

NCE/13/00736 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

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. Designação do ciclo de estudos:

Agricultura Tropical

A3. Study programme name:

Tropical Agriculture

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Produção Agrícola e Animal

A5. Main scientific area of the study programme:

Agricultural and Animal Production

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

621

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

-

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

-

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

120

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

4 semestre

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

4 Semesters

A9. Número de vagas proposto:

25

A10. Condições específicas de ingresso:

Não aplicável

A10. Specific entry requirements:

Not applicable

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Tronco comum

A12.1. Ciclo de Estudos:

Agricultura Tropical

A12.1. Study Programme:

Tropical Agriculture

A12.2. Grau:

Mestre

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Tronco comum

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Common branch

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

| Área Científica / Scientific Area | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos* / Optional ECTS* |
|---|-----------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Matemática e Estatística / Mathematics and Statistics | MAE | 6 | 0 |
| Engenharias e Técnicas Afins / Engineering and Similar Techniques | ETA | 5 | 0 |
| Indústrias Alimentares / Food Industries | INA | 6 | 0 |
| Ciências Sociais e Empresariais / Social and Entrepreneurial Sciences | CSE | 4 | 0 |
| Ciências Físicas / Physical Sciences | CF | 5 | 0 |
| Silvicultura e Caça / Forestry and Hunting | SC | 4 | 0 |
| Ciências Veterinárias / Veterinary Science | CV | 5 | 0 |
| Produções Agrícola, Animal / Agricultural and Animal Production | PAA | 85 | 0 |
| (8 Items) | | 120 | 0 |

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

-

A13.1. If other, specify:

-

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

O mestrado em Agricultura Tropical irá funcionar nas Instalações da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), referidas no ponto 5.2, sitas no Campus de Santa Apolónia 5301-855 Bragança.

A14. Premises where the study programme will be lectured:

The Master in Tropical Agriculture is going to functioning at The Agrarian School (ESA) of Polytechnic Institute of Bragança (IPB), referred in 5.2, situated in the Campus de Santa Apolónia 5301-855 Bragança.

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A15_09. RG_PR12-05_V01_CREDITACAO.pdf](#)

A16. Observações:

A pobreza está concentrada nas regiões de clima tropical. Embora nos países em vias de desenvolvimento a agricultura tenha um efeito 2,5 vezes superior a outros sectores da economia na redução da pobreza, cerca de 60% das comunidades rurais tropicais demonstra um declínio persistente da produção de alimentos. A revolução verde reduziu significativamente a pobreza na Ásia e na América tropical nas últimas três décadas: a sua generalização a outras regiões pobres do planeta é um objetivo possível. Alguns países tropicais, dos quais o Brasil é o exemplo paradigmático, são hoje determinantes no comércio mundial de alguns dos mais procurados e socialmente valorizados produtos agrícolas. Para satisfazer o aumento da procura global de alimentos a produção agrícola mundial terá de duplicar até 2050. Uma parte significativa das últimas fronteiras agrícolas do planeta são tropicais, e a maioria fala português. Por conseguinte, o progresso da agricultura tropical global é, simultaneamente, uma necessidade e uma oportunidade. E o sistema de ensino agrícola português tem de dar resposta a uma procura crescente de formação numa área considerada estratégica por muitos países com uma história contemporânea semelhante à nossa.

O plano curricular deste Mestrado foi estruturado de modo a atribuir aos mestrandos competências suficientes para desempenharem funções técnicas ou de investigação, ou desenvolverem uma atividade privada no sector primário agrícola em ambientes tropicais. As competências específicas deste curso de Mestrado estendem-se pela agricultura, tanto de plantas herbáceas como perenes lenhosas, produção animal e tecnologia de pós-colheita em contextos climáticos tropicais.

A estrutura curricular deste curso foi enriquecida pela inclusão de uma UC de Seminário, com uma duração de 216 horas (8 ECTS), que será lecionada de forma intensiva no 3º semestre. Este Seminário

envolve a elaboração e a apresentação de uma pequena monografia. Pretende-se que o Seminário seja a primeira fase da preparação da Dissertação de Mestrado, que poderá decorrer em territórios tropicais. A Dissertação tem um peso significativo de 42 ECTS, num total previsto de 1134 horas.

Importa exaltar, que o curriculum deste Mestrado foi elaborado em parceria com a UFG- Universidade Federal de Goiás (Brasil), uma instituição pública federal de ensino superior, de referência no ensino graduado da agronomia e produção animal tropicais. Esta colaboração estender-se-á à orientação de dissertações e à lecionação de tópicos em disciplinas específicas de agricultura tropical, em áreas científicas onde o saber-fazer brasileiro é globalmente reconhecido.

O Mestrado em Agricultura Tropical agora proposto segue as normas regulamentares dos cursos de Mestrado do Instituto Politécnico de Bragança, por exemplo no que se refere à estrutura curricular, condições de ingresso, critérios de seleção, propinas e regras de funcionamento.

A16. Observations:

World poverty is concentrated in tropical regions. While agriculture has an effect 2.5 times higher than other sectors of the economy on poverty reduction in developing countries, about 60 % of tropical rural communities show a persistent decline in food production. In the past three decades the green revolution has significantly reduced poverty in Asia and tropical America; its generalization to other poor regions of the planet is a feasible goal. Some tropical countries, of which Brazil is the paradigmatic example, are now determinants of world trade in some of the most prized and socially valued agricultural products. To meet the increase in global food demand global agricultural production will have to double by 2050. A significant part of the last agricultural frontiers of the planet are tropical, and most speak Portuguese. Therefore, the overall progress of tropical agriculture is both a need and an opportunity. And the Portuguese agricultural education system must respond to a growing demand for training in an area considered strategic by many other countries with a contemporary history similar to our own.

The curriculum of this MSc course was structured so as to give the Master's student enough know-how to undertake technical or scientific research, or to develop a private activity in the primary agricultural sector in tropical environments. The specific skills of this MSc course extend to agriculture, both with herbaceous species and woody perennials, animal production and post-harvest technology in tropical climatic contexts.

The curriculum of this course has been enriched by the inclusion of a Seminar CU, with a duration of 216 hours (8 ECTS), which will be taught in the 3rd semester. This Seminar involves the preparation and the presentation of a small monograph. It is intended that the Seminar is the first stage of the preparation of the Dissertation, which may take place in tropical environments. The Dissertation has a significant weight of 42 ECTS, for an expected total of 1134 hours.

Is important to stress that this curriculum was developed in partnership with the UFG - Federal University of Goiás (Brasil), a federal public institution of higher education, considered a reference in graduate teaching of tropical agronomy and animal production. This collaboration will extend to the supervision of Dissertations and the teaching of singular topics of tropical agriculture where the Brazilian know-how is globally recognized.

The MSc in Tropical Agriculture here proposed follows the regulations of the MSc courses of the Polytechnic Institute of Bragança, for example with regard to the curriculum, conditions of entry, selection criteria, fees and rules.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Técnico Científico /

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Técnico Científico /

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

[1.1.2._CTC tropical.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico /

1.1.1. Órgão ouvido:

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):
[1.1.2._CP tropical.pdf](#)

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

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

Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

2. Plano de estudos

Mapa III - Tronco comum - 1º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Agricultura Tropical

2.1. Study Programme:
Tropical Agriculture

2.2. Grau:
Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1º Year / 1º semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Delineamento Experimental e Análise Multivariada / Experimental Design and Multivariate Analysis | MAE | Semestral / semester | 162 | 64 | 6 | Obrigatória |
| Gestão da Fertilidade do Solo em Regiões Tropicais / Soil Fertility Management in Tropical Agroecosystems | PAA | Semestral / semester | 135 | 54 | 5 | Obrigatória |
| Sistemas de Agricultura Tropical / Tropical Farming Systems | PAA | Semestral / semester | 108 | 44 | 4 | Obrigatória |
| Pastagens, Forragens e Nutrição Animal / Grasslands, forages and Animal Nutrition | PAA | Semestral / semester | 162 | 64 | 6 | Obrigatória |
| Silvicultura Tropical / Tropical Forestry | SC | Semestral / semester | 108 | 44 | 4 | Obrigatória |
| Pedologia e Conservação dos Solos Tropicais / Tropical Soil Science and Conservation | CF | Semestral / semester | 135 | 54 | 5 | Obrigatória |

| | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|
| (6 Items) | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|

Mapa III - Tronco comum - 1º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Agricultura Tropical

2.1. Study Programme:
Tropical Agriculture

2.2. Grau:
Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1º Year / 2º semester

| 2.5. Plano de Estudos / Study plan | | | | | | |
|---|---|---------------------------|--|--|------|-----------------------------------|
| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
| Agricultura Herbácea Tropical / Herbaceous Tropical Crops | PAA | Semestral / semester | 135 | 54 | 5 | Obrigatória |
| Fruticultura Tropical / Tropical Fruit Production | PAA | Semestral / semester | 135 | 54 | 5 | Obrigatória |
| Higiene e Sanidade Animal Tropical / Hygiene and Tropical Animal Health | CV | Semestral / semester | 135 | 54 | 5 | Obrigatória |
| Desenvolvimento e Extensão Rurais / Extension and Rural Development | CSE | Semestral / semester | 108 | 44 | 4 | Obrigatória |
| Tecnologia dos Produtos Tropicais / Tropical Products Technology | INA | Semestral / semester | 162 | 64 | 6 | Obrigatória |
| Proteção Vegetal Tropical / Tropical Plant Protection | PAA | Semestral / semester | 135 | 54 | 5 | Obrigatória |
| (6 Items) | | | | | | |

Mapa III - Tronco comum - 2º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Agricultura Tropical

2.1. Study Programme:
Tropical Agriculture

2.2. Grau:
Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2º Year / 1º semester

| 2.5. Plano de Estudos / Study plan | | | | | | |
|--|--|-------------------------------|---|---|-------------|---------------------------------------|
| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
| Zootecnia Tropical / Tropical Animal Husbandry | PAA | Semestral / semester | 135 | 135 | 5 | Obrigatória |
| Relações Hídricas e Irrigação em Ambiente Tropical / Water Relations and Irrigation in Tropical Environments | ETA | Semestral / semester | 135 | 135 | 5 | Obrigatória |
| Seminário / Seminary | PAA | Semestral / semester | 216 | 34 | 8 | Obrigatória |
| Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio / Dissertation, Project | PAA | Anual / Annual | 324 | 34 | 12 | Obrigatória |
| (4 Items) | | | | | | |

Mapa III - Tronco comum - 2º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Agricultura Tropical

2.1. Study Programme:
Tropical Agriculture

2.2. Grau:
Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2º Year / 2º semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio / Dissertation, Project (1 Item) | PAA | Anual / Annual | 810 | 46 | 30 | Obrigatório |

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O Mestrado em Agricultura Tropical está orientado para a formação técnica e científica em agricultura tropical. Assim sendo, o plano curricular deste Mestrado visa atribuir competências aos mestrandos de modo a poderem desempenhar funções técnicas ou de investigação em agronomia tropical, ou de exercerem uma atividade privada no sector primário agrícola.

O curso pretende conferir competências específicas em torno do cultivo de plantas herbáceas ou perenes lenhosas em ambientes tropicais (inc. plantas forrageiras), e em produção animal e tecnologia de pós-colheita no mesmo contexto climático. Pretende-se ainda que os formandos adquiram conhecimentos em metodologias de descrição e análise de sistemas de agricultura, sanidade vegetal e animal, técnicas de irrigação, controlo e mitigação da erosão do solo, fundamentos de silvicultura tropical, e metodologias de extensão rural e apoio ao desenvolvimento.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The MSc in Tropical Agriculture is oriented to technical and scientific training in tropical agriculture. Thus, the curricular contents of this Master seeks to assign skills to Master students so that they can perform technical or scientific research in tropical agriculture, or to accomplish a private activity in the primary agricultural sector.

The course is intended to provide specific expertise on growing herbaceous or woody perennial cultivated plants (inc. forage plants) in tropical environments, and in animal production and post-harvest technology in the same climatic context. It is also intended that students acquire knowledge in description and analysis methods of farming systems, plant and animal health, irrigation techniques, control and mitigation of soil erosion, Fundamentals of tropical forestry, and agricultural extension methodologies and development sustenance.

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

O Mestrado em Agricultura Tropical pretende qualificar profissionais para exercerem atividades agrárias em contextos tropicais, devendo estes ser capazes de intervir nos setores da produção animal e agrícola, incluindo tecnologias pós-colheita. Os mestrandos estarão também habilitados a desenvolver projetos e tarefas de investigação e de aconselhamento técnico em territórios de macrobioclima tropical.

Para cumprir estes objetivos, 91 ECTS, ca. 75% dos 120 ECTS totais, enquadram-se nas áreas científicas "Produções Agrícola, Animal e Florestal" e "Indústrias Alimentares". Esta componente é ainda complementada com 19 ECTS de Silvicultura e Caça (UC de Silvicultura Tropical), de Ciências Veterinárias (UC de Higiene e Sanidade Animal), Engenharias e Técnicas Afins (UC de Relações Hídricas e Irrigação em Ambiente Tropical) e Ciências Físicas (UC de Pedologia e Conservação dos Solos Tropicais), quatro áreas científicas essenciais para a gestão dos sistemas de agricultura tropicais.

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

The MSc in Tropical Agriculture intends to qualify professionals to perform agricultural activities in tropical environments. They should be able to intervene in the sectors of tropical agriculture and animal husbandry, including post-harvest technologies. The students will also be able to develop projects and research tasks and technical advice in areas of tropical macrobioclimate.

To meet these goals, 91 ECTS, ca. 75% of the total 120 ECTS, fit into the "Agricultural Productions, Animal and Forest" and "Food Industries" scientific areas. This component is complemented with 19 ECTS of Forestry and Hunting (CU Tropical Forestry), Veterinary Sciences (CU Hygiene and Animal Health),

Engineering (CU Relations Hydro and Irrigation in Tropical Environment) and Physical Sciences (CU Pedology and Conservation of tropical Soils), four scientific areas crucial for the management of tropical farming systems.

3.1.3. Coerência dos objetivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de ensino:

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 Agroalimentar, com recursos humanos altamente qualificados, laboratórios e equipamentos de grande qualidade nas áreas da 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 de uma unidade de investigação financiada pela FCT (CIMO). Em termos de ligação à comunidade, a ESA mantém protocolos de cooperação com diferentes instituições, às quais concede apoio técnico, laboratorial, realiza estudos e presta diversos outros serviços. A internacionalização é uma forte aposta institucional.

Para levar a cabo os seus objetivos a ESA detém diversas parcerias com entidades de desenvolvimento regional e local, como associações de produtores, cooperativas, Câmaras Municipais, Núcleos Empresariais, empresas privadas, etc., e IES nacionais e internacionais. A colaboração com instituições universitárias estende-se aos domínios da investigação e do ensino. No primeiro caso, destaque-se o relacionamento com o Instituto Superior de Agronomia, as Universidades de Évora, Minho, Porto, UTAD. 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, Valladolid e Salamanca) e com as brasileiras (Universidade Federal de Goiás e a Tecnológica Federal do Paraná) para o desenvolvimento de dupla titulação. Além do referido, a forte internacionalização em curso na ESA/IPB, inclui a participação no programa Erasmus, Erasmus Mundus, o estabelecimento de inúmeros protocolos com Instituições de ensino superior dos PLP e a organização de Congressos e cursos internacionais. É ainda de referir a leção de mestrado Qualidade e Segurança Alimentar, em São Tomé e Príncipe, o crescente número de estudantes de Angola, Moçambique e São Tomé nos mestrados da ESA/IPB, a crescente apetência dos estudantes da ESA por temas de agricultura tropical, desenvolvidos ao abrigo dos programas de mobilidade com o Brasil.

A proposta de mestrado em Agricultura Tropical integra perfeitamente na missão e na estratégia da Instituição, na internacionalização, no aumentar o número de estudantes estrangeiros, 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.

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

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 Agricultural Food Products, with highly qualified human resources, laboratories and equipment of high quality in the areas of 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 FCT (CIMO). In terms of connection to the community, ESA maintains cooperation agreements with different institutions to which provides technical and laboratorial support, performs research and provides other services. Internationalization is a strong institutional commitment.

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 Institute of Agronomy, the Universities of Évora, Minho, Oporto, UTAD and the U. of Salamanca. In education, the most significant collaborations occur at the level of teaching agreements for master and doctoral cycles with Spanish Universities (León, Valladolid and Salamanca), and with Brazilian Universities (Federal U. of Goiás and the Technological U. of Paraná) having in view the assignment of joint titles. Also, the strong ongoing internationalization at ESA/IPB includes: the participation in programs such as Erasmus, the establishment of several protocols with PLP higher education institutions and the organization of congresses and international courses. It is also important to point the teaching of the master in Food Quality and Safety in São Tomé, the growing number of students from Angola, Mozambique and São Tomé attending master degrees of ESA/IPB, the growing interest of ESA students by subjects in the area of tropical agriculture developed under the mobility programs with Brazil.

The proposal of the master degree in Tropical Agriculture is perfectly integrated in the mission and

strategy of the institution, on internationalization, in the increasing of the number of foreign students, stimulating the development of new skills in scientific areas already established and recognized externally constituting a strong diffusion element of new technical and scientific skills.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A ESA é uma das 5 unidades orgânicas do IPB, em funcionamento desde o ano letivo 1986/87. A ESA tem por missão institucional, como decorre da própria legislação, a criação transmissão e difusão da ciência e tecnologia e da cultura. Articulando ensino, investigação, desenvolvimento tecnológico e apoio à comunidade, cabe à escola formar quadros altamente qualificados e contribuir para o desenvolvimento da região onde se insere e para o progresso geral da sociedade.

Ao nível do ensino, a ESA tem em funcionamento 8 cursos de licenciatura (Eng. Agronómica, Ambiente, Florestal e Zootécnica; Biologia e Biotecnologia, Ciência e Tecnologia Alimentar, Fitofarmacologia e PAM's e Enfermagem Veterinária) e 7 cursos de mestrado (Agroecologia, Qualidade e Segurança Alimentar, Gestão de Recursos Florestais, Tecnologia da Ciência Animal, Eng. Biotecnológica, Tecnologia Ambiental, Farmácia e Química de Produtos Naturais). São formações em áreas do saber consolidadas na ESA e com uma identidade própria, que resulta de uma estreita ligação entre as ciências agrárias com o ambiente, a tecnologia alimentar e a biotecnologia.

Ao nível do 2º ciclo, é de realçar o estabelecimento de protocolos com as Univ. Valladolid e León com vista à colaboração na lecionação e orientação de trabalhos nos mestrados de Gestão de Recursos Florestais e Tecnologia Ambiental e, com a U. Salamanca para o título conjunto em Farmácia e Química de Produtos Naturais. É de salientar ainda integração de docentes da ESA no corpo docente dos 3º ciclos da Univ. León e a possibilitar dos estudantes da ESA prosseguirem estudos.

A investigação científica foi sempre uma política central no desenvolvimento da Escola. As linhas de investigação em curso têm sobretudo a ver com as áreas de formação ministradas e estão voltadas para a resolução de problemas do meio envolvente. Na ESA/IPB está sediado o Centro de Investigação de Montanha (CIMO), financiado pela FCT. Uma parte significativa dos docentes associados a este ciclo de estudos faz parte do CIMO.

Em termos de ligação à comunidade, a ESA/IPB mantém protocolos de cooperação com diferentes instituições, às quais concede apoio técnico, laboratorial, realiza estudos e presta diversos outros serviços. A internacionalização tem vindo a ganhar o estatuto de um novo paradigma institucional. Neste âmbito é de referir a elevada mobilidade de estudantes no âmbito do programa Erasmus e dos acordos de cooperação com mais de 30 Universidades Federais Brasileiras, a participação do IPB na organização eventos e cursos internacionais e o envolvimento em projetos de investigação. De destacar igualmente a cooperação com a Universidade Federal de Goiás e a Tecnológica Federal do Paraná para a dupla titulação, com o ISP, para a lecionação do mestrado Qualidade e Segurança Alimentar em São Tomé, com o IPKS (Angola), com o ISP (São Tomé) e o IPG (Moçambique), para a formação dos seus docentes ao nível do mestrado.

