoretical concepts and field trips, enable the student to coordinate and implement cropping practices at the farm level. They may also help the students to feel confident to interacting with potential employers, as private companies, producer associations and cooperatives. All content of the course refers to the principle that knowledge is not static but dynamic, which means that agents have to maintain a continuing effort to deepen and demand for new scientific knowledge, being this the result of the effort on investigation activities around the world.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Introdução de conteúdos teóricos com recurso a equipamento audiovisual e quadro negro. Instalação de ensaios de campo. Recolha de material e processamento das amostras. Preparação de seminários, com pesquisa de informação e apresentação de relatórios escritos e na forma de comunicação oral dos resultados. Visitas de estudo.

Avaliação:

- Exame Final Escrito - 50% (Exame sobre conteúdos teóricos, para todos os alunos e em todas as épocas de avaliação)*
- Trabalhos Práticos - 50% (Avaliação contínua e alunos com estatuto de estudante-trabalhador e alunos com acesso a época especiais de exame podem realizar a componente prática no momento do exame final).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Introduction of theoretical contents by using audio-visual equipment and blackboard. Establishment of field experiments. Plant material sampling and processing. Seminar preparation, from experimental results and bibliographical searching. Results presentation as written reports and oral communications. Technical study visits.

Assessment:

- Final Written Exam - 50% (Written exam, for all students and evaluation seasons)*
- Practical Work - 50% (Continuous evaluation and worker-students and/or students entitled with special access of evaluation can fulfil the practical component simultaneously with the written test)*

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

As metodologias de ensino em que a par dos conceitos teóricos se faz demonstração prática, nomeadamente através de ensaios de campo e da aplicação de metodologias de recolha e tratamento de dados, conferem competências não só para coordenar mas também para executar práticas fitotécnicas e interagir com os demais intervenientes no setor. As metodologias de ensino focam os alunos na necessidade permanente de atualização de conhecimentos e na importância das atividades de investigação para o progresso do conhecimento e para que o setor em Portugal possa assumir um papel de liderança num mundo globalizado cada vez mais competitivo.

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

Teaching methodologies in which in conjunction with the theoretical concepts, the students are in touch with their practical demonstration, namely through carrying out of field trials and using methodologies for collecting and processing data, confer important skills and also the ability to coordinate and perform cropping practices and to interact with other stakeholders in the sector. Teaching methodologies are able to focus the students in the need for a permanent updating of knowledge and on the importance of research activities for the advancement of knowledge and for the sector in Portugal take a leadership role in an increasingly competitive globalized world.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ferreira, J. Strecht, A., Ribeiro, J., Cotrim, G. Manual de agricultura biológica. Agrobio, Lisboa.*
- Francis, C., Flora, C., King, L. 1990. Sustainable Agriculture in temperate zones. John Wiley & Sons, Inc., New York.*
- Fuller, G., McKeon, T., Bills, D. 1996. Agricultural materials as renewable resources. Non-food and industrial applications. Am. Chem. Soc. Washington, DC.*
- Villalobos, F., Mateos, L., Orgaz, F., Fereres, E. 2002. Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Mundi-Prensa, Madrid.*
- Bretauudeau, J., Fauré, Y. 1992. Cultura de árvores de fruto. Publicações Europa-América. Lisboa.*

Mapa X - Genética / Genetics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética / Genetics

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

Paula Cristina dos Santos Baptista (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há

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

Genericamente pretende-se fornecer conhecimentos nas várias áreas da genética clássica, molecular, de populações e evolutiva, e

respetivas aplicações em fitofarmácia.

Neste sentido, são objetivos desta unidade curricular levar os alunos a:

- 1- Aplicar as leis de Mendel na resolução de problemas de hereditariedade
- 2 - Identificar e explicar as exceções às leis de Mendel
- 3- Conhecer a natureza, estrutura e organização do material hereditário
- 4- Conhecer a hereditariedade extracromossômica
- 5- Conhecer as várias técnicas para a análise da variabilidade genética
- 6- Identificar e explicar tipos de mutações gênicas e cromossômicas
- 7- Interpretar o estado do equilíbrio das populações
- 8- Conhecer a hereditariedade dos caracteres quantitativos
- 9- Adquirir os conhecimentos básicos na área da genética molecular
- 10- Compreender as relações genótipo-fenótipo

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The generic goal of this curricular unit is to provide knowledge in the several genetic areas, such as classical, molecular and population genetics, as well as on their phytopharmaceutical applications.

In this sense, the objectives of this curricular unit are to lead students to:

- 1- Applied the Mendel laws in the resolution of heredity problems
- 2- Identify and explain the Mendel laws exceptions
- 3- Knowing the nature, structure and organization of the hereditary material
- 4- Knowing the extranuclear inheritance
- 5- Knowing the various techniques for the analysis of genetic variability
- 6- Identify and explain types of gene mutation and chromosome mutation
- 7- Interpreting the Hardy-Weinberg equilibrium
- 8- Knowing the quantitative traits inheritance
- 9- Acquire the basic knowledge in the field of molecular genetics
- 10- Understanding the relationship genotype-phenotype

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceito de genética e sua evolução. Genética mendeliana. Alelomorfismo e pseudoalelomorfismo. Hereditariedade ligada ao sexo. Características influenciadas e limitadas pelo sexo. Interação Factorial: epistasia simples e dupla, dominante e recessiva. Bases moleculares da hereditariedade: localização e caracterização do material hereditário (DNA e RNA). Estrutura e organização das moléculas hereditárias: o cromossoma eucariótico, DNA mitocondrial e cloroplastidial. Hereditariedade citoplasmática: efeito materno. Análise do genoma: métodos para o estudo do DNA e análise molecular da variabilidade genética. Mutações gênicas e cromossômicas (estruturais e numéricas). Mecanismos de reparação do DNA. Ligação factorial e sobre cruzamento. Genética de populações: Lei de Hardy-Weinberg (ilacões e consequências). Genética quantitativa: conceito de poligenes, variância ambiental e genotípica. Engenharia genética: breves noções de métodos e técnicas de transformação genética.

6.2.1.5. Syllabus:

Genetics: definition and evolution. Mendelian genetics: Mendel's experiments and interpretation of results. Multiple alleles and pseudoalelomorfism. Sex-linked inheritance. Gene interaction: modified dihybrid ratios caused by epistasis. The molecular basis of heredity: location and characterization of hereditary material. The molecular organization of hereditary molecules: the structure of eukaryotic chromosome, mitochondrial and chloroplast DNA. Cytoplasmic inheritance: maternal inheritance and maternal effects. Genome analysis: methods for the study of DNA and molecular analysis of genetic variability. Gene mutation and mechanisms of DNA repair. Variation in chromosome number and structure. Genetic linkage: recombination of genes in a chromosome and chromosome mapping. Population genetics: Hardy-Weinberg law. Quantitative genetics: concept of polygenes, genotypic and environmental variance. Genetic engineering: short notions of methods and techniques of genetic transformation.

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

Os conteúdos programáticos foram desenhados de modo a cumprirmos os objetivos mencionados:

- Os primeiros dois objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com a Genética mendeliana, alelomorfismo, hereditariedade ligada ao sexo e interação factorial;
- O terceiro objetivo será atingido no desenvolvimento dos conteúdos programáticos referentes às bases moleculares da hereditariedade, estrutura e organização das moléculas hereditárias;
- O quarto objetivo será atingido pela lecionação do capítulo referente à hereditariedade citoplasmática;
- O quinto objetivo será atingido no desenvolvimento dos conteúdos programáticos referentes à análise do genoma;
- O sexto objetivo será atingido no desenvolvimento dos conteúdos programáticos referentes às mutações gênicas e cromossômicas;
- Os restantes quatro objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com a genética de populações, quantitativa e Engenharia genética

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

The course contents are designed to meet the objectives mentioned:

- The first two objectives are achieved in the development of the syllabus related to Mendelian genetics, multiple alleles, sex-linked inheritance and gene interaction;
- The third objective will be achieved in the development of the syllabus regarding the molecular basis of heredity, structure and organization of hereditary molecules;
- The fourth objective will be reached in the development of the syllabus regarding the cytoplasmic inheritance;
- The fifth objective will be achieved in the development of the syllabus related to genome analysis;
- The sixth objective will be achieved in the development of the syllabus related to gene mutations and variation in chromosome number and structure;
- The remaining four objectives will be achieved in the development of the syllabus related to population genetics, quantitative genetics and genetic engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos, com recurso a meios audiovisuais.

Aulas Práticas: Realização de trabalhos práticos laboratoriais e resolução de exercícios.

Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning para disponibilização de materiais de estudo.

A avaliação da unidade curricular consiste de uma componente prática e teórica, com uma contribuição na nota final de

respetivamente 40% e 60%. A componente prática será avaliada mediante a realização de um exame prático (70%) que constará de uma prova escrita sobre todos os trabalhos efetuados no decurso das aulas práticas; e da apresentação oral (30%) de um trabalho desenvolvido no âmbito da unidade curricular, efetuado em grupo de 2 alunos. A componente teórica será avaliada mediante a realização de uma prova escrita.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: Lectures of theoretical contents supported by audio-visual media.

Practical classes: Realization of practical laboratory experiments and problem solving.

E-learning platform will also be used as an important tool in the learning process by providing study guides for students.

The evaluation of the curricular unit consists of a practical and theoretical component, each with a contribution of 40% and 60%, respectively. The practical component will be evaluated by a written final test (70%), which will include all the experimental work done during practical classes, and by the oral presentation (30%) of a subject related with practical classes made in group of 2 students.

The theoretical component will be assessed by one written test.

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

Nas aulas Teóricas recorrer-se-á a uma estratégia de exposição em que a participação dos alunos será estimulada através do seu envolvimento na análise, interpretação e compreensão dos princípios fundamentais relacionados com a temática da genética clássica, molecular, de populações e evolutiva. Esta metodologia desenvolve a capacidade de raciocínio científico e de integração de conhecimentos dos alunos nestas áreas da genética. O ensino interativo e altamente participativo das aulas Práticas com atividades de natureza laboratorial permitem a consolidação gradual e sustentada do conhecimento adquirido nas aulas teóricas.