A atual proposta segue esta estratégia de afirmação.

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

ESA is one of the 5 schools of the IPB and has a defined mission in creating, transmitting and diffusing technical-scientific and cultural knowledge. Through the articulation of study, teaching, applied research, experimental development and community support it is up to school training highly qualified staff and contribute to the development of the region and to the general progress of the society.

At the 1st cycle, ESA has in place 8 undergraduate courses (Agricultural Eng., Environmental Eng., Forest Eng., Zootechnic Eng., Biology and Biotechnology, Food Science and Technology, Phytopharmacology and Aromatic and Medicinal Plants and Veterinary Nursing) and 7 master courses (Agroecology, Food Quality and Safety, Management of Forest Resources, Animal Science and Technology, Biotechnology Eng., Environmental Technology and Pharmacy and Chemistry of Natural Products). These courses are academic backgrounds in areas of knowledge consolidated in ESA and with its own identity that result in a close link between the agricultural sciences and the environment and between the food technology and biotechnology.

At the 2nd cycle, protocols with the U. Valladolid and Leon were established having in view the teachers collaboration in the teaching and guidance of works of the Masters of Management of Forest Resources and Environmental Technology and with the U. Salamanca respectively for joint titles on Pharmacy and Chemistry of Natural Products. It is also important to underline the integration of professors from ESA in the professor board of the University of León and the possibility of ESA students to proceed their studies. Scientific research has always been a central policy in the development of the School. The guidelines of current research are mainly connected with the areas of training offered and are focused in solving problems of the Institution surrounded environment. The CIMO has its headquarter in ESA, funded by the FCT.

In terms of connection to the community, ESA maintains cooperation agreements with different institutions

to which provides technical and laboratorial support, performs research and provides other services. Internationalization has gained the status of a new institutional paradigm. In this context it should be noted the high mobility of students in the ambit of Erasmus Program and under the cooperation protocols existent with more than 30 Federal U. of Brazil, the IPB participation in the organization of events and international courses and the involvement in research projects. It is also important to underline the cooperation with the Federal U. of Goiás and the Technological U. of Paraná, having in view the assignment of joint titles, with the ISP to the ministrition of the master in Food Quality and Safety in São Tomé; with the IPKS (Angola), the ISP (São Tomé) and the IPG (Mozambique) to the training of their teachers at the master level. The actual proposal follows this affirmation strategy.

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

O mestrado em Agricultura Tropical integra perfeitamente no projeto pedagógico, científico e cultural da ESA/IPB e, na sua estratégia de internacionalização.

Está orientado para a formação técnica e científica em agricultura tropical. Assim sendo, o plano curricular deste mestrado visa atribuir competências aos mestrandos de modo a poderem desempenhar funções técnicas ou de investigação em agronomia tropical, ou de exercerem uma atividade privada no sector primário agrícola. A estrutura deste mestrado está adaptada a alunos com formação em ciências agrárias e que desejem adquirir ou aprofundar conhecimentos de agricultura tropical.

No âmbito da estratégia de internacionalização e no sentido de reforçar as competências técnicas e científicas neste domínio de conhecimento, a ESA/IPB aprofundou os acordos anteriormente estabelecidos com a Universidade Federal de Goiás (Brasil), a Universidade José Eduardo dos Santos e Instituto Politécnico do Kwanza Sul (Angola) e o Instituto Politécnico de Gaza (Moçambique), no sentido de contar com o envolvimento dos seus docentes na lecionação de UC deste mestrado, de acolherem alunos para a realização do estágio e de promoverem a divulgação do curso nos seus países. A ESA/IPB comprometeu-se a garantir vagas para os quadros das IES Africanas e a colaborar na lecionação de cursos dessas IES, além de propostas conjuntas a projetos de investigação. Além do aprofundamento da cooperação com estas instituições, esta formação irá permitir aumentar o número de estudantes estrangeiros e novas perspetivas profissionais aos licenciados portugueses da área das ciências agrárias. A ESA acumulou na última década uma significativa experiência em agricultura tropical, em resultado de projetos de cooperação técnica e pedagógica com a Guiné-Bissau, S. Tomé, Angola e Brasil.

Concretamente docentes da Instituição colaboraram nos seguintes projetos/atividades: EuropeAid/128139 /L/ACT/GW: Valorização da Apicultura nas Regiões de Batatá e Gabu: Produção, Transformação e Comercialização; Balal Gainako - Projeto de Dinamização dos Sistemas de Produção Pecuários nos Setores de Pitche e Gabu (Guiné-Bissau), financiado pela União Europeia; Fortalecimiento institucional universitario del espacio Canarias y África (Senegal – Mauritania - Cabo Verde); SEMACA (MAC/3/C169) Subproyecto: Caracterización agroecológica de los suelos vitícolas de Cabo Verde: una propuesta de conservación y mejora.

De referir que a ESA dispõe de recursos humanos altamente qualificados (mais de 84% dos docentes são doutorados) nas áreas das ciências agrárias, biotecnológicas e ambientais. Além do mais, estes docentes desenvolvem projetos de investigação financiados, os quais permitem a formação prática dos alunos resultado da possibilidade destes participarem ativamente no desenvolvimento desses mesmos projetos.

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

The Master in Tropical Agriculture is perfectly integrated in the pedagogical, scientific and cultural project of ESA/IPB and in its internationalization strategy. It is focused to the technical and scientific training in tropical agriculture. Therefore, the curricular plan of this master aims to assign skills to the students in order to perform technical and research duties in tropical agriculture, or to perform a private activity in the primary agricultural sector. This master structure is adapted to the students with training in agricultural sciences and to which want to achieve knowledge in tropical agriculture.

In the ambit of internationalization strategy and in order to reinforce technical and scientific skills in this knowledge domain, ESA/IPB intensified the cooperation previously established with the Federal University of Goiás (Brazil), José Eduardo dos Santos University and Polytechnic Institute of Kwanza Sul (Angola) and with the Polytechnic Institute of Gaza (Mozambique), in order to involve its professors in the teaching of this master UC, in the reception to the students who are going to make training and in order to promote the course in their countries. On the other hand the ESA/IPB compromised to ensure the frequency of African IES staff and to collaborate in the teaching of these IES courses, in addition to the joint proposal of research projects. Beyond the cooperation reinforcement with these institutions, this training will permit to increase the number of foreign students and the professional perspectives of the portuguese graduates in the area of agrarian sciences.

In the last decade, ESA cumulated a significant experience in tropical agriculture, as a result of the technical and pedagogical cooperation programs with Guiné Bissau, S. Tomé, Angola and Brazil.

Concretely professors of our institution collaborated in the following projects/activities: EuropeAid/128139 /L/ACT/GW: Valorization of Apiculture in the Regions of Batatá and Gabu: Production, Transformation and

Commercialization; Balal Gainako – Dynamization Project of the Animal Production Systems in Pitche and Gabu Sectors (Guiné-Bissau), financed by European Union ; Institutional Empowerment of the Canarias and Africa Space (Senegal – Mauritania - Cabo Verde); SEMACA (MAC/3/C169) Subproject: Agro ecological Characterization of wine soils of Cabo Verde: a proposal of conservation and improvement.

We also point that ESA has human resources highly qualified (more than 84% of teachers are PhD) in the areas of agrarian, biotechnological and environmental sciences. These professors also develop financed research projects which allow the practical training of students.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Delineamento Experimental e Análise Multivariada / Experimental Design and Multivariate Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Delineamento Experimental e Análise Multivariada / Experimental Design and Multivariate Analysis

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

Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes

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

Prof. Dr. João Batista Duarte, doutorado em Agronomia, área de Genética e Melhoramento de Plantas, pela Universidade de São Paulo (ESALQ / USP, 2000). Possui especialização em Estatística (UFG, 1997). Desde 1994, é professor efetivo da UFG / Escola de Agronomia, sendo atualmente Prof. Associado, nível 3. Tem experiência na área de Agronomia, análise de dados, modelos lineares e metodologia científica. Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/4117228759548186>

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

A unidade curricular tem como objetivos que o aluno seja capaz de:

- Reconhecer a importância de uma metodologia experimental correta e delinear experiências;*
- Distinguir diferentes desenhos experimentais e ganhar capacidade para escolher as melhores opções de acordo com os objetivos;*
- Identificar o processo de amostragem, bem como o teste estatístico mais adequado;*
- Reconhecer as diferenças entre as diferentes técnicas de análise multivariada;*
- Interpretar corretamente os resultados obtidos e adquirir capacidade crítica.*

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

Within the objectives of the unit, the learner should be able:

- To recognise the importance of collecting data according an adequately experimental methodology.*
- To distinguish between experimental designs and improve the capacity to choose the best options in accordance to the objectives.*
- To identify the adequate sampling procedures and statistical tests.*
- To be aware of the different techniques of multivariate data analysis.*
- To interpret software output results and acquire criticising capacity.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Na unidade curricular abordar-se-ão os seguintes conteúdos:

Capítulo 1 - Amostragem de dados e transformação de variáveis. Testes de hipóteses.

Capítulo 2 - Análise de variância (ANOVA) a 1 fator e fatorial.

Capítulo 3 - Desenho Experimental: Desenho completamente aleatorizado; Blocos completos aleatorizados; Desenho fatorial; Desenho hierárquico (nested); Desenho multifatorial com restrição na aleatorização.

Capítulo 4 - Regressão linear.

Capítulo 5 - Análise de variância multivariada (MANOVA).

Capítulo 6 - Técnicas de análise multivariada: Métodos de ordenação (Componentes principais; Análise fatorial; Análise de correspondências; Análise de redundâncias). Métodos de classificação (Análise de clusters). Análise discriminante.

3.3.5. Syllabus:

The following topics will be covered in the unit:

Chapter 1 - Data sampling and transformation of variables. Hypothesis tests

Chapter 2 - Analysis of variance (one way and factorial ANOVA).

Chapter 3 - Experimental design: Completely randomized single-factor design; Randomized complete block design; Factorial design; Nested design; Multifactor designs with restrictions on randomization.

Chapter 4 - Regression analysis.

Chapter 5 - Multivariate analysis of variance (MANOVA).

Chapter 6 - Multivariate analysis techniques: Ordination methods (Principal components; Factor analysis; Correspondence analysis; Redundancy analysis). Classification methods (Cluster analysis). Discriminant analysis.

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

No âmbito da Unidade Curricular (UC) pretende-se dotar os alunos de competências ao nível do planeamento e análise de experiências (capítulo 3), amostragem (capítulo 1), exploração e tratamento de dados (capítulos 2, 4 a 6). O programa da UC proposto cobre completamente estas áreas, cuja importância é primordial nomeadamente no delineamento das experiências referentes aos trabalhos de investigação requeridos no âmbito da dissertação. Por fim, o recurso a um software estatístico permitirá aos alunos realizar tratamentos estatísticos completos utilizando bases de dados existentes na literatura e, deste modo, verificar com casos práticos a importância destes temas. Estes exercícios permitem desenvolver capacidades para distinguir entre técnicas de análise e tratamento de dados abordadas e escolher as melhores opções de aplicação.

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

Within the unit the learners will acquire competences at the experimental design level (chapter 3), sampling techniques (chapter 1), exploring and data analysis (chapters 2 and 4 to 6). The proposed topics cover entirely these areas of statistics, which relevance is crucial namely for the experimental design of the experiences that they will carry out during the dissertation. Finally, the use of a statistical software will allow the learners to make statistical treatments using databases available in the literature and so, to practically infer about the importance of this field. These exercises enable the learners to develop skills to distinguish between the techniques of data analysis and processing discussed and to choose the best application options.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conceitos teóricos recorrendo a equipamentos audiovisuais e multimédia. Resolução de problemas e aplicação dos conceitos teóricos adquiridos usando um software estatístico. Integração de conhecimentos com a elaboração de trabalhos práticos. Disponibilização de documentos e exemplos de aplicação na plataforma de e-learning para incentivar o estudo não presencial e auxílio à realização dos trabalhos práticos.

Recursos: Biblioteca, laboratórios, equipamento informático e software disponíveis na ESAB.

A avaliação será feita através de duas componentes:

- Componente prática que consta da resolução de trabalhos práticos em grupo, recorrendo a um software de estatística, com elaboração de relatório final. Esta componente tem um peso de 40% na classificação final.

- Exame final escrito sobre a matéria teórica e prática lecionada com um peso de 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Presentation of the theoretical concepts using audiovisual and multimedia equipment; Problem solving and applications of theoretical concepts acquired using a statistical software; Practical assignments to integrate and apply the learned concepts; Availability of documents and examples of application in e-learning platform to encourage the individual own study and help the preparation of the practical assignments.

Resources: School library, laboratories, computer equipment and software available at ESAB.

The assessment method will rely on two components:

- Practical component consisting in the resolution of practical assignments made in group, using a statistical software, with preparation of final report. This component has a weight of 40% of the final classification.

- Final written exam on the theoretical and practical subjects taught during the semester. This component has a weight of 60% of the final classification.

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

As metodologias de ensino preconizadas encontram-se ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, e

sempre que possível utilizar-se-ão situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções. São realçadas as potencialidades de um software estatístico e igualmente apontadas as suas limitações de modo a treinar o uso racional deste tipo de ferramentas e desenvolver capacidade de análise crítica dos outputs produzidos e do modo apropriado de apresentação de resultados. Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.

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

The proposed teaching methodologies are adjusted to the defined curricular unit's objectives, since they rely on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be performed through exposure, and whenever possible presumed or real-case scenarios will be used, and the student will be encouraged to make hypotheses, to give possible answers and solutions. The potential of statistical software is highlighted, and also pointed their limitations in order to train the rational use of such tools and develop capacity for critical analysis of outputs produced and the appropriate mode of presentation of results. Because it gives great emphasis to the development of skills that fosters teamwork, activities to develop in small groups, both in the classroom situation as in self work, will be proposed.

3.3.9. Bibliografia principal:

A. Reza Hoshmand, Design of experiments for agriculture and natural sciences. Chapman & Hall/CRC, 2nd, 2006.

Douglas C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, Inc., 8th edition, 2013.

James N. Miller and Jane C. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. Prentice Hall, London, 6th, 2010.

Jerold H. Zar, Biostatistical Analysis. International edition, Prentice-Hall, 1999.

João P. Marôco, Análise Estatística com SPSS Statistics. ReportNumber, Pêro-Pinheiro, 5ª, 2011.

Maria Helena Pestana; João Nunes Gageiro, Análise de Dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS. Sílabo, Lisboa, 5ª, 2008.

A. Afifi, S. May, V. A. Clark. Practical Multivariate Analysis. Chapman & Hall/CRC, 5th, 2012.

J.F. Hair, W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson, Multivariate Data Analysis. Prentice Hall, 7th, 2010.

K. McGarigal, S. Cushman, S. Stafford, Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research. Springer-Verlag, New York, 2000.

Mapa IV - Gestão da Fertilidade do Solo em Regiões Tropicais / Soil Fertility Management in Tropical Agroec.

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão da Fertilidade do Solo em Regiões Tropicais / Soil Fertility Management in Tropical Agroec.

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

Margarida Maria Arrobas Rodrigues

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

<sem resposta>

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

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de, relativamente aos solos das regiões tropicais:

- 1. Conhecer as suas principais características e principais limitações em termos de fertilidade do solo;*
- 2. Conhecer a dinâmica dos nutrientes no solo;*
- 3. Conhecer a importância da biologia do solo para a disponibilidade de nutrientes;*
- 4. Conhecer as técnicas de diagnóstico da fertilidade do solo e do estado nutritivo das culturas;*
- 5. Identificar os fatores envolvidos na gestão de nutrientes.*
- 6. Identificar fatores de degradação ambiental e conhecer estratégias para mitigar impactes ambientais negativos.*

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

At the end of the curricular unit, the student should be able, regarding soils of tropical regions:

- 1. To know the soil characteristics and its main limitations of soil fertility;*
- 2. To know the dynamics of soil nutrients;*

3. To know the importance of soil biology in the nutrient availability;
4. To know the techniques for plant analysis and soil fertility evaluation;
5. To identify the main factors in the soil fertility management;
6. Identify factors of environmental degradation and learn strategies to mitigate negative environmental impacts.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Propriedades físicas e químicas dos solos tropicais; limitações à sua fertilidade.
2. Dinâmica de nutrientes (carbono, azoto, fósforo, ...)
3. Biologia dos solos tropicais;
4. Técnicas de diagnóstico da fertilidade do solo e do estado nutritivo das culturas;
5. Gestão da fertilidade em solos tropicais;
6. Fertilização e degradação ambiental.

3.3.5. Syllabus:

1. Physical and chemical properties of soils; constraints to their fertility;
2. Nutrient dynamic in soil (carbon, nitrogen, phosphorus...);
3. Biology of tropical soils;
4. Soil testing and plant analysis;
5. Soil Fertility management in tropical environment;
6. Fertilization and environmental degradation.

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

Os conteúdos programáticos traduzem integralmente a designação da unidade curricular e cobrem tópicos fundamentais para a compreensão das características e limitações dos solos tropicais, procurando dotar os alunos de conhecimentos e ferramentas de estudo sobre o recurso e seu uso agrário.

A unidade curricular inicia com a caracterização das condições edáficas de desenvolvimento das plantas nos ambientes tropicais, identificando as condicionantes químicas e biológicas da fertilidade do solo, conhecimentos que permitem alcançar o objetivo 1. Estes conhecimentos são necessários para se entender a dinâmica dos nutrientes no solo (objetivo 2). Pela sua decisiva importância para a avaliação e a gestão da fertilidade destes solos, as suas funções biológicas são especialmente desenvolvidas e a sua compreensão constitui o objetivo de aprendizagem 3. O objetivo de aprendizagem 5 será também parcialmente cumprido com os conhecimentos transmitidos nestes 3 primeiros capítulos.

As técnicas de diagnóstico do estado nutritivo das plantas (capítulo 4) constituem a ferramenta essencial da gestão da fertilidade dos solos cultivados, razão pela qual o seu conhecimento, com as particularidades associadas aos ambientes e culturas tropicais, é o objetivo de aprendizagem 4.

No capítulo 5 faz-se a abordagem à gestão da fertilidade dos solos tropicais, apoiada nos conhecimentos adquiridos pelos alunos ao longo do programa. É competência central a conferir com a lecionação deste capítulo o estabelecido no objetivo de aprendizagem 5: o reconhecimento das condicionantes da gestão da fertilidade do solo em ambientes tropicais. O capítulo 6 alerta para as consequências de uma má gestão da fertilidade dos solos e aproveita os conhecimentos transmitidos ao longo da unidade curricular para sistematizar estratégias que minimizem impactes ambientais negativos, permitindo alcançar o objetivo 6.

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

Program contents directly reflects curricular unit name and addresses topics that are essential for understanding tropical soils characteristics and its limitations. Program contents aims at providing students knowledge and research tools on the soil resource and its agricultural use.

The curricular unit starts with the characterization of soil conditions for plant growth in tropical environments, identifying the chemical and biological constraints of soil fertility. This knowledge allows reaching outcome 1 and is necessary to understanding the dynamics of soil nutrients (outcome 2). For its decisive importance for the assessment and management of tropical soil fertility, their biological functions are specially developed and their understanding is the outcome 3. Learning outcome 5 is also partially complied with knowledge acquired in this 3 first chapters.

Diagnostic techniques of plants nutritional status (chapter 4) are the essential tool for soil fertility management in cultivated areas. Acquired knowledge on this topic, accounting for the specificities of tropical environments and crops, is learning outcome 4.

Management of tropical soils fertility is studied in chapter 5, supported by the knowledge acquired by students throughout the program. Learning outcome 5 is achieved with this chapter, consolidating students' awareness to the constraints to soil fertility management in tropical environments.