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

The theoretical presentation will be performed through exposure and the participation of the students will be stimulated through their involvement in the analysis, interpretation and understanding of the fundamental principles related to classical, molecular and population genetics. This methodology develops the scientific reasoning ability in the students and integrates genetics knowledge. The highly participatory and interactive practical classes, with the realizations of laboratory experimentations, will allow gradual and sustained consolidation of the knowledge acquired in the lectures.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Griffiths A.J.F., Wessler S.R., Lewontin R.C., Carroll S.B. (2008) An Introduction to Genetic Analysis. 9th Edition. W. H. Freeman and Company.

Klug W.S., Cummings M.R., Spencer C., Palladino M.A. (2011) Concepts of Genetics. 10th Edition. Pearson Education

Snustad D.P., Simmons M.J. (2011) Principles of Genetics. 6th Edition. Wiley

Mapa X - Anatomofisiologia / Anatomophysiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Anatomofisiologia / Anatomophysiology

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

Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

1. Descrever a organização microscópica e macroscópica do sistema osteo-articular muscular e tegumento, bem como o mecanismo fisiológico da contracção muscular

2. Descrever a anatomia e histologia do coração e vasos, eventos fisiológicos do ciclo cardíaco e hemodinâmica, os constituintes do sangue, a hemopoiese e organização e função do tecido linfóide.

3. Descrever a anatomia, histologia dos sistemas respiratório, digestivo e urinário, mecanismos fisiológicos inerentes e interações entre sistemas

4. Descrever a localização e constituição histológica dos sistemas reprodutores associando cada estrutura à função reprodutiva.

5. Descrever o sistema endócrino estabelecendo relações com o sistema nervoso e a regulação das funções do organismo pela libertação de mediadores químicos e sua actuação nas células/estruturas alvo.

6. Descrever a organização macroscópica e microscópica do sistema nervoso e eventos neurofisiológicos de transmissão de informação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To describe microscopic and macroscopic structure of osteo-articular, muscular and integumentary systems, as well the mechanism behind muscle contraction

2. To describe histological, anatomical aspects of heart and blood vessels, physiological events of cardiac cycle and of hemodynamics, blood components, haemopoiesis, lymphoid tissue functions

3. To describe the localization and histologic aspects of respiratory, alimentary and urinary organs and their physiological mechanisms, as well the interaction between systems.

4. To describe the localization and histologic aspects of female male reproductive organs and explain the functions of every organ on reproduction.

5. To describe the endocrine system constituents setting relations with nervous system and the regulation of human organism functions based on chemical mediators actions on target cells.

6. To describe macroscopic and microscopic organization of nervous system and physiologics events of neural cell communication.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Anatomo-histo-fisiologia dos Sistema osteo-articular e muscular. Tegumento. Sistema cardiovascular. Sistema hemolinfóide. Sistema respiratório. Sistema Digestivo. Sistema urinário. Sistemas Reprodutores. Sistema Endócrino. Sistema Nervoso.

6.2.1.5. Syllabus:

Anatomohistophysiology of Osteoarticular and integumentary systems. Muscular System. Cardiovascular system. Haemolymphoid system. Respiratory system. Alimentary system. Urinary system. Male and female reproductive system. Endocrine System. Neurophysiology.

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

Os objetivos da unidade curricular estão em perfeita sincronia com os conteúdos programáticos apresentados. Os objetivos são atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com os sistemas do corpo humano.

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

The curricular unit's objectives are perfectly adjusted to the proposed syllabus. The objectives are achieved in the development of the topics related to the human body systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas baseadas em exposições da matéria através de imagens, seguidas de interacção com os alunos na discussão de questões colocadas em fichas de trabalho.

1. Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Exame Final Escrito - 100% (Todos os itens programáticos (cotação máxima 20 valores))

2. Avaliação por exame final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso)

- Exame Final Escrito - 100% (Situações de reprovação e melhoria. Todos os itens programáticos (cotação máxima 20 valores).

3. Avaliação por exame final - (Trabalhador) (Especial)

- Exame Final Escrito - 100% (Regime especial. Engloba todos os itens programáticos (cotação máxima 20 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical lessons are brief expositions of study subject based on images, followed by interaction between groups of pupils. Tutorial lessons are based on the search of answers for proposal questions oriented by the teacher, this search is based on bibliography. The individual work of the pupil is guided with resource at practical questions about study subject.

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

As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórico-prática. A apresentação teórica faz-se 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. A resolução das fichas de trabalho é feita em conjunto com os alunos e é complementada com recurso aos meios audiovisuais e online disponíveis de modo a alargar os exemplos fornecidos.

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 is 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. Work sheets are solved with both students and professor and it is complemented with audio-visual and online material to increase examples.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Drake RL, Vogl AW, & AWM, Mitchell (Eds.). (2010). Gray's Anatomia para Estudantes (2ª ed.): Rio de Janeiro: Editora Elsevier.

2. Netter, F. H. , (Ed.). (1987). Anatomia y Fisiologia. Colección CIBA de Ilustraciones Médicas. : Barcelona: Salvat Editores. .

3. Junqueira, L. C. , & Carneiro, J. (Eds.). (1999). Histologia Básica (9ª ed.): Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

4. Berne, R. M. , & Levy, M. N. (Eds.). (2004). Fisiologia. (5ª ed.): Rio de Janeiro: Mosby

5. Haines, D. E. (Ed.). (2006). Neurociência Fundamental. (3ª ed.): Rio de Janeiro: Churchill Livingstone Elsevier.

Mapa X - Protecção de Plantas / Plant Protection

6.2.1.1. Unidade curricular:

Protecção de Plantas / Plant Protection

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

Álvaro José Lopes César (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

Conhecer os principais tipos de problemas fitossanitários.

Conhecer os principais inimigos das plantas, suas características, os estragos e os prejuizos associados.

Conhecer os princípios gerais da protecção integrada das culturas.

Conhecer os vários meios de luta disponíveis para combater os inimigos das culturas.

Ser capaz de seleccionar os meios de luta, fundamentadamente, para os usar nas diferentes situações de forma responsável e segura para o utilizador, consumidor e ambiente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Know the main types of pest problems.

Know the main enemies of the plants, their characteristics, the damage and the associated losses.

Knowing the general principles of integrated crop protection.

Know the various means available to combat harmful organisms.

Being able to select the means of control, reasoned, for use in different situations in a responsible and safe way for the user, consumer and environment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A produção vegetal e a protecção das plantas. Agentes causadores de estragos/prejuízos nas plantas cultivadas. O ecossistema agrícola. Principais inimigos das culturas e a sua importância económica.

Doenças das plantas cultivadas. Diagnóstico. Etiologia. Ciclo. Principais grupos de agentes fitopatogénicos (vírus, bactérias, fungos, nemátodos).

Pragas das plantas cultivadas. Principais grupos. Insetos. Morfologia externa. Ciclo. Reprodução. Gerações. Taxonomia. Ordens de maior interesse agrícola. Prejuízos. Ácaros. Morfologia externa. Classificação. Prejuízos causados nas plantas. Outros inimigos. Fitofarmacologia. Classificação, composição, formulação, vias de penetração e modos de ação de pesticidas. Persistência, eficácia e efeitos secundários dos pesticidas. Precauções na sua utilização.

Estratégias de protecção das plantas. Protecção integrada. Principais meios de luta que se podem usar em protecção integrada: luta química, luta biotécnica, luta biológica e solarização. Vantagens e limitações.

6.2.1.5. Syllabus:

Plant production and plant protection. Agents that cause damage/loss to crops. The agro-ecosystem and pests. The economic importance of the pest. Main crop enemies. Diseases of cultivated plants. Definition. Diagnosis. Etiology. Cycle. Major phytopathogenic agents (viruses, bacteria, fungi, nematodes).

Pests of cultivated plants. Main groups. Insect. Morphology. Cycle. Reproduction. Generations. Classification. Orders of greater interest. Damage. Mites. External morphology. Classification. Damage in plants. Other organisms.

Phytopharmaceuticals. Concepts. Classification, composition, formulation of pesticides. Routes of entry and modes of action of pesticides. Persistence, efficacy and side effects of pesticides. Take care when using pesticides.

Strategies for plant protection.

Integrated plant protection. Concept of integrated plant protection. Main control methods used. Chemical, biotechnical and biological control, soil solarization. Advantages and limitations of the means of protection.

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

Os conteúdos do programa desenvolvem-se em torno dos vários problemas fitossanitários que podem surgir nas plantas e das consequências da sua presença. Nesse sentido são apresentados os diferentes grupos de inimigos das culturas e as principais estratégias de combate a esses inimigos ou protecção das plantas. São ensinados os componentes da protecção integrada das culturas desde a estimativa do risco ao uso do nível económico de ataque e à escolha dos diferentes meios de luta disponíveis para as diversas situações. O conhecimento dos vários meios de luta (e respectivas vantagens e limitações) são fundamentais para se poder seleccionar o meio de luta mais apropriado relativamente às diferentes situações concretas, actuando correcta e responsabilmente.

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

The program contents are developed around the various plant health problems that arise in plant and the consequences of their presence. In this sense different groups of harmful organisms and the main strategies to combat these enemies or plant protection are presented. Components of integrated pest management are taught, the methods for estimating the risk, the use of economic threshold and the choice of different means of protection available to the various situations. Knowledge of various control methods (with their advantages and limitations) are fundamental to be able to select the most appropriate control method in the different concrete situations, acting properly and responsibly.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação dos conteúdos com o recurso a quadro, equipamentos audiovisuais. Utilização de diversas infraestruturas da Escola, como por exemplo laboratórios, vinha, pomar, estufas, nomeadamente para recolha/observação de inimigos e/ou auxiliares, estimativa do risco. Realização de relatórios. Visitas.

Avaliação:

Época Normal

Prova Intercalar Escrita 25%

Prova Intercalar Escrita 25%

Exame Final Escrito 50%

Outras Épocas

Exame Final 100%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of content with the feature table, audiovisual equipment. Use of different infrastructures of the School, such as laboratories, vineyard, orchard greenhouses, particularly for collection / observation of enemies and / or auxiliary, risk estimation. Reports of accomplishment. Visits.

Evaluation

Normal Exam

Intermediate Written Test 25%

Intermediate Written Test 25%

Final Written Exam 50%

Other exams

Final Exam 100%

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

As metodologias de ensino baseiam-se na apresentação dos conteúdos programáticos essenciais para uma boa protecção das culturas e na sua confrontação com algumas situações. Essas situações podem ser a recolha de amostras no campo para se proceder à identificação dos inimigos das culturas/auxiliares, a execução/observação de algumas técnicas de amostragem para se fazer a estimativa do risco, ou a observação/implementação de determinados meios de luta, com o recurso a meios audiovisuais e/ou visitas. Conhecendo bem ou realizando as técnicas de amostragem necessárias para a estimativa do risco, dominando bem os diferentes meios de luta e as suas vantagens e limitações os alunos estarão capacitados para (caso seja necessário) seleccionar os meios de luta mais adequados para as várias situações, actuando de forma segura e responsável.

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

The teaching methods are based on the presentation of essential syllabus for a good crop protection and in its confrontation with some situations. These situations may be to collect samples in the field to identify the crop enemies/ auxiliary organisms, the execution / observation of some sampling techniques for estimating the risk, or observation / implementation of certain control methods, with the use of audiovisual and / or visits means. Knowing well or performing sampling techniques necessary to estimate the risk and mastering the different control methods and their advantages and limitations students will be able to (if necessary) to select the most appropriate control methods to the various situations, acting safely and responsibly.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Amaro, P. 1982. *Introdução à protecção integrada*. Lisboa 276 pp.
Driesche, R. 1996. *Biological Control*. Chapman & Hall. 539 pp.
Howes, P. 1998. *Insect pheromones and their use in pest management*. Chapman & Hall, 369 pp.
Agrios, G. 1998. *Plant Pathology*, Academic Press. 4ª Edição. – ESA. Howes, P. 1998.
Guimarães, J. 1986. *Apointamentos de Entomologia Agrícola*. Castelo Branco.

Mapa X - Biologia da Secreção dos Produtos Naturais / Biology of the Secretion of Natural Products

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia da Secreção dos Produtos Naturais / Biology of the Secretion of Natural Products

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

Maria João de Almeida Coelho de Sousa (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

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

1. Conhecer as plantas da flora portuguesa com capacidade de produção de metabolitos secundários e as respectivas estruturas anatómicas associadas a essa produção.

1.2. Estudar os principais compostos naturais produzidos nas plantas; detecta-los histoquímica e citoquimicamente. Conhecer o papel dos metabolitos secundários na estratégia evolutiva e adaptativa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To allow the student to be familiar to the plants of the Portuguese flora, with capacity of secondary metabolism production, and respective anatomic structures associates to this production.

1.2. To know the main natural compounds and to apply histochemistry and cytochemistry methods of detection. Know the role of the secondary metabolites in the evolutionary, adaptation plants strategy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Histologia Vegetal: Tecidos de Secreção. Órgãos produtores de secreção, localização, secreção e formação.

Caraterísticas da secreção de produtos naturais: físico-químicas. Função da secreção. Compostos nas secreções/locais de excreção.

Estruturas secretoras: Hidátodos e glândulas de sal, formação/funcionamento. Néctarios, especificidade/estrutura. Tricomas e glândulas, tipos/funções. Células secretoras. Bolsas secretoras, desenvolvimento/função, Canais secretores.

Origem/desenvolvimento. Lactíferos, Origem/desenvolvimento. O que é a Histoquímica. Marcação Histoquímica de tecidos.

Microscopia eletrónica e determinação Citoquímica. Limitações/Vantagens. Microscopia ótica/Histoquímica. Limitações/cuidados.

Compostos identificados histoquimicamente: Proteína, Açúcar, Lípidos e ácidos gordos, Alcaloide, Terpenóide, compostos fenólicos.

Papel evolutivo/adaptativo dos compostos. Quimiotaxonomia: Importância biológica dos compostos naturais. Fatores que afetam a produção.

6.2.1.5. Syllabus:

Plant histology: Secretory tissues. Features yielding secretions, location, secretion and formation. Natural products secretion

characteristics: Physicochemical. plant secretion Function. Compounds in plant secretion and excretion places. Secretory structures:

Hydathodes, salt glands, formation/operation. Nectarie, specificity/estrutura. Trichome and glands types/functions, Secretory cells,

Secretory cavities development/function, secretory canals: resin and gum-secreting ducts. Origin/development. Laticifers,

origin/development. What is the Hystochemical techniques. Histochemical markers. Electron microscopy/cytochemical detection.

Constrains/advantages. Optical microscopy/histochemical detection. Constrains/advantages Histochemical detection of chemical

compounds families: Protein, Sugar, Lipid and fatty acid, Alkaloid, Terpenoid, Phenolic compounds. Evolutionary/adaptative

compounds role. Chemotaxonomy: Biological meaning of natural compounds. Factors affecting the production.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Os

conteúdos programáticos incluem as principais abordagens Biológicas, Histoquímicas e Citoquímicas bem como técnicas específicas que conferem aos estudantes a capacidade de selecionar de forma crítica o método apropriado a utilizar para desenvolver estratégias de conhecimento dos compostos produzidos pelas plantas. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar o comportamento das plantas segundo os métodos usados e os seus resultados.

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

The contents were defined in relation to objectives and competencies to be acquired by students. The contents include the main

approaches Biological, histochemical and cytochemical and specific techniques that give students the ability to select critically the

appropriate method to use to develop knowledge strategies of the compounds produced by plants. At the same time, students will be

able to interpret and analyze the behavior of plants according to the methods used and their results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais (teóricas e práticas), com disponibilização tutorial de conteúdos e exemplificação da sua aplicação; Exploração de

ferramentas como microscopia eletrónica e ótica (luz normal e fluorescência); Trabalho aplicado para solidificação de conhecimentos, concretizado na realização de trabalhos de investigação de plantas escolhidas pelos alunos e apresentação de seminários e relatório prático na forma de artigo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (theoretical and practical), with tutorial provision of content and illustration of its application; Exploration tools such as electron microscopy and optical (normal light and fluorescence); Work applied for solidification of knowledge, embodied in the realization of plant research chosen by the students and presentation of seminars and practical report in the form of scientific paper.

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa e das preparações práticas nas aulas. As competências práticas são relativas aos trabalhos em grupo supervisionados

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

Cognitive skills are developed through participatory exposure and practical preparations in class. Practical skills are related to the work in supervised group.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Taiz L, E Zeiger (2002) Secondary metabolites and plant defense. In: Plant physiology. 3rd Edition. Sinauer Associates, Inc., USA.
Figueiredo AC, JG Barroso, LG Pedro (Eds) (2006) Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático, 180pp. Edição da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Centro de Biotecnologia Vegetal, Lisboa, Portugal.
Figueiredo AC, JG Barroso, LG Pedro, MC Pedroso (1999) Protocolos para Histoquímica e Citoquímica Vegetais, Figueiredo AC, JG Barroso, LG Pedro, MC Pedroso (1999) Protocolos para Histoquímica e Citoquímica Vegetais, 9ª ed., Faculdade de Ciências de Lisboa (edição anual dos autores). 9ª ed., Faculdade de Ciências de Lisboa (edição anual dos autores).*

Mapa X - Tecnologia Farmacêutica e Cosmetologia / Pharmacology and Cosmetics Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia Farmacêutica e Cosmetologia / Pharmacology and Cosmetics Technology

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

Maria João de Almeida Coelho de Sousa (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

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

- 1. Conhecer e identificar as diferentes formas farmacêuticas.*
- 2. Elaborar formas farmacêuticas e preparar manipulados a partir de produtos naturais.*
- 3. Conhecer os processos associados ao desenvolvimento de produtos de cosmética, higiene pessoal e perfumaria a partir de fontes naturais.*

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 know and to identify the different pharmaceutical forms.*
- 2. To elaborate pharmaceutical forms and to prepare manipulates from natural products.*
- 3. To know the processes related to the development of products in the segments of cosmetics, personal care and hygiene, perfumes from natural products.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Formas farmacêuticas; substância activa; excipientes; veículos; Humectantes, corantes, aromatizantes, conservantes e antioxidantes; Formas Galénicas obtidas por divisão mecânica- Espécies, pós, comprimidos, drageias, cápsulas
Formas Galénicas obtidas por dispersão molecular- Hidróleos, alcoóleos, sacaróleos líquidos; Formas Galénicas obtidas por destilação- Hidrolatos, alcoolatos; Formas Farmacêuticas obtidas por operações complexas ou múltiplas- Pomadas, cremes, pastas, linimentos e loções; Boas práticas de Fabrico; Introdução aos segmentos de cosméticos, higiene pessoal e perfumaria; Densidade, tensoactivos, saponificação, viscosidade, colóides e emulsões; Características farmacodinâmicas dos cosméticos; Desenvolvimento de produtos- Pomadas, cremes, loções, géis, pastas, bronzadores, protectores solares- Champôs, condicionadores sabões, sabonetes, perfumes, desodorizantes- Produtos para depilação e barba, maquilhagens, dentífricos, alisantes e permanentes.*

6.2.1.5. Syllabus:

Pharmaceutical forms; active substance; excipients; transmitters; Dyes and aromatises, conservants and antioxidants; Galenic forms obtained by mechanical division- Species, powders, pills, draggles, capsules; Galenic forms obtained by molecular dispersion- Hydro-oils, alcohols, liquid saccharoils; Galenic forms obtained by distillation- Hydrolates, alcoholates; Pharmaceutic forms obtained by complex or multiple operations- Pomades, creams, folders, liniments and lotions; Good practices; Introduction to the segments of cosmetics, personal hygiene and would perfume; Density, tensoactives, saponification, viscosity, colloids and emulsions; Pharmacodynamics characteristics of cosmetics; Development of products- Pomades, creams, lotions, folders, suntan oils, soil protectors- Shampoos, conditioners soaps, soaps, perfumes, deodorants- Products for depilation and beard, make-up, tooth-pastes, hair liss control and permanents.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Os conteúdos programáticos incluem as principais abordagens Biológicas, farmacêuticas e químicas bem como técnicas específicas que

conferem aos estudantes a capacidade de selecionar de forma crítica o método apropriado a utilizar para desenvolver estratégias de produção, extração, manipulação dos compostos produzidos pelas plantas e seus princípios ativos. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar o comportamento das formulações segundo os métodos usados e os seus resultados.