Chapter 6 alert to the consequences of poor management of soil fertility and leverages the knowledge transmitted along the course to systematize strategies that minimize negative environmental impacts, allowing reaching the outcome 6.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são expositivas com material de estudo fornecido pelos docentes no início da unidade curricular. As aulas práticas comportam atividades orientadas com protocolos fornecidos ao longo do semestre. As atividades práticas incluem trabalhos de laboratório e de campo nas instalações da ESA, e exercícios em sala de aula, como: observação de campo de propriedades físicas (perfil, textura, cor, densidade, permeabilidade); estudo de propriedades químicas (matéria orgânica, pH, nutrientes); avaliação do estado nutritivo das plantas.

Os alunos são tutorados ao longo do semestre e em período de exames.

A avaliação inclui Componente Prática, correspondente à realização dos trabalhos e exercícios (50 % nota final), e Exame Final, positivo, sobre matéria teórica (50 %). Alunos não cumprindo a Componente Prática realizam Exame Final, sobre toda a matéria, teórica e prática com igual peso.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical subjects are presented in lectures, supported by material provided as semester starts. Practical activities, supported by protocols, comprise lab and field work in ESA facilities, and exercises in classroom, as follows: field observation of the physical properties (profile, texture, colour, density, permeability); study of chemical properties (organic matter, pH, nutrients); assessment of plant nutritional status.

Tutorial support is provided to students during the semester and exams' period.

Students' assessment requirements are: Practical (50% of the final mark), corresponding to the successful accomplishment of practical activities (lab and field work reports and exercises); Exam (50%), with positive mark on theoretical subjects. For students not fulfilling practical requirements, Exam addresses both theory and practical subjects, equally weighted.

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

As metodologias de aprendizagem adotadas compreendem exposição de matérias teóricas em sala de aula e aplicação de protocolos de trabalhos e exercícios práticos no campo, em laboratório e em sala de aula. Toma-se como adquirido que aos alunos cabe esforço individual de aprendizagem autónoma, seja das matérias teóricas, com base na bibliografia e material de apoio providenciados, seja assegurando fora do tempo letivo a continuidade e conclusão das tarefas inerentes às atividades práticas, realizadas individualmente ou em grupo. Procura-se assim estimular e consolidar metodologias de trabalho eficazes em diferentes contextos de atividade e responsabilidade.

Os módulos teóricos cobrem integralmente as matérias do programa. As atividades práticas vertem esses conhecimentos em tarefas específicas, com o propósito de estimular nos alunos capacidade de realização e interesse nas suas aplicações correntes. Embora específica, o conjunto destas atividades aplica a totalidade dos conteúdos da unidade curricular. Deste modo, entende-se que é assegurada a coerência entre metodologias de aprendizagem e objetivos de aprendizagem. Concretizando relativamente às atividades práticas:

- A observação de solos no campo acompanhada da colheita de amostras para a determinação de propriedades físicas e químicas, também coerente com os objetivos de aprendizagem 1, 2 e 4, permite aos alunos apreender a origem da informação edáfica e das metodologias aplicadas para a obter;*
- Os trabalhos laboratoriais de determinação de constituintes, estudo das propriedades químicas do solo e de avaliação do estado nutritivo das plantas, procuram dotar os alunos de competências em metodologias de laboratório, aplicadas em fertilidade do solo, em cumprimento especificamente do objetivo de aprendizagem 4. Todavia, seja na preparação desses trabalhos práticos, seja na exploração dos resultados, as tarefas a cumprir concorrem igualmente para os objetivos de aprendizagem 1 e 2. O esquema de avaliação a adotar espelha a valorização atribuída à Componente Prática da unidade curricular (50% da nota final). Deste modo, para além da parte de conhecimentos, sobretudo associada à lecionação teórica, valoriza-se também a parte de competências a conferir aos alunos na prossecução de cada um dos objetivos de aprendizagem estabelecidos para a unidade curricular.*

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

Learning methodologies adopted comprise theoretical lectures in classroom and application of protocols of practical work and exercises performed in the field, lab and classroom. Students' commitment is assumed, expressed in their autonomous learning efforts, either focused on theory, supported on references and syllabuses provided, or on practical activities, ensuring continuity and conclusion of related tasks out of classes. The purpose is to strengthen and consolidate efficient work methods under different contexts and levels of responsibility.

Theoretical modules cover the whole program. In practical activities, that knowledge is used in specific tasks, intended to stimulate students' capacities and interest for the current applications of theoretical concepts. In spite of their specific character, the set of practical activities applies, in full, program contents. As so, coherence between learning methodologies and outcomes is ensured, considering that coherence

between the latter and program contents was previously demonstrated. Nevertheless, in what concerns practical activities, that point of view is elaborated in detail, as follows:

The observation of soils in the field, soil sampling for the determination of physical and chemical properties, also consistent with learning outcomes 1, 2 and 4, allows students to learn how soil data is originally obtained.

In lab work, students determine soil chemical components and properties and evaluate plants nutritional status, both in the second block of the program. Providing students with skills in laboratory methodologies applied in soil fertility, this specifically complies with learning outcome 4. However, preparing the practical work or exploring their results, include tasks that also contribute to fulfilling learning outcomes 1 and 2. Students' assessment reflects the weight assigned to Practical activities in the curricular unit (50% of the final mark). This way, and besides knowledge, mainly acquired in lectures, competences acquired by students in practical activities are equally valued, pursuing learning outcomes set for this curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

Alley MM; Vanlauwe B. 2009. *The role of fertilizers in integrated plant nutrient management*. IFA, CIAT, TSBFI. Paris

Black CA. 1993. *Soil fertility evaluation and control*. Lewis Publishers

Bardgett R. 2005. *The biology of soil. A community and ecosystem approach*. Oxford Univ Press

Hartemink AE. 2006. *Assessing soil fertility decline in the tropics using soil chemical data*. *Advances in Agronomy* 89: 179-225

Havlin JL, Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD. 2004. *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management*. Prentice Hall

Juo ASR, Franzluebbers K. 2003. *Tropical Soils: Properties and Management for Sustainable Agriculture*. Oxford Univ. Press

van Wambeke AP, Nachtergaele F. 2004. *Properties and management of soils of the tropics*. *FAO Land and Water Digital Media* 24. FAO, Rome

Mapa IV - Sistemas de Agricultura Tropical / Tropical Farming Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas de Agricultura Tropical / Tropical Farming Systems

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

Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

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

Prof. Dr. Rommel Bernardes da Costa, doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás (2007). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Entomologia Agrícola, grandes culturas, atuando principalmente nos seguintes temas: manejo integrado de pragas de solo, plantio direto, microbiologia de solo, armadilha luminosa, agroecologia e manejo de pastagens. Atualmente é Professor Universidade Federal de Goiás, Coordenador do Curso de Agronomia, Goiânia, em Regime de dedicação exclusiva como Professor Adjunto na área de Agricultura.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/8037012195949903>

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

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

- 1. Compreender o papel da agricultura na segurança alimentar global;*
- 2. Conhecer os processos e localizar no espaço e no tempo a domesticação das principais espécies cultivadas nos trópicos;*
- 3. Identificar as principais características estruturais e funcionais dos biomas tropicais, descrever a sua distribuição espacial;*
- 4. Conhecer as principais plantas cultivadas nos espaços tropicais e explicar a sua zonação espacial;*
- 5. Conhecer os principais processos populacionais relevantes para a actividade agrícola e compreender a importância da perturbação e sucessão ecológica na gestão dos sistemas de agricultura;*
- 6. Conhecer as principais características estruturais e funcionais dos sistemas de agricultura;*
- 7. Identificar e caracterizar os principais sistemas de agricultura presentes nos trópicos;*
- 8. Conhecer as principais metodologias de descrição e análise de sistemas de agricultura.*

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

In the end of the this curricular unit the student should be able:

1. To understand the relationship between agriculture and food security;
2. To understand the plant domestication processes and to localize in space and time the domestication of the world most important tropical cultivated plants;
3. To know the fundamental structural and functional characteristics of the tropical biomes and to describe its distribution area;
4. To know the principal tropical cultivated plants and to explain their spatial zonation;
5. To know the most relevant population processes relevant to agriculture and to understand the meaning of disturbance and ecological succession in the management of farming systems;
6. To know the main structural and functional farming systems' characteristics;
7. To identify and characterize de main tropical farming systems;
8. To know the principal methodologies used in the description and analysis of farming systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Alimentação e agricultura: em busca da sustentabilidade.
2. Domesticação das plantas cultivadas. Plantas cultivadas nos trópicos.
3. Biomas terrestres tropicais: estrutura e função.
4. Zonação agroecológica dos trópicos.
5. Processos populacionais em agricultura. Interações ao nível da espécie nos sistemas de agricultura. Perturbação e sucessão ecológica na gestão dos sistemas de agricultura. Interação entre ecossistemas naturais e sistemas de agricultura.
6. Estrutura e função nos sistemas de agricultura. Energética de ecossistemas.
7. Características maiores da agricultura tropical.
8. Sistemas de agricultura tropicais: Sistemas de produção animal, sistemas de agricultura itinerante, sistemas de agricultura com pousio, sistemas de agricultura permanente (sistemas de sequeiro, sistemas de regadio, sistemas de culturas perenes, sistemas agroflorestais)
9. Metodologias de análise de sistemas de agricultura.

3.3.5. Syllabus:

1. Food and agriculture: in search of sustainability.
2. The domestication of cultivated plants. Tropical cultivated plants.
3. Tropical terrestrial biomes: structure and function.
4. Agro-ecological zonation of the tropics.
5. Population processes in agriculture. Interactions at the species level in farming systems. Disturbance and ecological succession in the management of farming systems.
6. Structure and function in farming systems. Agroecosystems energetics. Farming systems classification systems.
7. Major characteristics of tropical farming.
8. Tropical farming systems: grazing systems, shift cultivation systems, fallow systems, permanent cropping systems (upland farming systems, systems with arable irrigation farming, systems with perennial crops, agroforestry systems)
9. Farming systems research methods

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

A UC inicia-se com uma discussão das necessidades alimentares atuais e futuras, e o significado e importância da agricultura tropical no sistema alimentar global. Segue-se uma apresentação dos centros de origem das principais plantas alimentares e produtoras de fibras cultivadas nos trópicos, exaltando a origem e distribuição destas plantas. Os centros de origem da agricultura tropical serão também abordados neste ponto do programa. Depois de conhecidas as plantas cultivadas, e as principais características estruturais e funcionais dos biomas tropicais, é então possível explorar o GAEZ - Global Agro-Ecological Zones (no AEZ Web Interface). À zonagem agroecológica da agricultura tropical sucede-se uma introdução a alguns temas de agroecologia necessários à compreensão dos sistemas de agricultura, concretamente: processos populacionais em agricultura, interações ao nível da espécie, perturbação e sucessão ecológica. A primeira parte do programa termina com um capítulo dedicado à teoria de sistemas de agricultura.

Nestes pontos dos conteúdos programáticos da UC os alunos dispõem das ferramentas teóricas e conceptuais suficientes para explorar os principais sistemas de agricultura tropical. Em primeiro lugar serão apresentadas várias propostas de sistematização dos sistemas de agricultura tropical. Em acordo com o trabalho clássico de Ruthenberg (1980) serão diferenciados três grandes tipos de sistemas: sistemas de agricultura itinerante, sistemas de agricultura com pousio, sistemas de agricultura permanente. Em cada um deles são reconhecidos subtipos que serão então descritos explanando a sua distribuição, características estruturais e funcionais. Os sistemas de produção animal são também um objeto da disciplina. Em paralelo com esta matéria, em aulas teórico-práticas será explorado o APSIM- Agricultural Production Systems sIMulator. A UC termina com uma exposição de metodologias de

descrição e análise de sistemas de agricultura.

Os conteúdos programáticos da UC para além de uma componente descritiva de sistemas de agricultura tropical, foram desenhados de forma a dotar o estudante das ferramentas necessárias para compreender e caracterizar estes sistemas.

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

The UC starts with a discussion of the current and future world food needs, and of the meaning and importance of tropical agriculture in the global food system. Next there will be a presentation of the centers of origin of the main food and fiber crops grown in the tropics. The centers of origin of tropical agriculture will also be addressed at this point of the UC contents. Once known the cultivated plants and the major structural and functional characteristics of tropical biomes, it is then possible to explore the Gaez - Global Agro - Ecological Zones (AEZ in Web Interface). The tropical agroecological zoning is succeeded by an introduction to some fundamental topics of agroecology, namely: population processes in agriculture, interactions at the species level, disturbance and ecological succession. The first part of the UC contents ends with a chapter devoted to the theory of farming systems.

At this point of the UC contents students will have enough theoretical and conceptual bases to explore the major tropical farming systems. Firstly will be presented several proposals for the systematization of tropical farming systems. In accordance with the classical work of Ruthenberg (1980) will be distinguished three main farming systems types: shifting cultivation, fallow farming systems, and permanent farming systems. Then farming systems subtypes will be recognized and each one will be described explaining their distribution, and their main structural and functional characteristics. The animal production systems are also an object of the discipline. In parallel with this subject in practical classes will be explored the APSIM - Agricultural Production Systems Simulator. The UC ends with a presentation of methodologies for the description and analysis of farming systems.

The UC contents in addition to a descriptive component of tropical farming systems, was designed to provide the student with the knowledge tools needed to understand and characterize these systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Presenciais:

As aulas teóricas versam os temas do programa da UC e serão ministradas com ficheiros ppt. As aulas teórico-práticas compreendem o uso da AEZ Web Interface e do modelo de sistemas de agricultura APSIM, e a leitura crítica de documentação de sistemas de agricultura tropical.

Não presenciais:

Estudo individual das matérias abordadas nas aulas teóricas e teórico-práticas. Elaboração de trabalhos escritos através da leitura crítica de documentação fornecida pelo regente da disciplina ou obtida através pesquisa bibliográfica, ou do uso do AEZ Web Interface ou do APSIM.

Recursos:

Bibliografia disponível na biblioteca da ESAB ou na B-On, e documentação organizada pelo regente da disciplina. AEZ Web Interface e APSIM. E-learning e Internet.

Avaliação: A avaliação compreende um exame escrito de avaliação dos conhecimentos teóricos adquiridos (2,0 ECTS) e de uma componente contínua (2,0 ECTS) obtida através de elaboração trabalhos temáticos sugeridos pelo regente da disciplina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures:

The lectures are about the themes mentioned in the UC's program and will be taught with help of powerpoint files. The theoretical/practical classes include the use of the AEZ Web Interface and the Agricultural Production Systems Simulator-APSIM, and critical readings about tropical farming systems.

Non-contact:

Individual study of topics covered in the lectures and in theoretical/practical classes. Essay writing involving a critical reading of the documentation provided by the regent of the discipline or obtained through literature search, or the use of the AEZ Web Interface or of the APSIM.

Resources:

Bibliography available in the library of the ESAB or in the B-On, and documentation organized by the regent of the discipline.

Evaluation:

The assessment of student learning consists of a written examination of theoretical knowledge (2.0 ECTS) and a continuous component (2.0 ECTS) obtained by the preparation of the themes suggested by the course director.

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

As metodologias de ensino aprendizagem preconizadas estão ajustados aos objetivos definidos na unidade curricular. As apresentações teóricas fazem-se através de exposição verbal, em diálogo com os

alunos, apoiada em imagem-projeção-multimídia e complementada com documentos e artigos, sempre que tal se afigure conveniente. As aulas teórico-práticas incluem o uso da AEZ Web Interface, do programa APSIM- Agricultural Production Systems sIMulator, a utilização de bases de dados bibliográficas (B-On) e a leitura crítica de documentação da especialidade. Durante a componente teórico-prática da unidade curricular dar-se-á grande ênfase ao desenvolvimento de competências de trabalho em equipa, para tal serão propostas atividades que envolvem a definição de pequenos grupos de trabalho.

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

The teaching methodologies were adjusted to the learning objectives set for the course. The theoretical presentations are done through verbal exposition in dialogue with the students, based on image-projection-media supplemented with documents and articles, where this is deemed appropriate. The theoretical/practical classes include the use of the AEZ Web Interface, the APSIM-Agricultural Production Systems Simulator, the use of bibliographic databases (B-On) and critical readings of selected documentation. During the theoretical-practical component of the course will be given great emphasis to the development of teamwork skills, to achieve that objective will be proposed activities that involve the organization of small working groups.

3.3.9. Bibliografia principal:

Aguiar C. 2013. *Botânica para Ciências Agrárias e do Ambiente*. IPB.
Aweto AO. 2013. *Shifting cultivation and secondary succession in the Tropics*. CABI.
Azam-Ali SN, Squire GR. 2002. *Principles of tropical agronomy*. CABI.
Dixon J, et al. 2001. *Farming systems and poverty: improving farmers' livelihoods in a changing world*. FAO, World Bank.
Giovannucci D., et al. 2012. *Food and Agriculture: the future of sustainability*. UNDESA.
Leakey RRB. 2012. *Living with the trees of life: towards the transformation of tropical agriculture*. CABI.
Rehm S, Espig G. 1991. *The Cultivated Plants of the Tropics and Subtropics: Cultivation, Economic Value, Utilization*. Margraf Verlag.
Robinson TP. 2011. *Global livestock production systems*. FAO.
Rowland J.R.J. 1993. *Dryland farming in Africa*. Macmillan.
Ruthenberg H. 1980. *Farming systems in the tropics*. Clarendon Press.
Walter H, Breckle S-W. 2002. *Walter's Vegetation of the earth*. Springer.
<http://www.fao.org/nr/gaez/en/>
<http://www.apsim.info>

Mapa IV - Pastagens, Forragens e Nutrição Animal / Grasslands, forages and Animal Nutrition

3.3.1. Unidade curricular:

Pastagens, Forragens e Nutrição Animal / Grasslands, forages and Animal Nutrition

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

Jaime Camilo Afonso Maldonado Pires

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

Profa. Nadja Susana Mogyca Leandro, doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1999). Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Exigências Nutricionais dos Animais, atuando principalmente nos seguintes temas: codornas, frango de corte, desempenho poedeiras, frangos de corte e nutrição. Atualmente é professor adjunto IV da Universidade Federal de Goiás.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/3136809931691012>

Maria de Lurdes Cicouro Galvão, mestre em ciencia animal.

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

- a) Conhecer a composição dos alimentos animais nas regiões tropicais
- b) Conhecer os sistemas de análise e os critérios de avaliação dos alimentos
- c) Conhecer a anatomia e fisiologia digestiva das principais espécies domésticas
- d) Conhecer a utilização digestiva e metabólica dos nutrientes
- e) Saber formular regimes alimentares equilibrados
- f) Conhecer as restrições à alimentação animal nos trópicos
- g) Compreender a importância técnica, económica e social das pastagens e forragens nos sistemas de

produção animal e de agricultura tropicais

h)Conhecer a morfologia, fisiologia e ecologia das espécies pratenses e forrageiras mais relevantes

i)Conhecer os métodos de instalação e manejo das principais culturas forrageiras e pratenses tropicais

j)Conhecer a distribuição, estrutura e ecologia dos tipos dominantes de pastagens naturais tropicais

k)Conhecer os métodos de conservação e utilização de forragens

l)Conhecer os principais métodos de planejamento e gestão da produção forrageira

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

a)To know the composition of animal feed in tropical regions

b)To know the feed analysis systems and evaluation criteria

c)To know the digestive anatomy and physiology of domestic species

d)To know the digestive and metabolic use of nutrients

e)To know how to formulate balanced diets

f)To know the restrictions to animal feed in the tropics

g)To understand the technical, economical and social importance of grasslands and forages in animal production systems and in the tropical agriculture systems

h)To know the morphology, physiology and ecology of the most relevant forage species

i)To know the installation methods and the management of the main tropical forage species

j)To know the distribution, structure and ecology of the dominant types of tropical grasslands

k)To know the methods of conservation and use of forages

l)To know the main methods of planning and management of forage production

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Composição dos alimentos nas regiões tropicais

2.Análise dos alimentos para animais

3.Órgãos digestivos e digestão de ruminantes e monogástricos

4.Valor produtivo e valor nutritivo. Digestibilidade

5.Conteúdo energético e proteico dos alimentos. Papel dos minerais e vitaminas na nutrição animal

6.Ingestão

7.Técnicas de arçoamento

8.Restrições à alimentação animal nas regiões tropicais

9.Importância técnica, económica e social das pastagens e forragens nos sistemas de produção animal e de agricultura tropicais

10.Morfologia, fisiologia e ecologia de plantas pratenses e forrageiras tropicais

11.Técnicas de instalação de pastagens e forragens

12.Maneio de pastagens e forragens

13.Pastagens naturais ou baseadas em vegetação espontânea

14.Conservação de forragens

15.Sistemas de produção animal

3.3.5. Syllabus:

1.Feed composition in tropical regions

2.Analysis of animal feed

3.Digestive organs and digestion of ruminant and monogastric animals

4.Productive value and nutritive value. Digestibility

5.Feed energetic and protein contents. The role of minerals and vitamins in animal nutrition

6.Ingestion

7.Feeding formulation

8.Restrictions to animal food in the tropical regions

9.Technical, economical and social importance of grasslands and forages in the animal production systems and tropical agriculture

10.Morphology, physiology and ecology of tropical forage species

11.Management of grasslands and forages

12.Tropical natural grassland or based in spontaneous vegetation

13.Forage conservation

14.Animal production systems

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

Os conteúdos programáticos previstos estão articulados com os objectivos de aprendizagem.

No ponto 1 do programa será abordada a composição dos alimentos animais nos trópicos, identificando os vários nutrientes e a forma como estes evoluem com a idade e tipo de alimentos (objetivo a). No ponto 2 serão debatidos os principais sistemas de análise química ou bromatológica dos alimentos animais (sistemas Weende e Van Soest) (objetivo b).

No ponto 3 serão abordados a anatomia do aparelho digestivo e a fisiologia da digestão dos animais monogástricos e poligástricos (objetivo c). No ponto 4 serão discutidos os conceitos de valor produtivo, de valor nutritivo e de digestibilidade, e ainda os factores que afectam a digestibilidade e as diferentes formas de avaliar. O ponto 5 será dedicado às expressões do valor energético e proteico dos alimentos, e ao papel dos minerais na alimentação animal. O ponto 6 versa a capacidade de ingestão dos alimentos. Os pontos 4, 5 e 6 são congruentes com o objetivo d.

No ponto 7 serão abordados os métodos de formulação de dietas alimentares (objetivo e). O ponto 8 serão discutidas as principais restrições à alimentação animal nas regiões tropicais do globo (objetivo f).

No ponto 9 do programa serão abordados os conceitos e terminologia de ciência das pastagens e forragens, e estudados alguns indicadores referentes à importância e evolução à escala mundial das pastagens e forragens tropicais (objetivo g). O ponto 10 será dedicado à morfologia, sistemática e ecologia das plantas forrageiras. Será abordada ainda: a fisiologia do desenvolvimento de gramíneas e fabáceas, em articulação com estados fenológicos, ciclos vegetativos e ciclos de vida; a fisiologia do crescimento e recrescimento; a competição entre fabáceas e gramíneas em consociação (objetivo h).

Os pontos 11, 12 e 13 são dedicados à instalação e manejo de pastagens e forragens semeadas/plantadas, e ao manejo de pastagens espontâneas (objetivos i e j). Serão também referidas as técnicas de instalação de culturas forrageiras e o manejo de culturas pratenses e forrageiras, incluindo os regimes de corte, de pastoreio, regime hídrico e rega, fertilização de manutenção, controlo de infestantes e limpeza. Serão ainda apresentados valores indicativos da produtividade anual, sazonal e por corte, relativos à matéria seca, teores de proteína/produção de proteína, e valores de digestibilidade/produção de energia.

No ponto 14 será analisada a conservação de forragens em feno e a produção de silagem em regiões tropicais (objetivo k). Os temas chave serão: a estimativa das necessidades de alimentos conservados; a composição química das plantas melhor adaptadas para a fenação e ensilagem; a descrição caracterização e equipamentos de silagem.

O ponto 15 integra todos os conceitos e conhecimentos adquiridos, tendo em vista os diferentes sistemas tropicais de produção animal atendendo ao grau de intensificação (objetivo l).

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

The CU contents are consistent with the learning aims.

In the point 1 of the CU contents will be discussed animal feed composition in the tropics, identifying the different nutrients and the way how they develop with feed types and feed age (objective a). In point 2 will be discussed the main systems of feed chemical and bromatological analysis (Weende and Van Soest systems) (objective b). In the point 3 will be considered the anatomy and the physiology of the monogastric and polygastric animals digestion (objective c).

In point 4 will be discussed the concepts of productive, nutritive and digestibility values, and also the factors that affect the digestibility and the different means of their evaluation. The point 5 will be dedicated to the expression of energetic and protein values of food and to the role of minerals in animal feeding. Point 6 discusses feed ingestion. Points 4, 5 and 6 are congruent with objective d. In the point 7 will be covered the methods of diet formulation (objective e). In point 8 will be discussed the main restrictions to animal feeding in tropical regions (objective f).

In point 9 will be approached the concepts and terminology of grassland and forage science, and studied some indicators related with the importance and evolution of tropical grassland and forages at the worldwide scale (objective g). Point 10 will be dedicated to the morphology, systematics and ecology of forage species. It will also be studied: the developmental physiology of grasses and legumes, in articulation with phenology, vegetative cycles and lifecycles; the physiology of growth and regrowth; and the competition between grasses and legumes (objective h).

The points 11, 12 and 13 of the CU contents are devoted to the installation and management of sown/planted pastures and forages, and to the management of semi-natural grasslands (objectives i and j). It will also be referred the installation and husbandry techniques of forage crops, including grazing, cutting regimes, water balances and irrigation, maintenance fertilization, weed control, and cleaning. Concurrently, will be presented indicative values of dry matter productivity (per cutting and growth season), protein content/protein production, and digestibility/energy production.

The point 14 shall address forage conservation as hay or silage in tropical regions (order k). The key themes are: the evaluation of requirements of preserved feed, the chemical composition of the plants best suited for hay and silage, the description and characterization of silage equipment.

Point 15 integrates all the acquired concepts and knowledge, taking in consideration the different tropical livestock production systems (goal l).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais:

As aulas teóricas basear-se-ão nos métodos expositivo e activo. As aulas práticas compreendem: 1) aulas laboratoriais; 2) trabalhos de campo com animais fistulados e culturas instaladas e talhões individualizados por espécie; 3) leitura crítica de documentação; 4) tratamento estatístico de informação quantitativa.

Horas não presenciais:

Estudo individual dos temas das aulas teóricas e práticas. Elaboração de relatórios e trabalhos escritos.

Avaliação:

Aprovação na componente prática: classificação $\geq 9,5$ valores em 20, calculada com base na média das classificações obtidas nos relatórios e trabalhos escritos. Classificação na disciplina: média ponderada da componente prática (40%) e da classificação no exame final (60%). Aprovação na UC: classificação final média mínima de 9,5 valores, com 7,5 valores em exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures:

The lectures will be based on the expository and active methods. Practical lessons will include: 1) laboratory classes, 2) field studies with fistulated animals and crops sown in plots, 3) critical reading of technical and scientific documentation, 4) statistical analysis of quantitative information.

Non-contact hours:

Individual study of the themes learned in lectures and practical classes. Preparation of reports and written works.

Evaluation:

Approval in the practical component: mark ≥ 9.5 in 20, calculated from the average of the marks obtained in the reports and written works. Final CU marks: weighted average of the practical component (40 %) and the final exam (60 %). CU approval: minimum final average mark of 9.5 in 20, with 7.5 in 20 in the exam.

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

As metodologias de ensino propostas são coerentes com os objetivos traçados para a UC. As metodologias de ensino baseiam-se na leccionação dos conteúdos da UC em aulas teóricas, com aplicação prática em aulas laboratoriais e de campo.

Para cada objetivo de aprendizagem será realizado pelo menos um trabalho prático. Os trabalhos práticos envolvem os seguintes tópicos: a) – composição química dos alimentos com elaboração de cálculos de digestibilidades in vivo; b) – cálculo do valor energético e proteico dos alimentos para os diferentes sistemas estudados; c) – técnicas de arrazoamentos; d) morfologia de gramíneas e leguminosas; e) – recolha, tratamento e discussão de dados estatísticos sobre a superfície e produtividade de pastagens e forragens tropicais, e produção animal; f) – i) escolha de espécies pratenses e forrageiras em função de condicionalismos ecológicos, ii) identificação morfológica de espécies e observação da diferenciação meristemática em diferentes estados fenológicos; g) – i) recomendações de técnicas culturais de instalação de culturas considerando condições ecológicas e de sistemas de produção, ii) acompanhamento da fenologia, produtividade, teores de proteína bruta e valores de digestibilidade, de forma a avaliar a resposta à fertilização e a diferentes ritmos de corte de diferentes culturas forrageiras; h) – acompanhamento de processos de conservação de forragens; i) – planeamento e gestão de um sistema de produção animal.

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

The teaching methodologies proposed are consistent with the goals set for the CU. The teaching methodologies are based on the teaching of the CU contents in lectures with practical application in laboratory or field classes.

For each learning objective will be accomplished at least one practical work. The practical works will comprise the following topics: a) - feed chemical composition, with calculations of in vivo digestibility; b) - evaluation of feed energy and protein contents with different systems; c) - techniques of feeding formulation; d) grasses and legumes morphology; e) - collection, treatment and discussion of statistical data about the surface and productivity of tropical grasslands, tropical forages, and livestock; f) - i) choice of forage species based on environmental constraints, ii) morphological identification of species and observation of meristem differentiation in different growth stages; g) - i) recommendations for grassland installation considering ecological conditions and production systems, ii) monitoring of phenology, yield, crude protein and digestibility values in order to evaluate the response to sown species, different rates of fertilization and cutting dates; h) - monitoring forage conservation; i) - planification and management of an animal production system.

3.3.9. Bibliografia principal:

Alcântara, P. & Bufarah, G. 2009. Plantas Forrageiras: gramíneas e leguminosas. Nobel.

Barnes, R. F. et al. 2003 e 2007. Forages. Vol. I e II. Blackwell.

Fao, Animal Production and Health Division. 1989 "Biotechnology for Livestock Production"

Holechek, J. et al. 2010. Range management: principles and practices. Prentice.

Humphreys, L. 1991. Tropical pasture utilization. Cambridge.

Maynar, L. et al. 1981. Nutrición Animal. Acribia.

McDonald, P. et al. 2002. Animal Nutrition. Pearson.

Mitidieri, J. 1992. *Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais*. Nobel.
NRC. 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*. Natl. Acad. Sci..
Pond, W. G. Church, D. C.; Pond, K. R. Schoknecht P. A. 2004. *Basic Animal Nutrition and Feeding*
Publisher: John Wiley & Sons; 5 edition Garmsworthy,
P. C., Ph. D. Wisemanby, J. 2003. *Recent Advances in Animal Nutrition*. Publ. : Nottingham University
Sottomayor-Rios, A. & Pitman, W. 2001. *Tropical forage plants: development and use*. CRC.

Mapa IV - Silvicultura Tropical / Tropical Forestry

3.3.1. Unidade curricular:

Silvicultura Tropical / Tropical Forestry

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

Maria do Sameiro Ferreira Patrício

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

<sem resposta>

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

Conhecer os principais tipos de florestas tropicais e a sua distribuição.

Compreender os aspetos estruturais e funcionais mais relevantes destas florestas.

Conhecer as causas socioeconómicas, as dinâmicas espacial e temporal e as consequências ecológicas e sociais da desflorestação nos trópicos.

Conhecer os principais produtos lenhosos e não lenhosos da floresta tropical.

Conhecer os principais sistemas de produção florestal e as técnicas mais relevantes de restauro de ecossistemas florestais degradados nos trópicos.

Conhecer os fundamentos de planeamento e certificação florestal.

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

To know the major types of rainforests and their distribution

To understand the most relevant structural and functional aspects of tropical forests

To know the socio-economical causes, the spatial and temporal dynamics and the ecological and social consequences of deforestation in the tropics.

To know the main wood and non-wood tropical forest products.

To know the main production forestry systems and the most relevant techniques for restoration of degraded ecosystems in the tropics.

To Understand the basics of planning and forest certification.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Biomass florestais tropicais.

Introdução à ecologia das florestas tropicais.

Solos florestais tropicais.

Desflorestação nos trópicos: causas, dinâmicas e consequências

Os produtos e serviços da floresta.

Posse, direitos de uso e governança da floresta nas regiões tropicais.

Sistemas de produção florestal nos trópicos. Seleção de espécies. Viveiros florestais. Instalação. Florestas plantadas. Condução de povoamentos florestais tropicais. Exploração.

Conservação e restauro do coberto florestal.

Planeamento e gestão florestais.

Certificação florestal.

3.3.5. Syllabus:

The tropical forest biome

Introduction to the ecology of tropical forests

Tropical forest soils

Deforestation in the tropics: causes, dynamics and consequences

Forest products and services

Tenure, use rights and governance of forest in the tropical regions

Forest production systems in the tropics. Selection of forest species. Forest nursery. Planted forests.

*Tropical forest stand conduction. Sustainable Timber Harvesting.
Forest conservation and restoration
Forest planning and management
Forest certification*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos para alcançar os objetivos traçados para a Unidade Curricular de Silvicultura Tropical. Assim, foi definida uma componente teórica capaz de sustentar a aplicação prática das técnicas de produção florestal, conservação e restauro numa ótica de sustentabilidade das florestas tropicais. Por outro lado proporciona um conhecimento global dos aspetos mais importantes das florestas tropicais e subtropicais e sua dinâmica.

A componente teórica responde adequadamente aos objetivos da aprendizagem transmitindo conhecimento que será aplicado na componente prática. A apresentação de trabalhos sob a forma de seminário irá capacitar os alunos para direcionar as discussões sobre os temas científicos relacionados com as florestas tropicais. O seminário incide no impacto das perturbações humanas e naturais nos ecossistemas florestais tropicais e na sua sustentabilidade com exploração responsável de recursos.

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

The program contents were defined to achieve the objectives outlined for Course Unit of Tropical Silviculture.

Thus, it was defined a theoretical training able to support the practical application of forest production techniques, conservation and restoration according to forest sustainable management. On the other hand, provides a global knowledge of the most important aspects of tropical and subtropical forests and their dynamic.

The theoretical component responds adequately to learning objectives providing knowledge that will be applied in the practical component. The seminar will enable students to direct discussions on scientific topics related with tropical forests.

The seminar focuses on the impact of natural and human perturbations on tropical forest ecosystems and their sustainability and responsible exploitation of resources.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição dos assuntos com recurso ao audiovisual. Aulas práticas com realização de protocolos, pesquisa bibliográfica e visitas de estudo enquadradas nas matérias lecionadas.

Fora das aulas presenciais os alunos desenvolvem os trabalhos iniciados, investigam sobre o assunto e preparam relatórios.

Recursos: Bibliografia da especialidade, TICs, E-learning e Internet.

A avaliação compreende uma Componente de exame escrito (4,2 ECTS) e uma Componente Prática (1.8 ECTS) obtida através de relatórios relativos a trabalhos práticos e trabalhos de grupo/individual com apresentação e discussão em seminário.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures with multimedia support. Practical lessons of exercises and bibliographic research. Field trips in the context of the subject's topics.

Independent studies and reports on assignments.

Resources: specialized bibliography. ICT, E-learning and Internet.

The evaluation of the theoretical component consists of one written final examination (4.2 ECTS). The evaluation of the practical component (1.8 ECTS) will be obtained by reports of the practical works with presentation and discussion in seminars.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação de situações reais. Por outro lado durante a 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.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended 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, or multimedia-image-projection, always when it is considered appropriate. In the practical part will be seeking students to apply knowledge in simulations of real situations. On the other side 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.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bastiaan L., Quiros D., Nilsson M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba: CATIE.
Elliott S, Blakesley D, Hardwick K. 2013. Restoring Tropical Forests: A Practical Guide. Royal Botanic Gardens.
Günter S, Weber M, Stimm B, Mosandl R. 2011. Silviculture in the Tropics. Springer.
Higman S, Mayers J, Bass S, Judd N, Nussbaum R. 2004. The Sustainable Forestry Handbook: A Practical Guide for Tropical Forest Managers on Implementing New Standards. Routledge.
Vários autores. Tropical Trees: Propagation and Planting Manuals. Vol. 1-5. Commonwealth Secretariat.
Zarin D.J., Alavalapati J.R.R., Putz F.E., Schmink M., eds. 2004. Working Forests in the Neotropics: Conservation through Sustainable Management? New York: Columbia University Press.
Walter H, Breckle S-W. 2002. Walter's Vegetation of the earth: the ecological systems of the geo-biosphere, Berlin ; New York, Springer.

Mapa IV - Pedologia e Conservação dos Solos Tropicais / Tropical Soil Science and Conservation

3.3.1. Unidade curricular:

Pedologia e Conservação dos Solos Tropicais / Tropical Soil Science and Conservation

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

Tomás D`Aquino Rosa de Figueiredo

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

Prof. Dr. Hortencio Pedro Comissal, doutorado (PhD) em Ciências Agrárias, pela Kharkov State Agrarian University-Ucrania, especializado em manejo e Conservação dos solos. Tem experiência na área de Agronomia e conservação dos solos. Na docência, atua na área da pedologia no curso de Engenharia Agrícola. Presidente do Instituto Politécnico de Gaza, Moçambique.

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

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de, relativamente aos solos das regiões tropicais:

- 1. Identificar os fatores e processos típicos de formação do solo;*
- 2. Conhecer as principais características e propriedades dos solos;*
- 3. Interpretar a Carta de Solos do Mundo (FAO/UNESCO e WRB) e descrever as principais unidades representadas;*
- 4. Conhecer as principais potencialidades, limitações e ameaças ao recurso solo;*
- 5. Identificar problemas de degradação dos solos (especialmente devidos a erosão e a mecanização)*
- 6. Conhecer, selecionar, dimensionar e planificar a aplicação de medidas de conservação do solo*
- 7. Usar de capacidade crítica na tomada de decisões no âmbito da conservação do solo, a nível seja de planeamento, seja de gestão, quer na empresa agrícola, quer em projeto de intervenção no território*

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

At the end of the curricular unit, the student should be able, in what regards soils of tropical regions:

- 1. To identify factors and typical processes of soil formation;*
- 2. To know the main soil characteristics and properties;*
- 3. To interpret the Soil Map of the World (FAO/UNESCO and WRB) and describe the main soil units represented;*
- 4. To know the main qualities and limitations of, and threats to the soil resource;*
- 5. To identify soil degradation problems (especially those due to erosion and machine operation);*

6. To describe, select, design and plan implementation of soil conservation measures;
7. As soil conservation planners and managers, to apply the built up critical capacity when taking decisions either at farm level or at wider territorial scales

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Pedologia Tropical

1. Ambientes pedogenéticos e formação do solo nas regiões tropicais
2. Propriedades dos solos das regiões tropicais
3. Legenda e Carta dos Solos do Mundo (FAO/UNESCO e WRB) nas regiões tropicais

Conservação dos Solos Tropicais

4. Degradação dos solos: agentes, processos, fatores e consequências
5. Conservação do solo: estratégias, medidas de intervenção, condições de aplicação e eficácia; plano de conservação do solo

3.3.5. Syllabus:

Tropical Soil Science

1. Pedogenetic environments and soil formation in tropical regions;
2. Properties of the soils of tropical regions;
3. Soils of the World Map and Legend (FAO/UNESCO and WRB) for tropical regions;

Tropical Soils Conservation

4. Soil degradation: agents, processes, factors and consequences
5. Soil conservation: strategies, measures, application conditions and performance; soil conservation plan

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

Os conteúdos programáticos traduzem integralmente a designação da unidade curricular e cobrem tópicos fundamentais para a compreensão das características dos solos tropicais, processos conducentes à sua degradação e medidas para a sua conservação, procurando dotar os alunos de conhecimentos e ferramentas de estudo sobre o recurso, seu uso e degradação, e sua conservação, compreendendo 2 blocos.