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

The contents were defined in relation to objectives and competencies to be acquired by students. The contents include the main approaches Biological, pharmaceutical and chemical as well as specific techniques that give students the ability to select critically the appropriate method to be used to develop production strategies, extraction, manipulation of compounds produced by plants and their active principles. At the same time, students will be able to interpret and analyze the behavior of the formulations according to the methods used and their results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais (teóricas e práticas), com disponibilização tutorial de conteúdos e exemplificação da sua aplicação; Ferramentas de exploração, como a abordagem técnica farmacêutica; Trabalho aplicado para solidificação de conhecimentos, consubstanciado na realização de pesquisa escolhida pelos alunos e apresentação de seminários e relatório prático na forma de produto farmacêutico a ser comercializado

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (theoretical and practical), with tutorial provision of content and illustration of its application; Exploration tools such as pharmaceuticals technical approach ; Work applied for solidification of knowledge, embodied in the realization of research chosen by the students and presentation of seminars and practical report in the form of pharmaceutical product to be commercialized.

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa e das preparações práticas nas aulas. As competências práticas são relativas aos trabalhos em grupo supervisionados.

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

Cognitive skills are developed through participatory exposure and practical preparations in class. Practical skills are related to the work in supervised group.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. AULTON M. E. *Delineamento de formas farmacêuticas*. Artmed, 2005.
2. LACHMAN L. , LIEBERMAN H. A. , KANIG J. L. *Teoria e prática na indústria farmacêutica*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. V. 1 e 2.
3. PRISTA N. L. , ALVES C. A. , MORGADO R. , LOBO S. J. *Tecnologia Farmacêutica, II Vol. , 5ª Ed. , Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2006*.
4. *Formulário Galénico Português*. Associação Nacional das Farmácias – CETMED, Lisboa, edição de 2001 e actualização/ampliação de 2005.
5. CUNHA, A. , SILVA, A. P. *Plantas e produtos vegetais em cosmética e dermatologia*, Fundação Calouste Gulbenkian, 2006.

Mapa X - Química / Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química / Chemistry

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

Maria da Conceição Vaz Angélico (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Alice Pinto (PL)

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

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

- Descrever as propriedades da matéria em termos da sua estrutura interna, do seu arranjo e da inter-relação entre as partes.
- Aplicar os conceitos gerais da Química.
- Efetuar cálculos necessários para as preparações experimentais.
- Conhecer as regras de segurança no laboratório.
- Adquirir técnicas de manuseamento do material de laboratório.
- Fazer montagens simples de experiências no laboratório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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

- To describe the properties of matter in terms of its internal structure, its arrangement and the interrelationship between parts.
- To apply the general concepts of chemistry.
- To perform calculations required for the experimental preparations.
- To know the rules of safety in the laboratory.
- To acquire experience of handling the laboratory material.
- To assemble simple laboratory experiments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Misturas: Estados da matéria. Misturas heterogêneas e homogêneas. Soluções e gases. Termoquímica: Trabalho, calor e energia interna. Leis da termodinâmica. Entalpia. Lei de Hess. Entropia. Energia livre. Cinética Química: Velocidade média, instantânea e inicial. Lei cinética. Factores que influenciam a velocidade. Mecanismos reacionais. Catálise. Equilíbrio químico: Reações reversíveis.

Equação de equilíbrio. Princípio de Le Chatelier. Equilíbrio Heterogéneo: Produto de solubilidade. Efeito do íão comum, pH e íões complexos. Títulações de precipitação. Equilíbrio de ácido-base: Conceito de Bronsted e Lewis de ácido-base. Conceito de pH. Soluções Tampão. Ácidos polipróticos. Titulação ácido-base. Reações de oxidação-redução: Número de oxidação. Acerto de equações redox. Títulações redox. Electroquímica: Pilhas Galvânicas. Potencial de redução. Força electromotriz. Equação de Nernst. Electrólise. Química orgânica: Estrutura das moléculas. Grupos funcionais. Estereoquímica. Reatividade.

6.2.1.5. Syllabus:

Mixtures: States of matter. Heterogeneous and homogeneous mixtures. Solutions and gases. Thermochemistry: Work, heat and internal energy. Laws of thermodynamics. Enthalpy. Hess's Law. Entropy. Gibbs free energy. Chemical Kinetics: Average, instantaneous and initial velocity. Kinetics. Factors influencing the kinetics. Reaction mechanisms. Catalysis. Chemical equilibrium: Reversible reactions. Equilibrium equation. Le Chatelier's Principle. Heterogeneous equilibrium: Solubility product. Common ion, pH and ion complexes effect. Precipitation titrations. Acid-base equilibrium: Definition of Bronsted and Lewis acid-base. Concept of pH. Buffer Solutions. Polyprotic acids. Acid-base titration. Oxidation-reduction reactions: Oxidation number. Balance of redox equations. Redox titrations. Electrochemistry: Galvanic cells. Reduction potential. Electromotive force. Nernst equation. Electrolysis. Organic chemistry: Structure of molecules. Functional groups. Stereochemistry. Reactivity.

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

Os objectivos da unidade curricular estão de acordo com os conteúdos programáticos apresentados. Os módulos permitirão adquirir conceitos teóricos que serão aplicados e complementados na resolução de exercícios teórico-práticos e nas experiências laboratoriais (preparação de soluções, determinação de reagentes limitante e por excesso, estudo da cinética de uma reação, termoquímica, titulação ácido-base, titulação por precipitação e titulação oxidação-redução).

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

The objectives of this course are in line with the syllabus presented. The modules will permit acquire theoretical concepts that will be followed and complemented in solving theoretical and practical exercises and in laboratory experiments (preparation of solutions, determination of limiting and excess reactants, reaction kinetics, thermochemistry, acid-base titration, precipitation titration and oxidation-reduction titration).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais teóricas para aquisição de conceitos sobre química geral. Aulas presenciais práticas de resolução de problemas teórico-práticos de aplicação dos conceitos teóricos; execução de trabalhos práticos laboratoriais. Integração de conhecimentos com a elaboração dos relatórios dos trabalhos práticos. A avaliação contínua consiste numa Componente Prática (0,5 ECTS) associada a trabalhos teórico-práticos e de trabalhos laboratoriais, bem como, dos respectivos relatórios. A avaliação final (6,0 ECTS) consiste em: 1 – Questionário sobre as experiências laboratoriais desenvolvidas (1,0 ECTS); 2- Exame final de resolução de exercícios (3,0 ECTS); 3 – Avaliação de conceitos teóricos (2,0 ECTS).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures for the acquisition of theoretical concepts of general chemistry. Classroom of problem solving of theoretical concepts and implementation of practical laboratory work. Integration of knowledge with the preparation of reports of practical work. Continuous assessment is a Practical Component (0.5 ECTS) associated with the theoretical-practical problems resolution and laboratory work, as well as their reports evaluation. The final evaluation of (6.0 ECTS) consists of: 1 - Questionnaire on laboratory experiments carried out (1.0 ECTS), 2 – Final exam of solving exercises (3.0 ECTS), 3 - Assessment of theoretical concepts (2, 0 ECTS).

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

As metodologias de ensino baseiam-se numa sólida formação teórica e prática, ajustando-se deste modo aos objectivos definidos para esta Unidade Curricular. A apresentação teórica far-se-á através de exposição oral, usando materiais complementares como textos, documentos ou imagem-projeção-multimédia. Atividades para desenvolvimento de competências serão efectuadas em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo. As atividades de natureza prática usarão recursos de materiais disponíveis no laboratório de Química Geral. 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 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. 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:

*Alexéev V. 1972. Análise Quantitativa, Editora Lopes da Silva, Porto
Basset J., Denney R.C., Jeffery G.H., Mendham J. 1992. Análise Química Quantitativa, 5a edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro
Chang R. 1994. Química, 5ª edição, Editorial McGraw Hill do Brasil Lda
Fernandes J. 1982. Química Analítica Qualitativa, Hemos Editora Limitada, Brasil
Goldberg, D. 2006. Fundamentals of Chemistry, McGraw-Hill
Gomes de Castro A., Figueiredo M. G. 1987. Curso de Química Geral, edição da UTAD
Hutchinson E. 1973. Química dos elementos e sus reacciones, versão espanhola por José Beltran, Editorial Reverte, S.A., Barcelona
Jacrson M.L. 1964. Soil Chemical Analysis, Pub. Prentice-Heel, inc.USA
Murray J., Fay R. 2003. Chemistry, Prentice Hall
Russel J.B. 1982. Química Geral, trad. de Dino Leonardo e outros, Editorial McGraw Hill do Brasil Lda
Semichin V. 1979. Práticas de Química Geral. Inorgânica, Editora Mir, Moscovo
Zumdahl S. S., Zumdahl S. A. 2007. Chemistry, Houghton Mifflin Company*

Mapa X - Introdução às Ciências Sociais / Introduction to Social Sciences

6.2.1.1. Unidade curricular:

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

Sílvia Freitas Moreira Nobre (30 horas Teóricas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Isabel Barreiro Ribeiro (30 % horas Teóricas)

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

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

- 1. Realizar uma primeira abordagem às Ciências Sociais;*
- 2. Utilizar ferramentas fundamentais na sua formação e futura atividade profissional (utilização de dados estatísticos e competências ao nível da construção de questionários).*
- 3. Refletir sobre a Sociologia do Trabalho as principais questões colocadas aos profissionais atualmente.*
- 4. Conhecer os princípios da economia e adquirir uma visão das questões económicas ao nível da empresa e ao nível agregado.*
- 5. Compreender a complexidade do funcionamento dos sistemas económicos.*
- 6. Perceber a interdependência entre países e os benefícios do comércio externo.*
- 7. Utilizar as principais ferramentas da Economia: interpretação de gráficos e tabelas, resolução de problemas com utilização de linguagem matemática, análise de resultados de modelos, entre outros.*

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. do an initial approach to the Social Sciences.*
- 2. use the fundamental tools in the student's formation (namely the manipulation and use of statistical data and building of survey questionnaires and interviews conducting).*
- 3. reflect upon Labor Sociology.*
- 4. know the economics principles and to get a vision of the economic issues at the individual firm level and aggregate level.*
- 5. understand the operation complexity of the economic systems.*
- 6. explain and to show the interdependence between countries and the benefits of the external trade.*
- 7. use the economics main tools: graphs and tables interpretation, problems resolution with mathematical language application, models results analysis, among others.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Uma visão global sobre as ciências sociais*
- 2. Métodos e técnicas em ciências sociais*
- 3. Sociologia do Trabalho*
- 4. Introdução aos conceitos económicos*
- 5. Introdução geral aos problemas económicos*
- 6. Instrumentos da organização económica*
- 7. O circuito económico e a contabilidade nacional*
- 8. Oferta e procura*
- 9. Teoria da empresa*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. A global vision on the social sciences*
- 2. Methods and techniques in social sciences*
- 3. Sociology of the Work*
- 4. Introduction to economical concepts*
- 5. General introduction to the economical problems*
- 6. Instruments of the economical organization*
- 7. The economical circuit and the national accounting*
- 8. Supply and demand*
- 9. Theory of the firm.*

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

Pretende-se que os alunos entendam e dominem alguns conceitos fundamentais da Sociologia e da Economia.