No primeiro, distinguem-se os principais ambientes tropicais, caracterizados pelo clima e vegetação, pelo relevo, geologia e uso da terra. Estes elementos permitem o reconhecimento do peso relativo dos fatores e orientam a compreensão de processos de formação do solo. Estes conhecimentos permitirão o cumprimento do objetivo de aprendizagem 1.

Distinguidos os ambientes de formação e a contribuição dos fatores para os processos envolvidos, o resultado expresso nas características do solo será de fácil apreensão no capítulo 2. Nestas se incluem propriedades físicas, químicas e morfológicas, cuja descrição é conhecimento a alcançar cumprindo o objetivo de aprendizagem 2.

Como ferramenta de trabalho essencial para o conhecimento e gestão do recurso solo nas regiões tropicais, o conhecimento da Carta de Solos do Mundo e sua legenda é fundamental e, por isso, constitui o objetivo de aprendizagem 3.

Esta Carta é oportunidade para organizar conhecimentos precedentes, tipificando solos e suas características nos diferentes ambientes de formação, rotulados de acordo com nomenclatura reconhecida. Este é o quadro de referência adequado para a síntese do bloco do programa, cujo conhecimento é parte do objetivo de aprendizagem 4: a identificação dos atributos definidores das potencialidades e limitações, e das ameaças ao recurso nesses ambientes.

O segundo bloco inicia com o capítulo dedicado à degradação dos solos, dando-se, no seu desenvolvimento, particular enfoque nos processos de erosão hídrica, que constituem a maior e mais extensa ameaça aos solos tropicais. Estes conhecimentos são os necessários para que os alunos alcancem o objetivo de aprendizagem 5.

Reconhecidos os processos e fatores de degradação, no capítulo 5 descrevem-se e discutem-se as medidas de controlo desses processos, procurando também dotar os alunos de competências no dimensionamento de estruturas de conservação do solo e sua implementação no terreno. Deste conjunto de conhecimentos e competências adquiridos pelos alunos, deverá resultar o cumprimento do objetivo de aprendizagem 6.

Em resultado do adquirido no conjunto dos extensos capítulos do segundo bloco do programa, entende-se que os conhecimentos consolidados e as competências treinadas deverão permitir aos alunos lograr o objetivo de aprendizagem 7.

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

Programme contents directly reflects curricular unit name and addresses topics that are essential for understanding tropical soils characteristics, degradation and conservation. Programme contents aims at providing students knowledge and research tools on the soil resource and its agricultural use (sensu lato), and comprises two subject blocks.

In the first block, the main tropical environments are identified and characterized primarily by their climate and vegetation, but also by their relief, geology and land use. Students may then recognize the relative importance of each factor and better understand processes of soil formation. Acquired knowledge in this chapter meets learning outcome 1.

Tropical soils characteristics (chapter 2) should be an easy step in students' progress, after pedogenetic environments have been identified, and soil formation factors contribution to processes involved have been addressed. Describing physical, chemical and morphological properties of soils, learning outcome 2 should be achieved with knowledge provided in this chapter.

As an essential tool for the knowledge and management of soil resource in tropical areas, working with the Soil Map of the World and its legend is a fundamental step in students' progress and is itself a learning outcome (3).

This Map offers the opportunity to organize previous knowledge, typifying soils and their characteristics associated to different pedogenetic environments, following a widely accept labeling scheme. This is the adequate reference framework to summarize knowledge acquired in the first block, which partly contributes to learning outcome 7: the identification of soil attributes that define their qualities and limitations, and of the threats to soil resource in these environments..

The second block starts addressing soil degradation, with a special focus on water erosion processes, the main and most extensive threat to tropical soils. Knowledge acquired in chapter 4 is basic for achieving learning outcome 5.

After recognized degradation processes and factors, chapter 5 describes the set of measures for controlling their effects on the soil resource, and provides competences on the design and implementation of structural soil conservation measures. Acquired knowledge and competences should help student's fulfillment of learning outcome 6.

Students achieve learning outcome 7 integrating knowledge and competences acquired throughout the two large chapters of the second block.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas são expositivas com material de estudo fornecido pelos docentes no início da unidade curricular. As aulas práticas comportam atividades orientadas com protocolos fornecidos ao longo do semestre. As atividades práticas incluem trabalhos de laboratório e de campo nas instalações da ESA, e exercícios em sala de aula, como: interpretação de dados e classificação de solos tropicais (FAO, WRB); Cartas de Solos do Mundo e dos PALOP; observação de campo e propriedades do solo (perfil, textura, cor, densidade, permeabilidade); modelos estimativa da erosão (EUPS); dimensionamento de valas, terraços, plano de conservação do solo.

Os alunos são tutorados ao longo do semestre e em período de exames.

A avaliação inclui Componente Prática, correspondente à realização dos trabalhos e exercícios (50 % nota final), e Exame Final, positivo, sobre matéria teórica (50 %). Alunos não cumprindo a Componente Prática realizam Exame Final, sobre toda a matéria, teórica e prática com igual peso

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical subjects are presented in lectures, supported by material provided as semester starts. Practical activities, supported by protocols, comprise lab and field work in ESA facilities, and exercises in classroom, as follows: data interpretation and classification of tropical soils (FAO, WRB); Soil Maps of the World (FAO) and PALOP; field observation and soil properties (profile, texture, colour, density, permeability); model estimates of soil erosion (USLE); design of terraces and waterways; soil conservation plan..

Tutorial support is provided to students during the semester and exams' period.

Students' assessment requirements are: Practical (50% of the final mark), corresponding to the successful accomplishment of practical activities (lab and field work reports and exercises); Exam (50%), with positive mark on theoretical subjects. For students not fulfilling Practical requirements, Exam addresses both theory and practical subjects, equally weighted.

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

As metodologias de aprendizagem compreendem exposição de matérias teóricas (sala de aula) e aplicação de protocolos de trabalhos e exercícios práticos (campo, laboratório, sala de aula). É adquirido que aos alunos cabe esforço individual de aprendizagem autónoma, seja das matérias teóricas, com base na bibliografia e material de apoio providenciados, seja assegurando fora do tempo letivo a continuidade e conclusão das tarefas inerentes às atividades práticas, realizadas individualmente ou em grupo. Procura-se assim estimular e consolidar metodologias de trabalho eficazes em diferentes contextos de atividade e responsabilidade.

Os módulos teóricos cobrem integralmente as matérias do programa. As atividades práticas vertem esses conhecimentos em tarefas específicas, com o propósito de estimular nos alunos capacidade de realização e interesse nas suas aplicações correntes. Embora específicas, o conjunto destas atividades aplica a

totalidade dos conteúdos da uc. Deste modo, é assegurada a coerência entre metodologias de aprendizagem e objetivos de aprendizagem, uma vez que se demonstrou já também a coerência entre estes últimos e os conteúdos da uc. Apesar disso, concretiza-se este ponto de vista relativamente às atividades práticas:

- A interpretação de informação pedológica procura conferir competências ao encontro dos objetivos de aprendizagem 2 e 1, uma vez que essa informação permite explorar as principais características do solo e, com essa informação, podem os alunos produzir hipóteses interpretativas sobre fatores de formação relevantes e processos atuantes;
 - A observação de solos no campo acompanhada da colheita de amostras para a determinação de propriedades do solo, também coerente com os objetivos de aprendizagem 2 e 1, permite aos alunos compreender a origem da informação pedológica e as metodologias para a obter;
 - O exercício de consulta de Cartas de Solos procura acrescentar competências aos conhecimentos fornecidos no capítulo 3, em cumprimento do objetivo de aprendizagem 3;
 - A aplicação de modelos de estimativa da erosão (EUPS) em situações tropicais exemplares, permite explorar o efeito dos fatores de erosão na perda de solo, adicionando competências aos conhecimentos adquiridos no capítulo 4, ao encontro do objetivo de aprendizagem 5;
 - A competência central a adquirir na uc (dimensionamento de estruturas de conservação do solo) é desenvolvida em exercício prático, cumprindo o objetivo de aprendizagem 6;
 - O plano de conservação do solo é exercício desenhado para aplicar e integrar o adquirido no capítulo 5, gerando todavia também novas competências (objetivo de aprendizagem 7).
- O esquema de avaliação a adotar espelha a valorização atribuída à Componente Prática da uc (50% nota final). Deste modo, para além da parte de conhecimentos, sobretudo associada à lecionação teórica), valoriza-se também a parte de competências a conferir aos alunos na prossecução de cada um dos objetivos de aprendizagem estabelecidos para a uc.

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

Learning methodologies adopted comprise theoretical lectures in classroom and application of protocols of practical work and exercises performed in the field, lab and classroom. Students' commitment is assumed, expressed in their autonomous learning efforts, either focused on theory, supported on references and syllabuses provided, or on practical activities, ensuring continuity and conclusion of related tasks out of classes. The purpose is to strengthen and consolidate efficient work methods under different contexts and levels of responsibility.

Theoretical modules cover the whole programme. In practical activities, that knowledge is used in specific tasks, intended to stimulate students' capacities and interest for the current applications of theoretical concepts. In spite of their specific character, the set of practical activities applies, in full, programme contents. As so, coherence between learning methodologies and outcomes is ensured, considering that coherence between the latter and programme contents was previously demonstrated. Nevertheless, in what concerns practical activities, that point of view is elaborated in detail, as follows:

- *Interpretation of soil data aims at developing students' competences meeting learning outcomes 2 and 1, as with this information students may explore main soil characteristics in view hypothesizing interpretations on relevant factors and processes acting on soil formation;*
- *Field observation and sampling for soil physical properties determinations also matches learning outcomes 2 and 1, showing students, through demonstration, how soil data is originally obtained;*
- *The exercise with the Soil Map of the World is intended to add students' competences to knowledge acquired in chapter 3 lectures, which are needed to entirely meet learning outcome 3;*
- *In lab work, students determine soil chemical components and properties and evaluate plants nutritional status, both in the second block of the program. Providing students with skills in laboratory methodologies applied in soil fertility, this specifically complies with learning outcome 5. However, preparing the practical work or exploring their results, include tasks that also contribute to fulfilling learning outcomes 4 and 6. Students' assessment reflects the weight assigned to Practical activities in the curricular unit (50% of the final mark). This way, and besides knowledge, mainly acquired in lectures, competences acquired by students in practical activities are equally valued, pursuing learning outcomes set for this curricular unit.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- Hudson N. 1981. Soil Conservation, 2ª ed. Cornell University Press, New York.*
- IICT – série do Instituto de Investigação Científica Tropical sobre solos dos PALOP*
- IUSS Working Group WRB. 2006. World reference base for soil resources 2006. World Soil Resources Reports 103. FAO, Rome*
- Juo ASR, Franzluebbers K.2003. Tropical Soils: Properties and Management for Sustainable Agriculture. Oxford Univ. Press*
- Morgan RPC. 2005. Soil Erosion and Conservation, 3ª ed. . Blackwell, Oxford, UK.*
- Roose E. 1994. Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols. GCES. Bulletin Pédologique de la FAO, Rome.*
- Sheng TC. 1989. Soil conservation for small farmers in the humid tropics. FAO Bulletin n° 60, Rome.*

van Wambeke AP, Nachtergaele F. 2004. *Properties and management of soils of the tropics*. FAO Land and Water Digital Media 24. FAO, Rome
Wischmeier W, Smith D. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses*. Agriculture Handbook. 282. USDA, Washington, DC.

Mapa IV - Agricultura Herbácea Tropical / Herbaceous Tropical Crops

3.3.1. Unidade curricular:

Agricultura Herbácea Tropical / Herbaceous Tropical Crops

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

Manuel Ângelo Rosa Rodrigues

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

Profa. Dra. Gislene Auxiliadora Ferreira, doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás na linha de pesquisa produção vegetal. Tem experiência na área de Agronomia. Na docência, atua na área de Horticultura e Agricultura.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/3459914600778920>

Prof. Dr. Guilherme José Gonçalves Pereira, doutorado em Genética e Biologia Molecular, área de concentração Genética Vegetal e Melhoramento, ambos pela Universidade Estadual de Campinas (2004), Campinas, São Paulo - Brasil. Tem experiência na área de Bioquímica e Fisiologia Vegetal com ênfase em enzimas antioxidantes. Decano da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade José Eduardo dos Santos, Huambo - Angola.

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

No final desta unidade curricular os alunos devem:

- *Compreender as bases ecológicas de um campo de cultura e as interações no interior da canópia;*
- *Conhecer a biologia, ecologia e comportamento agronômico de espécies herbáceas utilizadas para fins alimentares, energéticos ou outros;*
- *Conhecer os fundamentos das técnicas de cultivo;*
- *Intervir nos processos produtivos com a implementação de práticas minimizadoras de impactes ambientais;*
- *Equacionar soluções alternativas às culturas convencionais, como as matérias-primas utilizadas para a produção de biocombustível, têxteis, etc.;*
- *Reconhecer áreas de necessidade de investigação e participar em iniciativas de desenvolvimento experimental.*

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

At the end of the course students must:

- *Understand the fundamentals of field crops ecology and the interactions within a canopy structure;*
- *Understand the biology, ecology and agronomic behavior of crops cultivated for food, energy, and other uses;*
- *Understand the principles and fundamentals of the cultivation techniques;*
- *Be able to take part in the cultivation process and to implement environmentally friendly practices;*
- *Searching for alternatives to conventional crops, such as raw materials for biofuels, textiles, etc.;*
- *Be able to identify areas where further research is need and be able to participate on it.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução à agricultura tropical: agricultura itinerante vs. intensificação da agricultura; monocultura vs. policultura; a rotação de culturas na base da sustentabilidade da produção.*
- *Ecologia agrícola: interceção da radiação, disponibilidade hídrica, temperatura; fertilidade do solo e elementos minerais disponíveis.*
- *Tecnologia cultural em agricultura comercial (preparação do solo, sementeira, fertilização, proteção sanitária, ...) das principais produções: horticultura herbácea (aliáceas, brássicas, cucurbitáceas, leguminosas, ...); cereais (milho, arroz, sorgo, cana-de-açúcar,...); tubérculos (inhame, batata, ...); fibras têxteis (algodão, sisal, ...).*
- *Culturas energéticas e biocombustíveis: recursos energéticos vegetais à escala mundial e a escalas locais.*
- *Agricultura e meio ambiente: impacte ambiental da atividade agrícola; degradação dos solos, eutrofização das águas, emissões gasosas para a atmosfera; medidas de mitigação dos impactes*

ambientais da atividade agrícola.

3.3.5. Syllabus:

- *An introduction to herbaceous tropical agriculture: shifting cultivation vs. intensification of agriculture; monoculture vs. polyculture; crop rotation on the basis of the sustainability of the production systems.*
- *Crop ecology: radiation interception by the canopy, water scarcity, temperature; soil fertility and soil available minerals.*
- *Cropping technology in commercial agriculture (soil preparation, planting/seeding, fertilization, irrigation, crop protection, harvesting) of main crops: herbaceous horticulture (tomato, cabbage, onion, cucumber, legumes ...), cereals (corn, rice, sorghum, sugarcane, ...), tubers (yam, potato, ...); fiber crops (cotton, hemp, sisal, ...)*
- *Energy crops and biofuels: raw materials for biofuels considering local and global scales.*
- *Agriculture and environment: environmental impact of the agricultural activities; soil degradation, water eutrophication, gaseous gas emissions to atmosphere; mitigation of environmental impacts of agriculture.*

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

Há uma relação direta entre os tópicos do programa e os objetivos que foram definidos, assim:

- *Os capítulos 'Introdução à agricultura herbácea tropical', 'Ecologia agrícola' e 'Tecnologia cultural em agricultura comercial' fornecem as ferramentas necessárias a que o estudante atinja os objetivos descritos como 'Conhecer as bases da ecologia dos campos de cultura' e também 'Conhecer a biologia, ecologia e comportamento agronómico das espécies cultivadas'.*
- *O capítulo 'Tecnologias culturais em agricultura comercial' fornece as bases para se atingir o objetivo 'Conhecer os princípios e fundamentos das técnicas de cultivo'*
- *Os capítulos 'Tecnologias culturais em agricultura comercial' e 'Agricultura e meio ambiente' fornecem os conteúdos para se atingir o objetivo de 'Ser capaz de participar nos processos de cultivo e na implementação de práticas ambientalmente sustentáveis'.*
- *O capítulo 'Culturas energéticas e biocombustíveis' fornece as bases para o estudante uma vez em funções numa exploração agrícola possa introduzir 'Culturas alternativas às produções convencionais'.*
- *Atingir o objetivo 'Reconhecer áreas de necessidade de investigação e participar em iniciativas de desenvolvimento experimental' será o resultado integrado de todas as atividades teóricas e práticas que o programa contempla.*

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

- *There is a direct relationship between the threads of the program and the objectives that were established. Thus,*
- *The chapters 'Introduction to herbaceous tropical agriculture', 'Crop Ecology' and 'Cropping technology in commercial agriculture' provide the necessary tools for the student reach the objectives described as 'Understand the fundamentals of field crops ecology' and also 'Understand the biology, ecology and agronomic behavior of cultivated species'.*
- *The chapter 'Cropping technology in commercial agriculture' provides the basis for achieving the goal 'Understand the principles and fundamentals of the cultivation techniques'.*
- *The chapters 'Cropping technology in commercial agriculture' and 'Agriculture and Environment' provide the contents to reach the objective 'Be able to take part in the cultivation process and to implement environmentally friendly practices'.*
- *The chapter 'Energy Crops and Biofuels' provides the fundamentals for the student who is dealing with a farm may introduce into the cropping system 'Alternative crops to conventional ones'.*
- *Achieve the goal 'Be able to identify areas where further research is necessary' will be the integrated result of all the theoretical and practical activities that the program of the course unit includes.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição de conteúdos teóricos através da preparação de ficheiros PowerPoint.

Apresentação e discussão de casos de estudo sobre tópicos importantes do programa.

Realização de mini-experiências de demonstração de conceitos teóricos e acompanhamento de outras integradas em projetos de investigação em curso.

Visitas de estudo para promover o contacto com o sector produtivo.

A avaliação consiste na realização de exame final (2,5 ECTS) e em avaliação contínua através da apresentação de relatórios sobre as experiências conduzidas no âmbito das aulas práticas (2,5 ECTS).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Exhibition of theoretical subjects through the preparation of PowerPoint files.

Presentation and discussion of case studies on important topics of the program.

Preparation of mini-experiments to demonstrate theoretical concepts, and monitoring and performing tasks

in other experiments integrated in research projects underway.

Study visits to promote contact with the productive sector

The evaluation consists of a written exam at the final of the semester (2,5 ECTS). During the semester the students must also present their reports on the results of the experiments conducted in the context of practical classes (2,5 ECTS).

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

As metodologias de ensino teórico com exposição de matérias, integradas com casos de estudo, realização de pequenas experiências de demonstração e visitas de estudo, sendo todos os componentes objeto de avaliação permitirão que os alunos atinjam os objetivos que foram definidos para a unidade curricular.

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

The exhibition of the theoretical subjects in the class, integrated with case studies, the development of little experiments and study visits, with evaluation for all the components will allow students to achieve the objectives that were set for the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

Aiyegbayo, J.T., Joy, D.C, Adeyanju, S.A. 1980. An introduction to tropical agricultural science. Evans Brothers Ld, Ibadan, Nigeria (Besa, arq 24, 2096).

Azam-Ali, S.N., Squire, G.R. 2002. Principles of tropical agronomy. Cabi Publishing, New York.

Chandrasekaram, B., Annadurai, K., Somasundaran, E., 2010. A text book of agronomy. New Age International Publishers. New Delhi.

Gooding, M. J. and W. P. Davies. 1997. Wheat Production and Utilization: Systems, Quality and the Environment. CAB Inter. UK.

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

Harris, P. 1992. The potato crop. The scientific basis for improvement. 2ª ed. Chapman & Hall. London.

Nuez, F. 1995. El cultivo del tomate. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Singh, B.P. 2010. Industrial Crops and Uses. CABI Inter., New York.

Singh, G. 2010. The soybean: botany, production and uses. CABI Intern., New York.

Winch, T. 2006. Growing food: a guide to food production. Springer, Dordrecht

Mapa IV - Fruticultura Tropical / Tropical Fruit Production

3.3.1. Unidade curricular:

Fruticultura Tropical / Tropical Fruit Production

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

José Alberto Cardoso Pereira

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

Prof. Dr. Alexander Seleguini, doutorado em Engenharia Agrônômica (2007). Tem experiência em Agronomia, com ênfase em Fitotecnia/Horticultura (Olericultura e Fruticultura). Atualmente é Professor Adjunto III na Escola de Agronomia - Universidade Federal de Goiás (EA/UFG) onde ministra disciplinas (Fruticultura, Produção de Hortaliças, Introdução à Agronomia e Produção Agrícola) nos cursos de graduação em Agronomia e Nutrição e no Programa de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal). Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/4677527012573000>

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

1. Conhecer a importância da fruticultura tropical no contexto internacional e nos países de expressão portuguesa;

2. Conhecer as características agronômicas das principais espécies e variedades de interesse na fruticultura tropical;

3. Ter conhecimentos ao nível do sistema de produção frutícola tropical, e intervir ao nível da melhoria da produção e qualidade dos frutos;

4. Conhecer as bases teóricas de prospeção de espécies fruteiras nativas, com vista à sua conservação e valorização;

5. Ser capaz de atuar ao nível das necessidades específicas de colheita, acondicionamento, transporte e conservação de frutas tropicais.

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

1. To know the importance of the tropical fruit production in the international context with special reference to the Portuguese speaking countries.
2. To know the agronomic characteristics of the main species and varieties of interest in tropical fruit production;
3. To have knowledge about the different systems of tropical fruit production, and be able to intervene at production improvement and fruit quality;
4. To know the theoretical basis of the survey of native fruit species, aiming to their valorisation and conservation;
5. To be able to act at post-harvest specific needs storage, transportation and conservation of tropical fruits.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. A fruticultura no contexto do agronegócio mundial. Importância económica, social e alimentar da fruticultura tropical e subtropical.
2. Estudo pormenorizado de algumas espécies fruteiras tropicais e subtropicais. Citrinos, abacaxizeiro, manga, bananeira, maracujazeiro, mamoeiro, cafeeiro, cacauzeiro, coqueiro, palma, etc.. Importância, aspetos botânicos, características gerais e ciclo vegetativo, exigências agro-climáticas, porta-enxertos e cultivares, processos de propagação, instalação dos pomares, técnicas culturais, formas de condução, poda. Produção integrada das diferentes espécies. Determinação da data da colheita. Colheita e transporte.
3. Fruteiras nativas de países de expressão portuguesa com potencial produtivo.
4. Tecnologias de Pós-colheita. Conservação, normalização e outros tratamentos.

3.3.5. Syllabus:

1. The tropical fruit production in a worldwide agribusiness context. Economic, social, and food importance of tropical and subtropical fruit production.
2. Detailed study of some tropical and subtropical fruit species. Citrus, pineapple tree, mango tree, banana tree, passionflower tree, papaya tree, coffee tree, cacao tree, coconut tree, palm tree, etc.. Economic and social importance, origin, botanic aspects, general characteristics and vegetative cycle, agroclimatic demands, rootstocks and cultivars, propagation processes, orchards installation, cultural techniques, ways of conduction, pruning. Integrated production of the different species. Determination of the harvest moment, harvest and transportation.
3. Native fruit trees from countries with Portuguese expression with productive potential.
4. Technologies and post-harvest. Conservation, standardization e other treatments.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram escolhidos de forma a dotar o estudante das ferramentas necessárias para a caracterização de espécies fruteiras tropicais, intervir ao nível do sistema produtivo aumentando a sua produção e qualidade e atuar na pós-colheita dos frutos de forma a minimizar as perdas e aumentar o rendimento das explorações. Assim, numa primeira parte da unidade curricular serão abordadas todas as questões respeitantes à importância da fruticultura tropical no mundo com especial relevância para os países de expressão portuguesa, de seguida estudam-se pormenorizadamente algumas espécies de fruteiras com interesse nessas regiões e aprende-se a forma de avaliar e valorizar as espécies fruteiras nativas. Por fim abordar-se-ão as tecnologias de pós-colheita de forma manter a qualidade das produções e desta forma responder aos objectivos da Unidade curricular.

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

The syllabus of the course was chosen to endow the student with the necessary tools for the characterization of tropical fruit species, intervene at the production system level increasing its production and quality and act at the post-harvest of fruits and ways to minimize losses and increase farms yield. In this way, in a first part of the course will be approached all questions respecting the importance of tropical fruit trees in the world with special relevance to the countries with Portuguese expression. Following, some fruit trees species will be detailed studied with interest in those regions and will be learned ways to assess and valorize native fruit tree species. Finally will be addressed post-harvest technologies in order to maintain quality of productions and by this way responding to the course objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais: Aulas teóricas, teórico práticas e laboratoriais dos temas a desenvolver na unidade curricular.

Horas não presenciais: estudo das matérias abordadas nas aulas presenciais. Pesquisa de bibliografia para elaboração e discussão dos relatórios das aulas práticas.

Recursos: Bibliografia da especialidade com especial referência para a legislação e normalização do sector. TICs e E-learning, intranet e Internet.

A avaliação consiste de uma Componente de exame escrito de avaliação dos conhecimentos teóricos e teórico práticos adquiridos (2,5 ECTS) e de uma Componente Contínua (2,5 ECTS) obtida através de: Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos. Elaboração de trabalho de grupo com apresentação e discussão.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes: theoretical, practical and laboratorial lessons where the themes of the course will be discussed.

Non-contact hours: study of the subjects covered in the classes. Search bibliography for elaboration and discussion of the work of practical lessons to present and discuss in a seminar.

Resources: specialized bibliography, with particular reference to legislation and standards. ICT and E-learning, intranet and Internet.

The evaluation consists of one final theoretical component (2.5 ECTS) that will be performed by a theoretical examination. The evaluation of a continuous component (2.5 ECTS) will be obtained by: Elaboration of reports of the practical works. And, elaboration of seminar with presentation and discussion.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação de situações reais. Por outro lado durante a 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.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended 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, or multimedia-image-projection, always when it is considered appropriate. In the practical part will be seeking students to apply knowledge in simulations of real situations. On the other side 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.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bartholomew, D.P. (Ed.) The Pineapple: Botany, Production and Uses. CABI Publishing, 2002, 320 p.

Ferrão, J.E.M., 1999-2001. Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis, Lisboa, Inst. de Investigação Científica Tropical. Vol. I-IV.

Janick, J. and Paull, R.E. (Eds.) The Encyclopedia of Fruit & Nuts. CABI Publishing, 2008, 976 p.

Litz, R.E. (Ed.) The Mango, Botany, Production and Uses. CABI Publishing, 2009, 680 p.

Nakasone, H.Y. and Paull, R.E. (Eds). Tropical Fruits. CABI Publishing. 1998, 445 p.

Mapa IV - Higiene e Sanidade Animal Tropical / Hygiene and Tropical Animal Health

3.3.1. Unidade curricular:

Higiene e Sanidade Animal Tropical / Hygiene and Tropical Animal Health

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

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

Profa. Dra. Kellen de Souza Oliveira, doutorado em Medicina Veterinária (Reprodução Animal) pela Unesp-Jaboticabal (2009). Tem experiência em clínica e cirurgia (obstetrícia). Atualmente é professora da disciplina de Criação de Animais de Companhia da Escola de veterinária e Zootecnia da UFG.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/3336024339176888>

Profa. Dra. Eliane Sayuri Miyagi, doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás (2007). Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Manejo de Animais, atuando principalmente nos seguintes temas: bovino de corte, carcaça, qualidade de carnes, pequenos ruminantes, nutrição, manejo, ambiência e forragicultura.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/5838290185532582>

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

No final desta unidade curricular o aluno deverá ter/estar:

- *Conhecimento das doenças tropicais mais importantes, incluindo o seu modo de transmissão, epidemiologia, profilaxia e aspectos zoonóticos;*
- *Conhecimentos das políticas de epidemiologia e controle, incluindo a erradicação de doenças transfronteiriças importantes;*
- *Compreensão das políticas de organizações internacionais (especialmente da FAO) sobre a saúde animal nos países em desenvolvimento, com ênfase em sistemas de alerta precoce;*
- *Ciente da globalização de determinadas doenças infecciosas e seu impacto na saúde pública,*
- *Capaz de identificar os principais vetores de patógenos veterinários tropicais*
- *Desenvolvido conhecimentos em sistemas de criação de gado e de desenvolvimento rural sustentável em áreas tropicais e subtropicais.*
- *Consciente da importância das ações com finalidades curativas*
- *Conhecer as metodologias de destruição de cadáveres, desinfetantes utilizados e métodos de contenção animal.*

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

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

- *knowledge of the most important tropical diseases, including their mode of transmission, epidemiology, control and zoonotic aspects.*
- *developed insights in epidemiology and control policies, including eradication, of selected transboundary diseases*
- *an understanding of the policies of international organizations (particularly FAO) regarding animal health in developing countries with emphasis on early warning systems*
- *aware of the globalization of particular infectious diseases and their impact on public health,*
- *able to identify vectors of major tropical veterinary pathogens*
- *developed insights in livestock husbandry systems and sustainable rural development in the tropical and subtropical areas in the world.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- *Noções de Microbiologia e Imunologia*
- *Epidemiologia básica*
- *Reconhecimento do estado hígido / patológico e bem-estar em animais domésticos.*
- *Principais Doenças infecciosas e parasitárias em meio tropical.*
- *Higiene e Sanidade na Produção de Bovinos Leiteiros e de Aptidão Carne, em Ovinos e Caprinos, em Equinos, em Aves Domésticas em Coelhos e em Suínos.*
- *Doenças Transfronteiriças*
- *Instituições e programas internacionais de controlo de erradicação das doenças os animais domesticos.*
- *Abordagem “One- Health”*
- *Gestão Técnico-Económica das explorações pecuárias.*

3.3.5. Syllabus:

- *Principles of Microbiology and Immunology*
- *Basic Epidemiology*
- *Recognition of the state higid / pathological and well-being in domestic animals.*
- *Major Infectious and parasitic diseases in tropical areas.*
- *Hygiene and animal health in the Production of Dairy Cattle and Beef, Sheep and Goats, Horses , Poultry and Swine.*
- *Transboundary Diseases*
- *Institutions and international programs to monitoring and eradicate diseases in domestic animals.*

- "One-Health" Approach.
- Technical and Economic Management of livestock.

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

Esta unidade curricular pretende a aquisição de conhecimento e capacidades por parte dos alunos em Higiene e Sanidade Animal . Numa abordagem global de temas que incluem os fundamentos e aspectos particulares da higiene e sanidade animal nos trópicos, as principais doenças infecciosas e parasitárias tropicais com especial ênfase para os aspectos da sua epidemiologia, modo de transmissão, controlo e estratégias de prevenção. Incluindo o papel de vetores na transmissão dessas doenças em meio tropical. Aspectos da gestão de sistemas de produção de gado nos trópicos, a interface de gado/ animais selvagens e manejo das doenças transfronteiriças. Conhecer as principais organizações internacionais de saúde animal, sua acção nos países em desenvolvimento e o papel e o contributo dos diversos profissionais (Engenheiros Zootécnicos, Agronomos, Veterinários entre outros) nessas organizações. A abordagem "one health" (integrando medicina veterinária, medicina humana e ciências ambientais, com especial ênfase na interface Homem / pecuária / vida selvagem tropical).

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

This course aims to acquire knowledge and skills by students in hygiene and animal health. A comprehensive approach to topics that include: the fundamentals of the peculiar and unique aspects of animal health and production in the tropics, take in the study of several important tropical infectious and parasitic diseases especially this epidemiology, mode of transmission, disease control and preventive strategies. Including the role of vectors in transmission of some of the major tropical animal diseases. The typical management aspects of livestock husbandry systems in the tropics, the livestock-wildlife interface and transboundary disease management. The major international organizations regarding animal health in developing countries and the contributing role of zootechnical, agronomic, veterinarians and others in those organizations. And, the one health approach (integrating veterinary medicine, human medicine and environmental science with special emphasis on the tropical human/livestock/wildlife interface).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão apoiadas por meios e recursos multimédia. Nas aulas práticas será privilegiado o trabalho direto com os animais, prática de laboratório e trabalhos de grupo. Todos os alunos deverão contribuir activamente para as discussões. Horas não presenciais irão envolver formação em contexto de trabalho. Alunos a este nível de pós - graduação devem trabalhar em grande parte por sua própria iniciativa, embora com o estreito apoio e supervisão de um tutor. Avaliação contínua.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures will be support by media and multimedia resources. Practical classes will engage direct working with animals, laboratory practice and group work. Everyone is expected to contribute actively to discussions. Non present hours will involve training in a working environment. Graduate students are expected to work largely on their own initiative although with the close support and super-vision of a tutor. - Continuous assessment

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

Abordagem multidisciplinar da Sanidade animal, consolidando conhecimentos nas áreas centrais: epidemiologia, imunologia, doenças infecciosas e parasitárias e seu impacto na saúde pública e animal. Promovendo a discussão em grupo e a troca de experiências. A avaliação será centrada na aquisição contínua de conhecimentos e competências.

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

Animal health multidisciplinary approach, consolidating knowledge on central áreas: epidemiology, immunology, infectious and parasitic diseases and their impact on public and animal health. Promoting group discussion and experiences exchange. The evaluation will focus on the continuous acquisition of skills and knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

Aiello SE, Mays A, editors. (1998) The Merck veterinary manual; 8th ed. Whitehouse Station: Merck & Co. Coetzer JAW, Tustin RC, editors. (2004) Infectious diseases of livestock; 2nd ed. Oxford: Oxford University

Press.

Côrtez JA (1993) *Epidemiologia conceitos e princípios fundamentais*. Varela, São Paulo.

Domingues PF, Langoni H, Ferreira Júnior RS (2001) *Manejo Sanitário Animal*. EPUB, Rio de Janeiro.

Quin PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC (2005) *Microbiologia Veterinária e Doenças Infeciosas*. ARTMED. Porto Alegre.

Radostits OM (2001) *Herd health – Food Animal Production Medicine, 3rd Ed.*, W.B. Saunders Company.

Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. (2000) *Veterinary medicine; a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses; 9th ed*. London: W.B. Saunders.

Ruiz RL (1992) *Microbiologia Zootécnica*. Roca, São Paulo.

Seifert HSH (1996) *Tropical animal health; 2nd ed*. Dordrecht: Kluwer.

Artigos científicos disponibilizados na B-Online.

Mapa IV - Desenvolvimento e Extensão Rurais / Extension and Rural Development

3.3.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento e Extensão Rurais / Extension and Rural Development

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

Sílvia Freitas Moreira Nobre

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

Profa. Dra. Cleonice Borges de Souza, doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás. Atua nas seguintes temáticas: Redes de Poder, Participação Social, Conselhos Gestores, Administração Pública e Rural, Políticas Públicas, Gênero, Agricultura Familiar.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/8449949211640425>

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

O objetivo dessa unidade curricular é apresentar, discutir e enquadrar os aspetos do desenvolvimento rural. O foco estará principalmente em países tropicais em vias de desenvolvimento, mas questões do desenvolvimento rural nos países desenvolvidos são também discutidas. Conceitos, teorias, determinantes e oportunidades para o desenvolvimento rural e da agricultura são discutidos.

Serão apresentados as principais etapas do desenvolvimento rural na Europa, sendo discutidos aspetos da nova ruralidade. Será dada especial atenção à agricultura multifuncional.

Pretende-se também nesta unidade curricular capacitar os alunos para a gestão e/ou ação extensionista.

Assim, através da análise, nas suas diferentes dimensões, da realidade do meio rural bem como dos diferentes atores envolvidos, os alunos poderão determinar a melhor forma de implementar, gerir e avaliar ações de desenvolvimento nesses territórios

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

The objective of this course is to introduce, discuss and frame aspects of rural development. The focus is mainly on developing countries, but rural development issues of developed countries are also discussed. Concepts, theories, determinants and opportunities for rural development and agriculture are discussed.

We start by analysing the perseverance and determinants of rural poverty and food insecurity. Next we discuss pathways out of poverty by studying the different rural economic activities.

This is followed by an analysis of the institutional changes (e.g. land, labour, input and output markets) that could create a socio-economic environment conducive for rural economic growth. We then turn our attention to rural development in Europe, and discuss aspects of new rurality. Special attention will be given to multifunctionality in agriculture.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento Rural

- Pobreza, condições de vida e dinâmica da pobreza em países tropicais;

- A segurança alimentar (disponibilidade, acessibilidade, utilização, sustentabilidade);

Atividades económicas no meio rural (agrícolas, não-agrícolas, migração, diversificação);

- Instituições relevantes no desenvolvimento de territórios pobres (mercado da terra, mercado de trabalho, mercados de fatores de produção e de produtos);

- Desenvolvimento rural na Europa e multifuncionalidade da agricultura.

Extensão Rural

- Condicionantes da atuação das organizações de Extensão Rural.

- Modelos institucionais de Extensão Rural.

- *Abordagens teórico-metodológicas inovadoras na Extensão Rural*
- *Estudos de caso de extensão rural do Brasil*

3.3.5. Syllabus:

Rural development

- *Poverty, livelihoods and poverty dynamics;*
- *Food security (availability, accessibility, utilization, sustainability);*
- *Rural economic activities (agriculture, non-agriculture, migration, diversification);*
- *Institutions for pro-poor development (e.g. land markets, labour markets, input and output markets)*
- *Rural development in Europe and multifunctionality of agriculture.*

Rural Extension

- *Determinants of performance of rural extension organizations.*
- *Institutional models of Rural Extension*
- *Innovative theoretical and methodological approaches in Rural Extension*
- *Case studies of rural extension in Brazil*

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

Com os conteúdos programáticos desta unidade curricular pretende-se que os alunos se familiarizem com as grandes questões do Desenvolvimento Rural e do papel que a atividade agrícola aí pode determinar quer como atividade central quer como motor de múltiplas outras atividades. Começando com uma abordagem alicerçada nos países de zonas tropicais em vias de desenvolvimento a questões de pobreza e de fome têm que ser tomadas como contexto de base em territórios rurais, em que simultaneamente se pretende fomentar uma agricultura sustentável, bem como processos de desenvolvimento devidamente articulados com os múltiplos atores sociais.

Posteriormente uma reflexão sobre os países desenvolvidos - particularmente as medidas de Desenvolvimento Rural da União Europeia, como eixo importante da Política Agrícola Comum-, permitem também uma reflexão acerca da necessidade/ lógica das referidas medidas, num contexto de uma agricultura produtivista, competitiva e produtora de excedentes alimentares.

Por fim, no domínio da Extensão Rural procura-se alertar os alunos para as principais dificuldades na passagem da informação técnica e organizacional que concorrerá para que os atores no território implementem as suas atividades da melhor forma. Neste tópico pretende-se dotar os alunos das competências necessárias para que, em cada contexto específico de trabalho, possam escolher as metodologias de ação mais adequadas.

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

With the syllabus of this course it is intended that the students become familiar with the major issues of rural development and the role that agriculture can then determine whether central activity either as motor of other activities. Starting with an approach rooted in the tropical developing countries, poverty and hunger issues must be taken as base situation in the context of rural areas, where we aims to promote sustainable agriculture and development processes properly articulated with multiple social actors.