O conteúdo programático desta unidade curricular começa por uma abordagem genérica às Ciências Sociais, passando em seguida ao estudo das principais técnicas utilizadas por estas ciências e por fim ao estudo dos principais conceitos da sociologia do trabalho. Assim com os conteúdos do módulo de Sociologia, os alunos aprendem a utilizar ferramentas metodológicas de recolha de dados empíricos, úteis no exercício das suas atividades profissionais, bem conceitos fundamentais na reflexão acerca da sociologia do trabalho importante na construção da sua consciência e identidade profissionais.

Os conteúdos programáticos correspondentes ao módulo de Economia integram tópicos quer da macro como da microeconomia dotando assim os alunos dos conceitos que lhes permitam abordagens quer ao nível da empresa quer a nível agregado, bem como aperceber-se da complexidade dos sistemas económicos.

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

It is intended that students understand and master some fundamentals concepts in Sociology and Economics .

The syllabus of this course begins with a generic approach to social sciences , then moving on to the study of the main techniques used by these sciences and finally the study of the major concepts of sociology of work . So with the contents of the Sociology module, students learn to use methodological tools for collecting empirical data useful in carrying out their professional activities, and fundamental concepts in reflection on the sociology of work , important in building their professional awareness and identity .

The syllabus of Economics module integrates topics of both macro and microeconomics thus giving students the concepts that allow them approaches either within the company or at the aggregate level as well as a realization of the complexity of economic systems . For these reasons we consider it possible that the learning objectives of the course are achieved.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sociologia: Aulas teóricas expositivas. Recolha, tratamento e interpretação de dados estatísticos. Técnicas de Entrevista e Elaboração de Questionários.

Economia: Aulas teóricas expositivas. Debate; Trabalho individuais e em grupo; Leitura e Análise de textos; Resolução de problemas e aplicações.

A avaliação consiste num exame teórico.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expository method

Sociology: - Research, handling and interpretation of statistical data - Interview technics - Questionnaires building

Economy: - Discussion. - Group work. - Texts analysis. - Problems and applications resolution.

The evaluation consists of a theoretical examination.

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

As metodologias de ensino aprendizagem preconizadas encontram-se perfeitamente ajustados aos objetivos definidos na unidade curricular, visto que se baseiam numa forte componente de aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de aplicação durante a componente prática da unidade curricular. 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. Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação de situações reais, dotando os alunos de competências ao nível da utilização de ferramentas importantes no exercício futuro de atividades profissionais. Na componente prática e teórico-prática da unidade curricular dar-se-á 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 methods of teaching and learning advocated are perfectly adjusted to the objectives set for the course, since they are based on a strong component of the knowledge acquired in the application development work during the practical component of the course. The theoretical presentation will be far-through exposure, preferably through dialogue, the exploitation of information can make use of supplementary materials such as texts, documents and articles, , when it is considered appropriate. In the practical part will be seeking students to apply knowledge in simulations of real situations, giving them the skills in the use of important tools in the future performance of professional activities.

During the practical and theoretical-practical course will be given great emphasis on developing skills that foster teamwork, will be proposed development activities in small groups, both in the classroom situation as in self-work.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Silva, A. e Pinto, J. (org.), "Metodologia das Ciências Sociais". Biblioteca das Ciências e do Homem, Edições Afrontamento, Coleção Sociologia, Epistemologia, nº 6. Lisboa, 1986.

Grawitz, M. , "Méthodes en Sciences Sociales", Précis Dalloz, 9^e édition, Paris, 1993

Frank, R. H. & Bernanke, B. S. (2012). Princípios de Economia. New York: McGraw-Hill.

Neves, J. C. (2013). "Introdução à Economia. " (10^a ed). Lisboa: Editorial

Samuelson, P. & Nordhaus, W. (2009) "Economics" (19^a ed) New York: McGraw Hill.

Mapa X - Biologia Molecular e Engenharia Genética / Molecular Biology and Genetic Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Molecular e Engenharia Genética / Molecular Biology and Genetic Engineering

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

Altino Branco Choupina (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

- 1. Adquirir sólidos conhecimentos sobre a estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos.*
 - 2. Conhecer a função do ADN e os mecanismos genéticos fundamentais.*
 - 3. Identificar o dogma central da biologia molecular.*
 - 4. Compreender a estrutura do genoma.*
 - 5. Interpretar os diferentes mecanismos da expressão genética.*
 - 6. Compreender os processos que permitem o estabelecimento de mutações e recombinações genéticas.*
 - 7. Estabelecer uma visão geral das técnicas do ADN recombinante a partir de conhecimentos adquiridos.*
- Estabelecer as múltiplas aplicações das metodologias da Engenharia Genética nas diferentes áreas do conhecimento biológico. Implicações sociais das aplicações da Biologia Molecular*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Gain solid knowledge about the structure and properties of nucleic acids.*
 - 2. know the function of DNA and the essential genetic mechanisms.*
 - 3. Identify the central dogma of molecular biology.*
 - 4. Understand the structure of the genome.*
 - 5. Interpret the different mechanisms of gene expression.*
 - 6. Understand the processes that allow the establishment of mutations and genetic recombinants.*
 - 7. Establish an overview of the techniques of recombinant DNA from the lessons learned.*
- Establish the multiple applications of genetic engineering methods in different biological area. Social implications of applications of Molecular Biology.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Teóricos:

- A estrutura dos ácidos nucleicos;
- a natureza dos genes e função do ADN;
- controlo da expressão genética;
- mutações e recombinação genéticas;
- ADN recombinante: Visão geral;
- construção e seleção de mutantes.
- aplicações das metodologias da Engenharia Genética nas diferentes áreas do conhecimento biológico.

2. Práticos:

- electroforese em géis de agarose;
- análise de restrição com endonucleases
- extracção purificação e quantificação de ácidos nucleicos
- reacção em cadeia da polimerase (PCR);
- preparação de células competentes e transformação com plasmídeos autónomos;
- Hibridização de ácidos nucleicos.
- Análise de sequências genómicas e de genomas.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Theorists:

- the structure of nucleic acids;
- genes nature and DNA function;
- control of gene expression;
- genetic mutations and recombination;
- Genetic Engineering: overview;
- construction, transformation and selection of mutants.
- applications of genetic engineering methods in different biological areas

2. Practical:

- electrophoresis in the agarose gels;
- restriction analysis with endonucleases
- extraction, purification and quantification of nucleic acids
- polymerase chain reaction (PCR);
- preparation of competent cells and transformation with autonomous plasmids;
- Nucleic acid hybridization
- Analysis of genomic sequences and genomes.

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

O conteúdo programático desta unidade curricular está em consonância com os objectivos indicados visto que são abordados com o detalhe adequado as bases genéticas do funcionamento da célula nomeadamente as características químicas e estruturais do DNA e RNA e a organização do genoma em diferentes organismos. Os mecanismos moleculares fundamentais da replicação, transcrição e tradução, tanto em procarionotas como em eucarionotas, são também devidamente abordados. O programa curricular inclui também uma introdução às técnicas básicas de biologia molecular, um tema que será mais explorado na unidade curricular de Biologia Molecular.

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

The syllabus is coherent with the curricular unit since it is in line with the objectives proposed as several subjects will be approached with adequate detail to understand the genetic bases of cell functioning and includes the chemical and structural nature of DNA and RNA and genome organization in both prokaryotic and eukaryotic organisms. The fundamental molecular mechanisms of replication, transcription and translation are also adequately presented. This curricular unit includes also an introduction to the basic techniques of molecular Biology, a theme explored in more detail in Molecular Biology curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas magistrais com recurso a salas de aula equipadas com datashow; Aulas laboratoriais de manipulação de ácidos nucleicos e transformação genética, de forma a complementar e consolidar os conhecimentos adquiridos nos conteúdos teóricos, com recurso a salas laboratoriais. Pesquisa bibliográfica, usando as suas bibliotecas e a rede wireless existente no Campus de Santa Apolónia.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Magistral classes using the classrooms equipped with datashow; laboratory manipulation of nucleic acids and genetic transformation in order to complement and consolidate the knowledge acquired in theoretical content, using laboratory rooms. Literature search, using their existing wireless network and libraries on the campus of Santa Apolonia.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular. Na componente teórica, os conteúdos programáticos serão apresentados para que seja obtido um conhecimento profundo das bases genéticas da célula bem como dos principais mecanismos de transmissão da informação genética. Com a componente prática os estudantes irão adquirir competências básicas de execução e análise de resultados de trabalhos laboratoriais no âmbito da biologia molecular.

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

The teaching methodology is coherent with the objectives of the curricular unit. In the theoretical component the program subjects will be presented so that the student will obtain adequate knowledge of the genetic bases of cell functioning, as well as a deep knowledge of the main mechanisms of genetic information transmission. In the practical component, the student will acquire basic skills of execution and analysis of results obtained by executing Molecular Biology laboratory protocols.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Hartl DL, Jones EW, (2005). *Genetics: Analysis of Genes and Genomes*, 6th ed. Sudbury.
2. J. Sambrook, David W. Russell, (2001). *Molecular cloning : a laboratory manual* 3ª ed. , New York Cold Spring
3. Keith Wilson & John Walker, (2010). *Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. 7th Edition. Cambridge University Press. New York. USA.
4. Weaver R. F. (2011) *Molecular Biology*, 5rd ed. , McGraw Hill.

Mapa X - Técnicas Laboratoriais Avançadas / Advanced Laboratory Techniques

6.2.1.1. Unidade curricular:

Técnicas Laboratoriais Avançadas / Advanced Laboratory Techniques

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

Luís Avelino Guimarães Dias (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

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

- 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. Planejar, 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. Erro experimental e propagação da incerteza. Precisão e Exactidão. Algarismos significativos. Métodos de Calibração. Validação de métodos. Controlo de qualidade e interpretação de resultados analíticos.*
- 2. Métodos de Espectroscopia. Fundamentos da espectroscopia. Ultravioleta/visível. Absorção atómica. Emissão por chama. Títulos espectrofotométricas. Instrumentação. Aplicações quantitativas e qualitativas. Vantagens e desvantagens de cada técnica.*
- 3. Métodos Electroquímicos. Fundamentos da electroquímica. Potenciometria. Títulos potenciométricas. Voltametria. Condutimetria. Instrumentação. Aplicações quantitativas e qualitativas. Vantagens e desvantagens de cada técnica.*
- 4. Métodos de Separação. Fundamentos das separações. Cromatografia gasosa, líquida e de camada fina. Electroforese capilar. Instrumentação. Aplicações quantitativas e qualitativas. Vantagens e desvantagens de cada técnica.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Fundamentals of instrumental analysis
Experimental error and propagation of uncertainty. Precision and Accuracy. Significant figures. Methods of Calibration. Methods validation. Quality control and interpretation of analytical results.*
- 2. Methods of Spectroscopy
Fundamentals of spectroscopy. Ultraviolet-visible spectroscopy. Atomic absorption spectroscopy. Titrations. Flame Emission spectroscopy. Instrumentation. Quantitative and qualitative applications. Advantages and disadvantages of each technique.*
- 3. Electrochemical methods
Fundamentals of Electrochemical. Potentiometry. Potentiometric titrations. Voltammetry. Conductimetry. Instrumentation. Quantitative and qualitative applications. Advantages and disadvantages of each technique.*
- 4. Methods of separation
Fundamentals of analytical separations. Gas, liquid and thin-layer chromatography. Cappelary electrophoresis. Instrumentation. Quantitative and qualitative applications. Advantages and disadvantages of each technique.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos 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.

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

The objectives of the course are directly in accordance with the syllabus presented. The modules allow to acquire theoretical concepts that will be applied in solving theoretical-practical exercises and in the laboratory experiments.

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; desenvolvimento de um método analítico através de um artigo científico; elaboração de relatórios dos trabalhos práticos.

1. Avaliação do aluno Ordinário (Final, Recurso, Especial):

- Exame Final Escrito - 70% (A componente teórica será realizada por exame);*
- Trabalho Laboratorial - 30% (A componente prática será avaliada tendo em consideração a avaliação de relatórios escritos).*

2. Avaliação do aluno Trabalhador (Final, Recurso, Especial):

- Exame Final Escrito - 100% (As componentes teórica e prática será realizada por exame).

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; developing an analytical method using a scientific article; preparation of reports of practical works.

1. Assessment of Regular Student (Final, Supplementary, Special)

- Final Written Exam - 70% (The theoretical component will be held by written examination);

- Laboratory Work - 30% (The practical component will be assessed taking into account the evaluation of written reports)

2. Assessment of a Worker Student (Final, Supplementary, Special)

- Final Written Exam - 70% (The theoretical and practical components will be held by written examination).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos 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, teórico-prática e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição oral, usando materiais complementares como textos, documentos ou imagem-projeção-multimédia. Atividades teórico-práticas para desenvolvimento de competências serão efectuadas em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo. As atividades de natureza prática usarão recursos de materiais disponíveis no laboratório de Química Geral e na Unidade de Química Analítica. 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 or multimedia-image-projection. Theoretical and practical activities for skills development will be conducted in small groups, both in the classroom situation, as well as in autonomous work. Practical activities will use material and equipment resources available in the laboratory of Chemistry and Analytical Chemistry Unity. To achieve the objectives of the training also contribute scientific expertise acquired by the faculty of the Polytechnic Institute of Bragança.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. P. Patnaik, Deans's Analytical Chemistry Handbook, McGraw-Hill, 2004.

2. J. Kenkel, Analytical Chemistry for Technicians, CRC Press, 2003.

3. LHJ Lajunen, P Peramaki, Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption and Emission, Royal Society of Chemistry, 2005.

4. F Rouessac, A Rouessac, Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, John Wiley & Sons, 2007.

5. DA. Skoog, DM West, FJ Holler., Analytical Chemistry: An Introduction, Harcourt Inc, 2000.

6. DC. Harris, Quantitative Chemical Analysis, W. H. Freeman and Company, 2010.

Mapa X - Biofísica / Biophysics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biofísica / Biophysics

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

Amílcar Manuel Lopes António (30 horas Teóricas + 30 horas Práticas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Não há.

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

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

Reconhecer importância de algumas leis fundamentais da Física na explicação de alguns fenómenos biológicos. Estabelecer a ligação entre as leis explicando algumas aplicações tecnológicas simples.

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:

Recognize the importance of some fundamental laws of physics to explain some biological phenomena. Making the connection between the laws explaining some simple technological applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. FLUIDOS

-- Densidade, Viscosidade, Tensão superficial, Capilaridade; Pressão.

-- Lei fundamental da hidrostática; Princípio de Pascal; Princípio de Arquimedes.

-- Caudal e equação da continuidade; equação de Bernoulli.

-- Escoamento de fluidos reais: número de Reynolds e equação de Poiseuille.

2. BIOELECTROMAGNETISMO

- Carga eléctrica. Força eléctrica. Campo eléctrico. Potencial. Energia potencial eléctrica.

- Tensão, Corrente, Resistência eléctrica. Modelos eléctricos: simples: Leis de Kirchoff.

- Campo magnético e corrente eléctrica: lei de Biot-Savart. Força magnética: equação de Lorentz.

- Fluxo magnético e indução magnética: lei de Faraday.

3. RADIOISÓTOPOS e RADIOACTIVIDADE

- Tipos de radiação. Radioisótopos.

- Tempo de vida, Lei do decaimento radioactivo e Datação radiológica. Marcadores radioactivos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. FLUIDS

- Density, Viscosity, Surface Tension, Capillarity; Pressure.
- Fundamental law of hydrostatics, Pascal's Principle, Archimedes' Principle.
- Flow and continuity equation, Bernoulli's equation.
- Real fluids: Poiseuille's equation and Reynolds number.

2. BIOELECTROMAGNETISM

- Electric charge. Electrical force. Electric field. Potential. Potential energy.
- Voltage, Current, Electric Resistance. Electric models: Kirchoff laws.
- Magnetic field and electric current: Biot-Savart's law. Magnetic force: Lorentz's equation.
- Magnetic flux and magnetic induction: Faraday's law.

3. RADIOISOTOPES AND RADIOACTIVITY

- Types of Radiation. Radioisotopes.
- Half-life, Law of radioactive decay and Radioactive dating. Radiotracers.

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

Esta unidade curricular pretende transmitir conhecimentos de uma área científica de base que, de algum modo, atravessam de forma transversal outras áreas de conhecimento da licenciatura. Desta forma, no final os alunos deverão ter adquirido um conhecimento sólido de conceitos básicos nesta área e de algumas leis fundamentais da Física que lhe permitam compreender alguns fenómenos biológicos e algumas aplicações tecnológicas simples.

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

This course aims to impart knowledge of basic scientific area that somehow cross transversely other areas of knowledge of the course. Thus, at the end the students should have acquired a solid understanding of basic concepts in this area and of some fundamental laws of physics to help in the understanding of some biological phenomena and some simple technological applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Das aulas Teórico-Práticas constará, para além da exposição dos conceitos fundamentais no âmbito dos conteúdos propostos, a resolução de alguns problemas numéricos e a realização de algumas experiências demonstrativas pelo professor e outras com a participação dos alunos.

Avaliação:

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 90%
- Trabalhos Práticos - 10%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of fundamental concepts in the proposed content. Resolution of some numerical problems and conducting some experiments, by the teacher and others by the students.

Assessment methods:

- Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)
- Final Written Exam - 90%
- Practical Work - 10%

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

A metodologia de ensino, adequada aos objectivos propostos, assenta numa sólida formação teórica, com aprendizagem dos conceitos de forma dedutiva e experimental, bem como na realização com autonomia de trabalhos teórico-práticos que permitam solidificar o conhecimento adquirido, permitindo ainda dar uma visão mais geral e aplicada aos conhecimentos adquiridos.

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

The teaching methodology, appropriate to the proposed objectives, is based on a solid theoretical knowledge, learning the concepts on a deductive and experimental way, as well as performing a range of theoretical and practical work to solidify the knowledge, while allowing giving further applied insight to the acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. ANTÓNIO, A. L. "Biofísica - textos e problemas" (www.esa.ipb.pt/grupofis)
2. HADEMENOS, G. J. "Physics for Pre-Med, Biology and Allied Health Students", New York: McGrawHill, 1998.
3. DURAN, J. E. R. "Biofísica: Fundamentos e Aplicações". Brasil: Prentice, 2003

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos 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 respectivas 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 da Licenciatura assegura a concordância entre métodos de ensino e resultados, na perspectiva da instituição. O processo de avaliação das unidades e dos docentes através de um inquérito realizado por parte dos alunos assegura a concordância na perspectiva 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 da ESA, 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 ESA 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 objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A avaliação (métodos, tipos e pesos) das unidades é declarada nas fichas ECTS já referidas, onde constam também os respectivos 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 actividades 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. A partir do 2º ano, alguns alunos colaboram em projetos de investigação e do CIMO, 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 students in scientific activities include the study of scientific literature in each area, the oral presentation of scientific papers, preparation of articles / reports following styles and formats scientific, and conducting experimental work classes. From the 2nd year, some students collaborate in research projects and CIMO, ensuring the participation of students in scientific activities.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency			
	2011/12	2012/13	2013/14
N.º diplomados / No. of graduates	5	8	9
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	2	5	6
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	2	2
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	1
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 respectivas unidades curriculares.