Reflections on developed countries - particularly the Rural Development measures of the European Union as major route of the Common Agricultural Policy, allow also a reflection of the need of these measures in the context of an industrial agriculture, production and competitive food surpluses.

Finally, in the field of Rural Extension seeks to alert students to major difficulties in passing technical and organizational information to the actors in the territory, to implement their activities in the best way. This topic is intended to equip students with the skills needed for that in each specific context of work they can choose the most appropriate methods of action.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Haverá aulas expositivas com utilização de materiais didáticos de apoio especificamente construídos para esta unidade curricular. Paralelamente prevêem-se aulas participadas pelos alunos com discussão e trabalhos de grupo em torno de estudos de caso referentes a diferentes países e regiões tropicais.

O sistema de avaliação realizar-se-á através de um exame final e de um trabalho individual escrito sobre um dos tópicos do conteúdo programático da unidade curricular. Ambas as componentes terão um peso de 50% na classificação final.

There will be lectures with use of teaching materials support built specifically for this course. Discussion and group work around case studies concerning different countries in tropical regions.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The evaluation consists of a theoretical examination. Students must also submit individual written assignment with oral presentation and discussion.

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

Pretende-se dotar os alunos de conhecimento teórico acerca das principais questões (e dificuldades inerentes) relacionadas com as realidades rurais que irão encontrar, para que, na sua atividade profissional, as possam facilmente identificar bem como equacionar as vias de atuação adequadas.

A apresentação de diferentes modelos e técnicas de extensão rural são fundamentais para que os alunos fiquem dotados das ferramentas necessárias à sua posterior atuação no terreno.

Para tal, as aulas expositivas são necessárias, revelando-se também úteis a reflexões efetuadas no âmbito da discussão e da interação de grupo na análise dos estudos de caso selecionados.

Relativamente ao sistema de avaliação a existência de um trabalho em que os alunos se debruçaram sobre um dos tópicos do programa à sua escolha, permitir-lhes-á aprofundar um tópico de particular interesse na sua atividade profissional (presente ou futura).

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

It is intended to provide students with theoretical knowledge about key issues (and difficulties) related to rural realities that they will find, that, in their professional activity, they can easily identify and equate routes appropriate action.

The presentation of different designs and extension techniques are fundamental for students to become equipped with the tools necessary for their subsequent action on the ground. On that propos, the lectures are necessary, revealing also useful reflections made in the context of discussion and group interaction in the analysis of selected case studies.

Regarding the evaluation system the existence of a work in which students would address one of the topics of the program of their choice, allowing them to deepen a topic of particular interest in their professional activity (present or future).

3.3.9. Bibliografia principal:

Callou AB (org.). 1999. Comunicação rural e o novo espaço agrário. São Paulo, Intercom. (Coleção GT Intercom, nº 8).

Gabathuler E, Bachmann F, Kläy A 2011. Reshaping Rural Extension - Learning for Sustainability (LforS) An Integrative and Learning-Based Advisory Approach for Rural Extension ...

IFAD (2011). World Poverty Report. International Fund for Agricultural Development. Rome.

Swanson BE, Bentz RP, Sofranko AJ 1998. Improving agricultural extension: a reference manual was prepared under a contract between FAO and the International Program for Agricultural Knowledge System (INTERPAKS), College of Agricultural, Consumer, and Environmental Sciences, University of Illinois at Urbana-Champaign, United States.

Thornton R, Cimadevilla G (orgs.) 2003. La extensión rural em debate: concepciones, retrospectivas, cambios y estrategia para el mercosur. Buenos Aires, INTA.

Websites of international organisations (World Bank, IFPRO, IFAD, IMF)

International journals

Mapa IV - Tecnologia dos Produtos Tropicais / Tropical Products Technology

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologia dos Produtos Tropicais / Tropical Products Technology

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

Elsa Cristina Dantas Ramalhosa

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

Prof. Dr. Robson Maia Geraldine, doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (2004). Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Embalagens de Produtos Alimentares, atuando principalmente nos seguintes temas: embalagem ativa, qualidade alimentar e processamento mínimo. Atualmente é professor da Universidade Federal de Goiás. Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/2481483559763643>

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

- 1. Conhecer as respostas fisiológicas dos frutos na pós-colheita;*
- 2. Identificar a ocorrência de distúrbios fisiológicos durante o armazenamento e processamento dos frutos;*
- 3. Conhecer as principais tecnologias utilizadas no armazenamento pós-colheita e no processamento dos*

produtos tropicais;

4. Conhecer as tecnologias e materiais utilizados no embalamento dos produtos;

5. Conhecer os principais meios de transporte utilizados e respetivas condições;

6. Compreender o processo de transformação, o equipamento envolvido, as condições de armazenamento, embalagem e de transporte de produtos tropicais específicos.

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

1. To know the physiological responses of fruits after postharvest;

2. To identify physiological disorders during storage and processing of fruits;

3. To know the main technologies used in postharvest storage and processing of tropical products;

4. To understand the technologies and materials used in product packaging;

5. To know the principal transport means and their conditions;

6. To understand the transformation process, the equipment involved and the storage, packaging and transport conditions of specific tropical products.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Respostas fisiológicas dos frutos na pós-colheita: respiração, produção e resposta ao etileno, amadurecimento, perda de água.

2. Distúrbios Fisiológicos: danos pelo frio, escurecimentos e descolorações, danos mecânicos.

3. Principais tecnologias utilizadas no armazenamento: frio, atmosferas controladas, ozono, entre outras;

4. Principais tecnologias utilizadas na transformação dos produtos tropicais, bem como formas de avaliar a qualidade e segurança alimentar: tratamento térmico, extração, entre outras;

5. Tecnologias e materiais utilizados no embalamento dos produtos: embalamento sob vácuo e em atmosferas modificadas. Diferentes tipos de embalagem;

6. Principais meios de transporte utilizados na distribuição dos produtos (terrestres, marítimos e aéreos) e respetivas condições;

7. Processos de produção, condições de armazenamento, embalagem e de transporte de produtos tropicais específicos: café, cacau, cana-de-açúcar, fruto da palmeira, caju, entre outros.

3.3.5. Syllabus:

1. Postharvest physiological responses of fruits: respiration, production and response to ethylene, ripening, loss of water.

2. Physiological Disorders: cold damage, darkening and discolorations, mechanical damage.

3. Technologies used in postharvest storage: cold storage, storage in controlled atmospheres and in the presence of ozone, among others;

4. Technologies used in tropical products processing and their quality assurance: drying, thermal processing, extraction, among others;

5. Technologies and materials used in products packaging: vacuum and modified atmospheres. Different types of packaging materials;

6. Important transport means used in tropical products distribution (land, sea and air) and theirs conditions;

7. Production processes, storage conditions, packaging and transport of specific tropical products: coffee, cocoa, sugar cane, palm fruit, cashew, among others.

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

O primeiro objetivo “Conhecer as respostas fisiológicas dos frutos na pós-colheita” será atingido através da lecionação do conteúdo 1, onde se pretende dar a conhecer as respostas fisiológicas dos frutos na pós-colheita, ao nível da respiração, produção e resposta ao etileno, amadurecimento e perda de água.

O segundo objetivo “Identificar a ocorrência de distúrbios fisiológicos durante o armazenamento e processamento dos frutos” será alcançado durante a lecionação do conteúdo 2, onde se referirão os danos provocados pelo frio, escurecimentos e descolorações, e danos mecânicos que os produtos poderão sofrer durante o seu armazenamento e processamento.

O terceiro objetivo “Conhecer as principais tecnologias utilizadas no armazenamento pós-colheita e no processamento dos produtos tropicais” será atingido através da lecionação dos conteúdos 3 e 4, onde se pretende dar a conhecer as principais tecnologias utilizadas durante o armazenamento de produtos tropicais, tais como o frio, atmosferas controladas e presença de ozono, entre outras. Além disso, pretende-se abordar algumas das principais tecnologias utilizadas no processamento dos produtos tropicais, tais como, a secagem, tratamento térmico e extração, entre outras.

O quarto objetivo “Conhecer as tecnologias e materiais utilizados no embalamento dos produtos” será alcançado durante a lecionação do conteúdo 5, onde serão abordados diferentes tipos de embalamento, tais como em vácuo e atmosferas modificadas, bem como os vários tipos de embalagem existentes.

O quinto objetivo “Conhecer os principais meios de transporte utilizados e respetivas condições” será atingido através da lecionação do conteúdo 6, onde se pretende abordar o transporte terrestre, marítimo e aéreo, e respetivas condições.

O sexto e último objetivo “Compreender o processo de transformação, o equipamento envolvido, as condições de armazenamento, embalagem e de transporte de produtos tropicais específicos” será alcançado durante a lecionação do conteúdo 7, onde as produções de café, cacau, cana-de-açúcar, fruto da palmeira, caju, entre outros produtos tropicais, serão abordadas.

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

The first objective entitled "To know the physiological responses of fruits after postharvest" will be achieved after teaching the content 1, which aims to raise awareness of physiological responses of fruits after harvest at the level of respiration, ethylene production, ripening and water loss.

The second objective named "To identify physiological disorders during storage and processing of fruits" will be achieved after teaching the content 2. In this content the following topics will be discussed: cold damage, darkening and discoloration processes, and mechanical damages.

The third objective entitled "To know the main technologies used in postharvest storage and processing of tropical products" will be achieved through the contents 3 and 4, which aims to present the main technologies used for the storage of tropical products, such as cold, controlled atmospheres and ozone, among others. In addition, it is also intended to address some of the main technologies used in tropical products processing, such as drying, thermal process, extraction, among others.

The fourth objective named "To understand the technologies and materials used in product packaging" will be reached through the content 5. In this content different types of packaging, such as vacuum and modified atmospheres, as well as various types of packaging materials, will be discussed.

The fifth objective entitled "To know the principal transport means and their conditions;" will be achieved through the content 6, which aims to address land, sea and air transports, and their conditions.

The sixth and final goal named "To understand the transformation process, the equipment involved and the storage, packaging and transport conditions of specific tropical products" will be reached through the content 7, where the production of coffee, cocoa, sugar, palm oil, cashew, and other tropical products, will be addressed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: utilizar-se-ão os métodos expositivo e ativo, mas também pontualmente o método interrogativo, apoiando-se no datashow.

Aulas práticas: Estas incluirão aulas teórico-práticas e laboratoriais. Nas primeiras serão resolvidos exercícios relacionados com algumas das tecnologias utilizadas no armazenamento e processamento dos produtos tropicais (Ex. frio, desidratação, extração) e do seu embalamento e transporte. Além disso, serão analisados casos práticos do processo de produção de alguns produtos tropicais específicos. Nas aulas laboratoriais serão realizados alguns trabalhos práticos relacionados com as respostas fisiológicas dos frutos na pós-colheita, distúrbios fisiológicos durante o armazenamento e aplicação prática de algumas tecnologias alimentares.

Em simultâneo, será utilizada a plataforma de e-learning.

Avaliação: Exame final escrito + Trabalhos práticos

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: explanatory and active methods will be used. Occasionally the interrogative method will be applied.

Practical lectures: These will include practical and laboratory classes. In the practical classes exercises related to some of the technologies used in postharvest storage and processing of tropical products (eg. cold, dehydration, extraction) and to the packaging and shipping of products will be solved for knowledge consolidation. In addition, case studies focusing on the production processes of some specific tropical products will be studied. In laboratory classes some practical works will be performed on physiological responses of fruits at postharvest and on physiological disorders during storage of fruits. Moreover, some food technologies will be applied to some tropical foods.

Simultaneously, the e-learning platform will be used.

Evaluation: Individual written final exam + Practical works

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos 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 conceitos e processos tecnológicos necessários à compreensão das matérias propostas. Também se pretende dar exemplos práticos de forma a interligar conceitos mais teóricos com a realidade observada.

Nas aulas teórico-práticas e laboratoriais pretende-se resolver exercícios e realizar trabalhos práticos relacionados com os conteúdos da disciplina, permitindo aos alunos adquirirem conhecimentos mais práticos e alguma experiência laboratorial de forma a melhor consolidarem os seus conhecimentos.

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

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

In practical and laboratory classes it is intended to solve exercises and to perform experiments related to the contents of the course, allowing students to gain some experience and to consolidate their knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

Tropical and Subtropical Fruits – Postharvest Physiology, Processing and Packaging (2012). Siddiq M., Ahmed J., Lobo M.G., Ozadali F. (Eds.), Wiley –Blackwell.

Handbook of Fruits and Fruit Processing (2012). Sinha N.K., Sidhu J.S., Barta J., Wu J.S.B, Cano M.P. (Eds.), Wiley.

Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits: Volume 1: Fundamental issues (2011). Yahia E. (Ed.), WP-Woodhead Publishing.

Quality Assurance in Tropical Fruit Processing (2011). Askar A. and Treptow H. (Authors), Springer Laboratory.

Processing Fruits (2004). Barrett D.M., Somogyi L.P, Ramaswamy H.S. (Eds.), CRC Press.

Mapa IV - Proteção Vegetal Tropical / Tropical Plant Protection

3.3.1. Unidade curricular:

Proteção Vegetal Tropical / Tropical Plant Protection

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

Albino António Bento

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

Prof. Dr. Erico de Campos Dianese, doutorado em Fitopatologia pela U. Brasília (2009). Experiência na área de Fitopatologia e Microbiologia, com ênfase em Virologia Vegetal. É professor adjunto no Setor Fitossanitário da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da U. Federal de Goiás.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/2503998782869167>

Profa. Dra. Jaqueline Magalhães Pereira, doutorado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela U. Estadual Paulista (2011). Atua principalmente nos seguintes temas: entomologia, manejo integrado de pragas, entomologia florestal, resistência de plantas a insetos e plantas inseticidas. Atualmente é professor adjunto da U.Federal de Goiás.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/1137751863647184>

Juel Eculica, Phd em proteção de plantas é Professor Auxiliar do Instituto Politécnico do Kwanza Sul (Angola). Tem experiência na área Proteção Vegetal e ministra aulas de sanidade vegetal e proteção de plantas Eng. Agrónomica.

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

Conhecer os principais inimigos associados às culturas tropicais.

Compreender os princípios e componentes da proteção integrada e as vantagens desta estratégia de luta;

Saber aplicar para cada inimigo das culturas os diferentes métodos de estimativa do risco;

Conhecer os níveis económicos de ataque e saber interpretar os níveis económicos de ataque dinâmicos;

Conhecer os diferentes meios de proteção contra os inimigos das culturas;

Conhecer a bioecologia e comportamento dos diferentes inimigos das culturas e os fatores de nocividade que fazem variar a sua importância;

Interpretar em cada situação a indispensabilidade de intervenção (utilização de medidas de luta);

Tomar decisão sobre as medidas de proteção indiretas ou preventivas, que podem e devem ser postas em prática;

Ser capaz de aconselhar a utilização de meios directos de proteção (biológicos, microbiológicos, biotécnicos, culturais ou químicos), e reconhecer as vantagens e inconvenientes da opção.

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

To know the main enemies associated with tropical crops.

Know and understand the principles and components of integrated pest management and the benefits of

*applying this strategy to combat the crop harmful agents.
Apply the different forecasting models for each harmful infection.
Know the economic injury levels and interpret dynamic economic injury levels.
Know the different means of protection against the crop harmful agents.
Know the bio-ecology and behavior of the different harmful agents and the factors that are detrimental to vary their importance.
Interpret in each situation if it is necessary the intervention (the use of control measures).
Make a decision on indirect measures of protection or preventives, which can and should be applied.
Advise the use of direct means of protection (physical, cultural, biological and microbiological, other biologically-based control, cultural or chemical) and recognize the advantages and disadvantages of the option.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Natureza e importância dos estragos/prejuízos em culturas tropicais: insetos, ácaros, e vertebrados; fungos, nematodes, bactérias, vírus e outros patogêneos.
Princípios e componentes da proteção integrada.
A avaliação da indispensabilidade de intervenção: A estimativa do risco.
Os modelos de tomada de decisão: o nível prejudicial de ataque; o NEA e os modelos de desenvolvimento.
As medidas indiretas de luta: luta legislativa; luta genética; utilização adequada dos recursos e as práticas agrícolas sem impacto negativo no ecossistema; limitação natural e o fomento dos auxiliares.
Os meios diretos de luta: luta física; luta cultural; luta biológica: a utilização de artrópodes predadores e parasitóides de pragas; patogénios para combater pragas; patogénios para combater doenças; luta biológica contra infestantes). A luta biotécnica: semioquímicos; luta autocida; RCI. A luta química: o uso sustentável dos pesticidas; a proteção integrada e a boa prática fitossanitária.*

3.3.5. Syllabus:

*Nature and importance of damage/loss in tropical crops: insects, mites and vertebrates; fungi, nematodes, bacteria, virus and other pathogens.
IPM: Principles and components.
The assessment of indispensability of intervention: An estimation of risk.
The decision-making models: The economic injury level, the NEA and the development models.
Indirect measures of control: Legislative and genetics control. The appropriated use of resources. The natural limitation and promotion of auxiliaries.
Direct means of control: Physical and cultural control. Biological control: the use of arthropod predators and parasitoids of pests; the use of pest pathogens to combat pests; biological treatment of pests with plant extracts; the use of microbial antagonists to control diseases; biological control against weeds. Other biologically control: semiochemicals; autocidal control; growth regulators of insects. Chemical control: the sustainable use of pesticides; IPM and the phytosanitary good practice.*

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

*Os conteúdos programáticos propostos permitem que ao longo do tempo os objectivos de aprendizagem definidos sejam alcançados de forma progressiva e cumulativa.
Assim, os estudantes são levados a conhecer e compreender os princípios e componentes da proteção integrada, ilustrando a temática com exemplos de erros cometidos e com a evolução da proteção das plantas.
A avaliação da indispensabilidade de intervenção confere competências fundamentais para avaliação do risco de pragas e doenças e subsequente tomada de decisão. É dada especial ênfase às metodologias de estimativa do risco de pragas, doenças e infestantes (selecionar métodos de amostragem adequados; identificar diferentes grupos de artrópodes; estimar a diversidade de artrópodes; conhecer e aplicar modelos de tomada de decisão; conhecer para os diferentes grupos de organismos, os NEA). Perante os resultados da estimativa do risco, recorre-se, então, aos NEA ou aos modelos de desenvolvimento de doenças ou pragas para avaliar a indispensabilidade de intervenções.
Em proteção integrada deve dar-se prioridade às medidas indiretas de luta, tendo por objectivo fomentar condições desfavoráveis, a prazo, ao desenvolvimento dos inimigos das culturas. Esta competência é obtida através do estudo do tema “utilização adequada dos recursos”. Aborda-se a questão da instalação das culturas e dá-se exemplos de erros cometidos que se podem reflectir durante toda a vida da cultura. Realça-se que deve ser dada preferência à utilização de variedades tolerantes ou resistentes aos inimigos das culturas. Introduce-se o conceito de limitação natural, apresentam-se as medidas indiretas que visam a conservação, isto é, a proteção, a manutenção e o fomento das populações de auxiliares.
Com o recurso a meios diretos de luta pretende-se combater os inimigos das culturas para impedir os prejuízos. Incluem-se nestes meios, a luta cultural, a luta física, a luta biológica, a luta biotécnica e a luta química. Define-se luta biológica clássica e tratamento biológico, contra pragas de insectos, ácaros e patogénios, recorrendo a exemplos históricos e contemporâneos e apresentam-se os principais grupos de*

artrópodes entomófagos e microrganismos entomopatogénicos, que, nesta perspectiva assumem maior relevância no combate aos inimigos das culturas. Finalmente, recordam-se e estudam-se os principais artrópodes entomófagos e os microrganismos entomopatogénicos. Apresenta-se o conceito de luta biotécnica e referem-se os recentes progressos deste tipo de luta. Analisam-se depois os exemplos de luta biotécnica de maior importância e utilização prática: semioquímicos, a luta autocida e os RCI. Por fim, aborda a questão do uso sustentável dos pesticidas e a boa prática fitossanitária. Após a introdução do conceito, apresentam-se os objectivos da Estratégia Temática para o uso Sustentável dos Pesticidas e as medidas preconizadas para os atingir.