O sucesso escolar dos alunos na Lic. Fitofarmácia e PAM ao longo dos 4 anos em funcionamento é de 71%, quando a avaliação é

realizada com base no rácio alunos aprovados/avaliados, que se considera o indicador mais adequado para este efeito. A avaliação com base no rácio alunos aprovados/inscritos não difere significativamente da anterior, uma vez que com raras exceções todos os alunos inscritos foram avaliados. A distribuição dos indicadores referidos pelas diferentes áreas científicas é a seguinte: Agricultura, Silvicultura e Pescas 92%; Matemática e Estatística 53%; Ciências da Vida 79%; C. Empresariais 80%; C. Físicas 56% Eng. e Técnicas Afins 53%; Indústrias Transformadoras 84%. O sucesso escolar nas diferentes u.c. é pouco nivelado, uma vez que se verifica um maior sucesso nas dos anos terminais (mais específicas do curso), em detrimento das u.c. mais básicas do ano inicial. Poderá estar relacionado com o facto de as u.c. terminais preencherem as preferências que os levaram a optar pelo curso.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The academic success of students in Phytopharmacy degree over the four years in operation is 71% when the evaluation is performed based on the ratio students approved / evaluated, it is considered the most suitable indicator for this purpose. The assessment based on the ratio students approved / registered does not differ significantly from the previous, since with few exceptions all enrolled students were evaluated. A distribution of the indicators listed by the different scientific areas is as follows: Agriculture, Forestry and Fisheries 92%, Mathematics and Statistics 53%, Life Sciences 79 % Physical Sciences 80% Enterprise Sciences 56% Eng. and Engineering trades 53% Process Industries 84%. School success in different U.C. is not level, since there is an increased success in the final years (more specific) at the expense of UC more basic initial year. May be related to the fact that the U.C. terminals get the preferences that led them to choose the course.

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 da licenciatura dentro dos prazos previstos e a manutenção ou regresso dos alunos que a não concluíram. Para permitir a conclusão da licenciatura 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.

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 graduation 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.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability	
	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade 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.	61
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	16.7
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	0

7.2. Resultados das actividades 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 respectiva classificação (quando aplicável).

Os docentes são membros dos seguintes centros de investigação:

Centro de Investigação de Montanha (CIMO) – Classificação de BOM. O CIMO é um centro da área científica das ciências agrárias. No entanto, esta categoria genérica reflete a orientação dominante do Centro, sediado numa Escola Agrária, permitindo evidenciar a investigação desenvolvida desde a sua criação nas áreas das ciências e das Tecnologias. No processo de avaliação de unidades de investigação em curso, o CIMO é proposto para avaliação nas áreas científicas de Agricultural and Forestry Sciences; Animal Science and Veterinarian Science, Environmental Sciences e Bio-based Product Technology or Food Sciences. Na área da fitofarmácia o CIMO possui 28 membros a desenvolver trabalho de investigação.

CETRAD-Centro de Estudos Transdisciplinares para o desenvolvimento UTAD M.Bom

QOPNA-Unidade de Investigação de Química Orgânica, Produtos Naturais e Agroalimentares

REQUIMTE-Rede de Química e Tecnologia

CQ-VR-Centro Química

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

The teachers are members of the following research centers:

Mountain Research Centre (CIMO) - GOOD rating. The CIMO is a center of scientific field of agricultural sciences. However, this generic category reflects the dominant orientation of the Centre, based in Agricultural School, allowing highlight the research developed since its creation in the areas of science and technology. In the process of evaluation of ongoing research units, CIMO is proposed to review the scientific areas of Agricultural and Forestry Sciences, Animal Science and Veterinarian Science, Environmental Sciences and Bio-based Product Technology or Food Sciences. In the area of Phytopharmacy CIMO has 28 members develop research work.

CETRAD-Center for Transdisciplinary Studies for the development UTAD. Very Good

Chemistry Research Unit QOPNA-Organic, Natural Products and Agrifood.

REQUIMTE-Network Chemistry and Technology.

Chemistry CQ-Vila Real-Center.

7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/4dfb1597-9c83-c904-58ec-54c227cfa4c5>

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/4dfb1597-9c83-c904-58ec-54c227cfa4c5>

7.2.4. Impacto real das actividades 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 actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

O IPB integra o Conselho Coordenador dos Institutos Superiores Politécnicos Portugueses (www.ccispt.pt) e a Rede Europeia de Universidades de Ciências Aplicadas (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.ccispt.pt) and the European Network of Universities of Applied Sciences (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 from 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 actividades 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 atividades 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 a 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 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. Actividades 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 a ESA participou/participa em 56 projetos de investigação. Apresentamos alguns dos projetos diretamente relacionados com o ciclo de estudo:

FCT - PTDC/AGR-AAM/70136/2006 - Flora aromática endémica portuguesa: diversidade química versus

FCT - PTDC/CVT-EPI/2473/2012 - Armadilhas fitoquímicas para controlo sanitário das

FCT - EXPL/DTP-SAP/1438/2013 Segurança de Suplementos Alimentares à base de plantas: pesquisa de fármacos.

PRODER - Adaptação cultural de hortelã-vulgar e stevia
 PRODER - Gestão Sustentável da produção de Plantas Aromáticas e Medicinais
 ON.2 - Cultivos, Yerbas i Saberes: Biodiversidade
 Mais informação: <http://esa.ipb.pt/investigacao/projectos-em-execucao/>
 Apoio técnico/estudos: segurança alimentar.
 Apoio laboratorial: análises de solos e plantas, alimentos, extração de
 Formação: Dermocosmética: dos produtos naturais à cosmética; Plantas Aromáticas e Medicinais. Conservação e utilização. Mais informação consultar em <http://esa.ipb.pt/eventos.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 ESA participated/participates in 56 research funded projects. We present some projects directly connected with the master course:
 FCT - PTDC/AGR-AAM/70136/2006 Endemic Portuguese aromatic flora: chemical diversity versus.
 FCT - PTDC/CVT-EPI/2473/2012 – Phytochemical traps for sanitary
 FCT -EXPL/DTP-SAP/1438/2013 - Safety of herbal dietary supplements: search for adulterant drugs
 PRODER - Cultural adaptation of Mint and Stevia
 PRODER - Sustainable management of production of aromatic.
 ON.2 - Cultivos, Yerbas i Saberes: Biodiversity, sustainability.
 More information: <http://esa.ipb.pt/investigacao/projectos-em-execucao/>
 Technical support/studies: food safety services.
 Laboratory support: analysis of soils, plants, food. Extraction of essential oils. Pollen viability.
 Training: Dermocosmetics: from natural products to cosmetics; Workshops on Aromatic and medicinal plants; Harvesting, conservation.
 More information can be found in <http://esa.ipb.pt/eventos>.

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 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 na instituição / Percentage of foreign students	48.5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	48

Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	13.4
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	15.4
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	46

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- O plano curricular da licenciatura visa uma especialização profissional abrangente equilibrada na área de estudo da Biologia e Química dos produtos naturais. As valências adquiridas pelos alunos incluem: a produção, transformação, valorização e comercialização de produtos de valor acrescentado, na área das culturas alternativas como as PAM.

- O curso tem uma orientação prática, direcionada para a realidade atual do país e da Europa em que a área dos produtos naturais se encontra em grande crescimento: de 2007 a 2012 a área cultivada de plantas aromáticas e medicinais em Portugal passou de 75 para 1324 hectares.

- Os projetos a implementar pelos formandos serão aplicados preferencialmente em regiões do interior, socioeconomicamente deprimidas, e em que as alternativas de emprego são escassas. Estes projetos além de criarem emprego ajudam a fixar população em zonas que tradicionalmente perdem população a um ritmo crescente.

- Permitirá o rejuvenescimento do tecido empresarial agrícola com um elevado nível de formação. E abre perspectivas de novos mercados de exportação em franca expansão em Portugal, nomeadamente na área da exportação de produtos transformados de PAM.

- O curso está integrado num ambiente científico estimulante em que um grande número de projetos na área das plantas aromáticas e medicinais estão a ser desenvolvidos, como pode ser verificado pelos 243 artigos publicados área, entre 2012 e 2014, e no âmbito do CIMO e da ESA.

8.1.1. Strengths

- The syllabus of the course aims at a comprehensive professional expertise in the scientific area of Biology and Chemistry of natural products. The knowledge acquired by the students include: production, transformation, valorisation and commercialization of products with added value in the area of alternative cultures including Aromatic and Medicinal Plants.

- The course has a practical orientation, mainly directed to the current reality of Portugal and Europe where the production area of natural products is growing rapidly: from 2007 to 2012 the cultivated area for medicinal and aromatic plants has grown from 75 to 1324 hectares

- The projects to be implemented by the students will be installed preferably in regions from the interior that are socioeconomically depressed, and where the employment alternatives are slim. These enterprises, besides creating jobs, help the fixation of population in areas that are traditionally losing population at a growing rate.

- The course is integrated in a stimulating scientific environment, where a great number of scientific projects are being developed, as can be verified by more than 250 articles published in the natural products area, between 2012 and 2014, integrated in CIMO and ESA.

8.1.2. Pontos fracos

- A falta de um estágio curricular que faça a ligação ao sector industrial/comercial.

- Considerando as potencialidades da área, a procura do curso por potenciais candidatos está abaixo do previsto; quer por parte de alunos do regime normal; quer por potenciais candidatos que já sejam profissionais integrados no sector das Plantas Aromáticas e Medicinais.

8.1.2. Weaknesses

- The lack of a curricular internship that makes the connection to the industrial/commercial sector.

- Considering the potential of this area, the search for this course of potential candidates is below what was expected; either by students of the normal entry regime; either for potential candidates that are already professionals integrated in the Aromatic and Medicinal Plants industry sector.

8.1.3. Oportunidades

- O curso pode ter um papel fundamental na fixação de população e em particular de jovens qualificados, indispensável ao desenvolvimento da região. Temos de ter em linha de conta que em 2012, 39 % da produção e transformação de PAM foi para exportação. Assim sendo, a área de estudo é de elevada relevância para a comunidade científica, política e de elevado valor económico-social.

- O curso pode crescer em relevância, dada a escassez de recursos humanos especializados na área a nível nacional, regional e local, não apenas na produção e transformação das PAM como em temáticas relacionadas com a Naturopatia e dada a tendência para um aumento das necessidades de certificação científica e de formação no futuro desta temática, em resultado das exigências legais e de mercado.

- Estabelecer parcerias com escolas de medicina natural e complementar neste sentido. Existem atualmente contatos e empenhamento de ambas as partes neste sentido.

8.1.3. Opportunities

- The course can play a key role in the population of fixing and particularly qualified young people, indispensable to the development of the region. We must take into account that in 2012, 39% of the production and processing of PAM was for export. Therefore, the study area is highly relevant to the scientific community, policy and high economic and social value.

- The course can grow in relevance, given the scarcity of skilled human resources in the national, regional and local levels, not only in the production and transformation of PAM as topics related to Naturopathy and given the trend towards an increase in needs scientific certification and training in the future of this issue as a result of legal and market requirements.

- Establish partnerships with natural and complementary medicine schools in this regard. There are currently contacts and commitment of both parties in this regard.

8.1.4. Constrangimentos

- O atual panorama de crise económica e de aumento de desemprego qualificado que se instalou em Portugal tem motivado, em geral, uma grande percentagem de abandono escolar e de desmotivação na procura de cursos superiores, que pode afetar também o curso.
- Nos últimos anos tem-se assistido a um decréscimo de alunos a frequentarem o ensino secundário, o que se reflete, mais tarde, ao nível da procura no ensino superior.
- A debilidade do tecido empresarial da região contribui pouco para a fixação dos recém-licenciados.
- A atual situação de financiamento das instituições não permite suportar a implementação de medidas de progresso nesta e noutras áreas.
- Ingresso no mercado de trabalho fora da região e prosseguimento de estudos noutras áreas mas em instituições mais próximas do local de residência, na sequência dos pontos anteriores.

8.1.4. Threats

- The current situation of economic crisis and qualified unemployment increase that has taken place in Portugal has motivated, in general, a large proportion of school leavers and motivation in seeking higher education, which can also affect the course.
- In recent years there has been a decrease of students to attend secondary school, which is reflected later, the level of demand in higher education.
- The weakness of the business network of the region contributes little to the setting of recent graduates.
- The current situation of funding of institutions does not support the implementation of measures of progress in this and other areas.
- Entry into the labor market outside the region and further studies in other areas but closer institutions of place of residence, following the preceding paragraphs.

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

-Promoção de estágios extracurriculares nacionais através das parcerias estabelecidas entre a nossa instituição e as empresas. Implementação de mais bolsas de estágios Erasmus para recém-licenciados.

-Realização de seminários/workshops sobre temas relevantes para o setor empresarial e envolvendo profissionais da área do setor.

- Desenvolvimento de esforços que levem a um ainda maior envolvimento da instituição em projetos de I&D na área de estudo do curso, de forma a permitir uma maior integração de recém-licenciados nos projectos obtidos.

9.1.1. Improvement measure

- Promotion of national extracurricular internships through partnerships established between our institution and enterprises. Implementation of more ERASMUS internships for recent graduates.

- Realization of seminars/workshops about relevant for the enterprise sector involving preferentially professionals of the field.

- Developing efforts conducting an even more involvement of the institution in R&D projects in the field of study, in order to allow a better integration of the students in the obtained projects.

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

- Promoção de estágios extracurriculares nacionais através das parcerias estabelecidas entre a nossa instituição e as empresas. Implementação de mais bolsas de estágios Erasmus para recém-licenciados.

Prioridade: Alta

Temo de implementação: Ano letivo de 2015/2016

-Realização de seminários/workshops sobre temas relevantes para o setor empresarial e envolvendo profissionais da área do setor.

Prioridade: Média

Temo de implementação: 2º semestre de 2014/2015

- Desenvolvimento de esforços que levem a um ainda maior envolvimento da instituição em projetos de I&D na área de estudo do curso, de forma a permitir uma maior integração de recém-licenciados nos projetos obtidos.

Prioridade: Média

Temo de implementação: dezembro de 2015

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Promotion of national internships through partnerships between our institution and business. Implementation of more stages Erasmus scholarships for graduates.

Priority: High

Fear of implementation: school year 2015/2016

-Realization Seminars / workshops on topics relevant to the business sector and involving industry professionals.

Priority: Medium

Fear of implementation: 2nd half of 2014/2015

- Development efforts that lead to a greater involvement of the institution in R & D projects in the course of the study area, to allow greater integration of recent graduates in the obtained projects.

Priority: Medium

Fear of implementation: December 2015

9.1.3. Indicadores de implementação

-Promoção de estágios extracurriculares nacionais através das parcerias estabelecidas entre a nossa instituição e as empresas. Implementação de mais bolsas de estágios Erasmus para recém-licenciados. (avaliação do número de estágios no final do ano letivo de 2015/2016 considerando um incremento de pelo menos 50% no número de estágios)

-Realização de seminários/workshops sobre temas relevantes para o setor empresarial e envolvendo profissionais da área do setor. (avaliação do número de seminários /workshops realizados até ao final do ano letivo de 2014/2015 considerando um incremento de pelo menos 35%)

- Desenvolvimento de esforços que levem a um ainda maior envolvimento da instituição em projetos de I&D na área de estudo do curso, de forma a permitir uma maior integração de recém-licenciados nos projetos obtidos. (avaliação do número de projetos submetidos na área do curso com integração de recém-licenciados até final do ano de 2015, com um incremento previsto de pelo menos 25%)

9.1.3. Implementation indicators

- Promoting national internships through partnerships between our institution and business. Implementation of more stages Erasmus scholarships for graduates. (Evaluation of the number of stages at the end of the school year of 2015/2016 considering an increase of at least 50% in the number of stages)

- Realization Seminars / workshops on topics relevant to the business sector and involving industry professionals. (Evaluation of the number of seminars / workshops held by the end of the school year 2014/2015 considering an increase of at least 35%)

- Development efforts that lead to a greater involvement of the institution in R & D projects in the course of the study area, to allow greater integration of recent graduates in the obtained projects. (Assessment of the number of projects submitted in the course area with integration of recent graduates by the end of 2015, with an expected increase of at least 25%)

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

- Mais campanhas de marketing e ações de sensibilização nas Escolas Secundárias e Profissionais e também nas Associações de Produtores dada a importância de uma formação avançada com vista a uma valorização da sua atividade.

- Oferta do curso em língua inglesa a partir do ano de 2015/2016, de forma a atrair alunos de outras nacionalidades. Espera-se que, devido ao reduzido número de formações oferecidas na área das plantas aromáticas e medicinais na Europa, esta via consiga atrair um elevado número de alunos.

9.1.1. Improvement measure

- More campaigns of marketing and sensibilization actions in Secondary and Professional Schools and also in Associations of Producers, to demonstrate the importance of advanced formation with the objective of valorisation of their enterprise activity.

- Offer of the course in English language from the 2015/2016 curricular year, in order to attract students from other nationalities. It is expected that, due to the reduced number of formations offered in the area of Aromatic and Medicinal Plants, this way of action will attract a good number of students.

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

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: Ano letivo 2014/2015

- Mais campanhas de marketing e ações de sensibilização nas Escolas Secundárias e Profissionais e também nas Associações de Produtores dada a importância de uma formação avançada com vista a uma valorização da sua atividade.

Prioridade: Média

Tempo de implementação: Ano letivo 2015/2016

- Oferta do curso em língua inglesa a partir do ano de 2015/2016, de forma a atrair alunos de outras nacionalidades. Espera-se que, devido ao reduzido número de formações oferecidas na área das plantas aromáticas e medicinais na Europa, esta via consiga atrair um elevado número de alunos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Priority: High

Timetable: Academic year 2014/2015

- More marketing campaigns and awareness raising in secondary and vocational schools and also the Producers Associations given the importance of advanced training with a view to promoting its activity.

Priority: Medium

Timetable: Academic year 2015/2016

- Course Offer in English from the year 2015/2016, in order to attract students from other nationalities. It is expected that, due to the reduced number of courses offered in the area of aromatic and medicinal plants in Europe, this way can attract a large number of students.

9.1.3. Indicadores de implementação

- Mais campanhas de marketing e ações de sensibilização nas Escolas Secundárias e Profissionais e também nas Associações de Produtores dada a importância de uma formação avançada com vista a uma valorização da sua atividade. (Avaliação das campanhas

efetuadas até ao final do ano letivo de 2014/2015 com um incremento previsto de 20%)

- Oferta do curso em língua inglesa a partir do ano de 2015/2016, de forma a atrair alunos de outras nacionalidades. Espera-se que, devido ao reduzido número de formações oferecidas na área das plantas aromáticas e medicinais na Europa, esta via consiga atrair um elevado número de alunos. (avaliação do número de alunos estrangeiros com um incremento expectável de 50%)

9.1.3. Implementation indicators

- More marketing campaigns and awareness raising in secondary and vocational schools and also the Producers Associations given the importance of advanced training with a view to promoting its activity. (Evaluation of the campaigns carried out by the end of the school year 2014/2015 with an expected increase of 20%)

- Course Offer in English from the year 2015/2016, in order to attract students from other nationalities. It is expected that, due to the reduced number of courses offered in the area of aromatic and medicinal plants in Europe, this way can attract a large number of students. (evaluation of the number of foreign students with an expected increase of 50%)

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:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

10.1.2.1. Study programme:

Phytopharmacy

10.1.2.2. Grau:

Licenciado

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:

Fitofarmácia e Plantas Aromáticas e Medicinais

10.2.1. Study programme:

Phytopharmacy

10.2.2. Grau:

Licenciado

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 respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.4. Objectivos 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 objectivos 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>