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

The proposed contents allow over time that the defined learning objectives are achieved in a progressive and cumulative way

Thus, students are led to know and understand the principles and components of integrated pest management, illustrating the topic with examples of mistakes made and the evolution of plant protection. The assessment of indispensability intervention provides basic skills to evaluate the risk of pests and diseases and subsequent decision making. Particular emphasis is given to the methodologies for estimating the risk of pests, diseases and weeds (select appropriate sampling methods, to identify different groups of arthropods; estimate the diversity of arthropods, knowing and applying models of decision-making to meet the different groups' organizations, the NEA). Before the results of the risk estimate, one appeals to the NEA or to the development of models of diseases or pests to evaluate the necessity of intervention.

In integrated pest management should be given priority to indirect measures of struggle, with the aim to foster conditions unfavorable in the long term development of the pest. This power is obtained by studying the theme of "appropriate use of resources." Addresses the issue of installation of cultures and give examples of mistakes that can be reflected throughout the life of the culture. Emphasis is to be given to the use of varieties tolerant or resistant to pest. Introduces the concept of natural limitation, we present indirect measures aimed at conservation, that is, protection, maintenance and development of populations of helpers.

With the use of direct means of struggle is intended to combat the pest to prevent damage. Included in these means: the cultural struggle, the physical fight, the biological fight, the biotechnical and chemical fight. Classical biological control and biological treatment against insect pests, mites and pathogens are set using historical and contemporary examples and present the main groups of entomophagous arthropods and entomopathogenic microorganisms; it is therefore assumed greater importance in the fight against enemies of cultures. Finally, recall and study the main entomophagous arthropods and entomopathogenic microorganisms. The concept of biotechnical struggle is presented and the recent developments of this type of fight are referred. It examines the more relevant examples of biotechnical fight and practical use: semiochemicals, the fight autocidal and RCI.

Finally, it addresses the issue of sustainable use of pesticides and good plant protection practice. After the introduction of the concept, presents the objectives of the Thematic Strategy on the Sustainable Use of Pesticides and the measures envisaged to achieve them.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição oral de conceitos fundamentais.

Aulas Práticas: Realização de protocolos experimentais e trabalhos de índole laboratorial. Cada sessão será precedida por uma pequena exposição oral temática, ilustrada com exemplos práticos e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema e a participação do grupo. Aula de campo e visitas de estudo para permitir o contacto dos estudantes com a prática.

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

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretic Lectures: Oral Exposure of fundamental concepts

Practical Lectures: Conducting experimental protocols and work of laboratory nature. Each session will be preceded by a short oral presentation, illustrated with practical examples and questions to students in order to promote the discussion of the topic and group participation. Field classes and study visits to allow the contact of students with practice. The use of e-learning platform, which is an indispensable tool to enhance learning, stimulates interest in the materials and facilitates contact between teacher and students. The evaluation will consist of a theoretical component (3.0 ECTS) performed through a written test that focuses on the basics concepts of UC, and a practical component (3.0 ECTS), measured by the evaluation of the reports of the laboratory protocols submitted and the oral presentation of individual or group

practical works.

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

A metodologia de ensino/aprendizagem assentam no papel activo do estudante, deixando ao docente um papel essencialmente facilitador da aquisição do conhecimento, tirando-se partido das tecnologias de informação e comunicação actualmente disponíveis. Com a presente unidade curricular, pretende-se que o estudante compreenda os temas abordados mais numa perspectiva de integração dos conteúdos programáticos, do que conhecimento pontual dos aspectos discutidos. São assim proporcionados diferentes actividades para que adquira as competências anteriormente enunciadas, nomeadamente: a apresentação e discussão de matéria por temas e a participação dos estudantes nessa discussão, a realização de uma componente prática/experimental que permite o contacto dos estudantes com os temas e conceitos discutidos nas sessões teóricas, a realização de relatórios das sessões práticas, a realização de um trabalho em grupo e sua apresentação oral e discussão.

Cada aula teórica terá início com a apresentação do plano para a sessão, possibilitando maior facilidade na compreensão e sistematização das matérias por parte dos estudantes, e será concluída com um resumo dos pontos principais e direccionando os estudantes para fontes bibliográficas complementares. Na medida do possível, a matéria das aulas práticas laboratoriais / práticas de campo acompanhará a das aulas teóricas, e o trabalho não presencial do estudante, favorecendo desta forma a sua interligação. As aulas práticas servirão para ilustrar aspectos teóricos e desenvolver e treinar capacidades de execução relativas aos temas em estudo. Nestas aulas pretende-se que os estudantes compreendam e executem correctamente os trabalhos seleccionados, ou acompanhem as aulas de campo e visitas de estudo, contribuindo desta forma para o processo de aprendizagem do estudante, aumentem a sua confiança e responsabilidade, contribuindo para a sua autonomia profissional.

No início de cada tema, será disponibilizado aos estudantes um documento contendo os protocolos dos trabalhos experimentais a executar, uma pequena explicação teórica correspondente, bem como os objectivos e resultados a atingir. 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. As actividades de natureza prática assentam na utilização de materiais e equipamentos disponíveis quer ao nível de laboratórios (Proteção de Plantas, Entomologia, Agrobiotecnologia) quer ao nível de campo (pomares, olival, estufas de produção vegetal, culturas arvenses, etc.).

Será 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 plataforma, de fácil compreensão é constituída pelos seguintes tópicos: “Unidade Curricular”, “Informações e Avisos”, “Sumários”, “Recursos” e “Fórum de discussão”.

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

The teaching / learning methodology is based on the active role of the student, keeping to the teacher a role in facilitating the acquisition of knowledge, by taking advantage of information and communication technologies available today. With this curricular unit, it is intended that the student understands the issues addressed in a more integrated perspective of the contents. Various activities are well provided for acquiring the skills described above, namely: the presentation and discussion of the contents by themes and the students' participation in this discussion; the realization of a practical/ experimental component allowing the contact of students with the themes and concepts discussed in the theoretical sessions; the performance reports of the practical sessions; the performance of a work group and its oral presentation and discussion.

Each lecture will begin with the presentation of the plan for the session, allowing an easy understanding and systematization of the theme by students, and will be concluded with a summary of the main points and directing students to additional bibliography sources.

If possible, the matter of laboratory/field classes will follow the theoretic lectures and the non presence work of student, thus favoring their interconnection. The practical classes will serve to illustrate the theoretical aspects and train and develop execution capabilities on the topics under study. In these classes it is intended that students understand and properly execute the selected works, or follow classes and field trips, thus contributing to the process of student learning, increase their confidence and responsibility, contributing to their professional autonomy.

At the beginning of each topic, a document containing the protocols of the experimental work to execute, a short corresponding theoretical explanation as well as the objectives and outcome will be available to students. Each practice session is preceded by a presentation of the theme, illustrated with practical examples and questions to students to promote the discussion of the topic. The practical activities are based on the use of materials and equipment available both at laboratory (Plant Protection, Entomology, Agrobiotechnology) or at the field level (orchards, olive groves, greenhouses for crop production, crops, etc.).

The e-learning platform will be used which is an indispensable tool to enhance learning, stimulate interest in the materials and facilitate contact between teacher and students. The platform, easy to understand

consists of the following topics: "Curricular Unit", "Information and Notices," "Summaries," "Resources" and "Forum of Discussion".

3.3.9. Bibliografia principal:

Amaro, P., 2003. *A protecção integrada*. ISA/Press, 446 p.
Bellows, T.S.; Fisher, T.W., 1999. *Handbook of biological control....* Acad. Press, 1046p.
Burgess, H.D., 1981. *Microbial control of pests and plant diseases*. Ac. Press, 949p.
Caballero, M.; Ferber, M.L.; Williams, T., 2001. *Los baculovirus y sus aplicaciones...* Phytoma, 518p.
Caballero, M.; Ferre, J., 2001. *Bioinsecticidas...* Phytoma, 318p.
Croft. B.A., 1990. *Arthropod biological control agents and pesticides*. Inc. New York, 723 p.
Enkerlin, W.; Mumford, J., 1997. *Economic evaluation of three alternative methods for control...* J. Econ. Entomol., 90, 1070-1077.
Hokkanen, H.M. T.; Lynch, J.M., 1995. *Biological control...* Cambridge Univ. Press, 304p.
Hornby, D., 1993. *Biological control of soil-borne ...* CAB inter., 479p.
Howes, P., 1998. *Insect pheromones and their use ...* Ch & Hall, 369p.
Wajarberb, E.; Hassan, S.A., 1994. *Biological control with egg parasitoids*. CAB Int., Wallingford, 286 p.

Mapa IV - Zootecnia Tropical / Tropical Animal Husbandry

3.3.1. Unidade curricular:

Zootecnia Tropical / Tropical Animal Husbandry

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

Ramiro Corujeira Valentim

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

Prof. Paulo Hellmeister Filho, doutorado em Ciência Animal e Pastagens pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2003). Tem experiência na área de medicina veterinária com ênfase em Sistemas Sustentáveis de Produção Animal com base na Permacultura, atuando principalmente nos seguintes temas: medicina veterinária preventiva e gestão ambiental aplicada à sistemas sustentáveis de produção animal, avicultura agroecológica, agricultura familiar e permacultura. Ministra aulas em medicina veterinária e agronomia, orienta alunos no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/4391389845941028>

Lourenço Lino de Sousa, Phd em ciência animal é Professor Auxiliar do Instituto Politécnico do Kwanza Sul (Angola). Tem experiência na área Zootecnia Tropical e ministra aulas de zootecnia ao curso de Eng. Zootécnica.

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

Caracterização da Produção Animal nas regiões tropicais: estrutura socioeconómica, cultural e religiosa dos criadores, animais (espécies e raças), sistemas de produção, produtos animais e produtividade. Desenvolvimento das capacidades técnicas dos alunos tendo em vista o aumento quantitativo e qualitativo da produção, respeitando o meio ambiente. Futuro da Produção Animal nos trópicos.

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

Livestock production in the tropics: breeders socioeconomic, cultural and religious organization and animals (species and breeds), production systems, animals products and productivity. Development of students technical abilities to improve sustainable livestock production and the quality of animal products. Future of tropical livestock production.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Espécies animais de interesse zootécnico nas regiões tropicais: bovinos, búfalos, equídeos, ovinos, caprinos, camelídeos, suínos, aves, leporídeos, porquinhos-da-Índia, caça. Produtos de origem animal: carne e produtos cárnicos, leite e produtos lácteos, fibras, tracção animal, estrume). Sistemas de Produção Animal. Constrangimentos socioeconómicos, ambientais e biológicos. Instalações. Alimentação. Reprodução e melhoramento genético animal. Sanidade. Maneio de resíduos. Tecnologias potencializadoras da produtividade. Sistemas de comercialização e distribuição dos produtos animais. Novos desafios à Produção Animal nos trópicos.

3.3.5. Syllabus:

Domestic animals of economic importance in the tropics: cattle, buffaloes, equidea, sheep, goat, Camelidae, suidea, birds, leporidae, guinea pig, game. Animal products (meat and meat products, milk and milk products, fibers, work-animal power, manure). Livestock production systems. Biological, environmental and socio-economic constraints to production. Housing design. Feeding. Reproduction and breeding. Welfare and Health. Waste management. Relevant technologies for improving the productivity of animals in the tropics. Animal products chain management from primary production to consumer use. Emerging issues in animal production systems in the tropics.

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

Em qualquer parte do mundo, a Produção Animal depende fortemente das pessoas que a praticam. Depende da natureza e dos animais com interesse económico. Em conjunto estes factores determinam o tipo e o sistema de produção, os produtos a produzir e consequentemente a produtividade e a rentabilidade da actividade. Na região tropical, para aumentar a produtividade há que melhorar as condições de bem-estar animal, as técnicas de manejo alimentar, reprodutivo e sanitário e melhorar a relação com o ambiente. A valorização dos produtos finais (nomeadamente, através da sua transformação em produtos com valor acrescentado) e distribuição são outra via de aumento dos ingressos económicos. Pensar o futuro e antecipar tendências é algo fundamental.

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

Around the world livestock production is highly dependent on people, local environment and animals availability. Together these issues establish type of production, production system, final products and consequently productivity and profitability. To increase productivity in the tropics animals welfare and management techniques (feed, reproduction and health) has to be improve. The valorization of final products (including adding value through transformation) and developing the distribution systems can also increase breeders incomes. Looking into the future and anticipating consumers tendencies are crucial to business.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Leccionação de aulas teóricas e práticas, incluindo nestas últimas práticas de campo. Para o efeito, utilizar-se-ão diferentes equipamentos audiovisuais, multimédia e efectivos pecuários. Nas horas não presenciais, os alunos deverão produzir um trabalho teórico/prático no âmbito da Produção Animal Tropical (projecto de instalação de uma exploração pecuária sustentável, acompanhamento do funcionamento de um exploração etc.) e sua apresentação e discussão pública. O estudo deverá ser contínuo, baseado nos apontamentos do docente, na bibliografia indicada e na informação disponível ONLINE. A componente de orientação tutória permitirá ao docente acompanhar e auxiliar os alunos na aquisição de competências. A classificação final resultará da avaliação da qualidade do trabalho teórico/prático, sua apresentação e discussão pública (40% da nota final; 2,0 ECTS) e de dois testes escritos de avaliação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos (60% da nota final; 3,0 ECTS).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures will be support by media and multimedia resources. Practice classes will engage direct working with animals and lab. Seminars will allow teacher and students to explore a particular topic related to livestock. Non present hours will involve training in a working environment and the composition of a final report including suggestions to improve productivity. Students are expected to work largely on their own initiative although with the support of a tutor. Students progress will be assessed by the quality of the report (40%; 2.0 ECTS) and two closed partial examinations (60%; 3.0 ECTS).

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

As aulas teóricas servirão para apresentar e discutir a elevada diversidade humana e dos sistemas de Produção Animal nas regiões tropicais. Por outro lado, elas permitirão aumentar as capacidades técnicas dos alunos e prepará-los para uma tomada de decisão mais consciente e acertada (técnica, económica e ambiental), tendo em vista a melhoria da sustentabilidade das explorações e o nível de vida dos criadores. As aulas práticas dotarão os alunos do "saber fazer" e da sensibilidade para avaliar em permanência os pontos fortes e os pontos fracos das explorações e buscar activamente as melhores soluções técnicas para cada realidade, dentro e fora dela.

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

Lectures will be used to present and discuss the high variety of human organizations and livestock

production systems in the tropics, domestic animals of economic interest, animal welfare needs, traditional and modern animal management techniques, animal products, environmental sustainability and business profitability. Practice classes will prepare students to work with animals in commercial farms, to continuously assess their strong and weak points (considering internal and external issues) and to present improving solutions to animals, environment and owners.

3.3.9. Bibliografia principal:

Buxadé Carbó, C., 1987. La gallina ponedora: sistemas de explotación y técnicas de producción. Mundi-Prensa, Madrid, Espanha, 519 pp..

Buxadé Carbó, C., 1988. El pollo de carne: sistemas de explotación y técnicas de producción. 2ª Ed., Mundi-Prensa, Madrid, Espanha, 365 pp..

Gupta, J.L., 2012. Sheep Production and Management. CBS Publisher & Distributors P, Nova Deli, Índia, 239 pp..

McGlone, JG e POND, W. 2003. Pig Production: Biological Principles and Applications. Thomson Delmar Learning, 480 pp.

Moran, J., 2005. Tropical Dairy Farming: Feeding Management for Small Holder Dairy Farmers in the Humid Tropics. Landlinks Press, CSIRO, Melbourne, Austrália, 312 pp..

Moran, J., 2009. Business Management for Tropical Dairy Farmers. Landlinks Press, CSIRO, Melbourne, Austrália, 249.

Payne, W.J.A. e Hodges, J., 1997. Tropical Cattle: Origins, Breeds and Breeding. Wiley-Blackwell, Oxford, Reino Unido, 336

Steele, M., 1996. Goats (Tropical Agriculturalist). MacMillan Education, 160 pp..

Mapa IV - Relações Hídricas e Irrigação em Ambiente Tropical / Water Relations and Irrigation in Tropical Env

3.3.1. Unidade curricular:

Relações Hídricas e Irrigação em Ambiente Tropical / Water Relations and Irrigation in Tropical Env

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

António Castro Ribeiro

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

Prof. Dr. José Alves Júnior, doutorado em Irrigação e Drenagem pela Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ/USP (2006). Treinamento em irrigação na University of Rostock Alemanha (2005) e na University of Florida (2006 e 2011). Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Irrigação, Agroclimatologia e Necessidade hídrica das culturas. Professor efetivo com dedicação exclusiva na Universidade Federal de Goiás em Goiânia - GO.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/3418524049655817>

Prof. Dr. Lucas Melo Vellame, doutorado em Irrigação e Drenagem pela Universidade de São Paulo (2010). Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Irrigação e Drenagem, atuando principalmente nos seguintes temas: irrigação, instrumentação, fluxo de seiva, TDR e tensiômetro. Professor Adjunto da Universidade Federal de Goiás.

Mais informação consultar: <http://lattes.cnpq.br/8702210588870644>

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

Conhecer e aplicar os métodos para determinação das necessidades de água e das necessidades de rega das culturas.

Conhecer os métodos e sistemas de irrigação modernos e tradicionais e as metodologias para o dimensionamento e avaliação do desempenho.

Conhecer e utilizar as metodologias para programação da irrigação e gestão da água em condições ambientais específicas.

Conhecer e implementar as melhores práticas de conservação da água.

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

Know and apply the methods for determining crop water requirements and irrigation requirements.

Know the modern and traditional irrigation methods and systems, and the methodologies for irrigation system design and performance evaluation.

Know and use the methodologies for irrigation scheduling and water management under specific environmental conditions.

Know and implement the best cultural practices for water conservation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Necessidades de água das culturas: conceitos; evapotranspiração, evapotranspiração de referência; evapotranspiração cultural, coeficientes culturais, medição e estimativa da evapotranspiração. Balanço hídrico do solo e necessidades de irrigação. Aplicação do balanço hídrico do solo para a determinação das necessidades de irrigação.

Métodos e sistemas de irrigação. Rega de superfície, rega por aspersão, rega por gotejamento; rega subterrânea. Noções básicas de hidráulica e dimensionamento de sistemas de irrigação. Análise do desempenho dos sistemas de irrigação: uniformidade e eficiência.

Gestão da irrigação: eficiência da irrigação; sustentabilidade dos sistemas de irrigação. Programação da irrigação: métodos; modelos de simulação. Programação da irrigação em condições de escassez de água: irrigação deficitária. Salinidade e gestão da irrigação

Estratégias para a gestão e conservação da água em agricultura tropical. Eficiência do uso da água.

Práticas culturais e conservação da água

3.3.5. Syllabus:

Crop water requirements: concepts; evapotranspiration; reference evapotranspiration; crop evapotranspiration: crop coefficients; measurement and estimation of evapotranspiration. Soil water balance and irrigation requirements.

Methods and irrigation systems: surface, sprinkler, trickle and subsurface. Hydraulic basics and irrigation system design. Evaluation of irrigation systems performance: Uniformity and efficiency.

Irrigation management: irrigation efficiency and sustainability of irrigation systems.

Irrigation schedule: methods; simulation models. Irrigation scheduling under water scarcity conditions: deficit irrigation. Salinity and irrigation management.

Strategies for water conservation and management in tropical agriculture: strategies at soil level and at crop level. Water use efficiency. Cultural practices and water conservation

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da unidade curricular. Essa coerência é 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. O estudo das metodologias para estimativa das necessidades de rega das culturas e os conhecimentos das bases de hidráulica são indispensáveis para o dimensionamento hidráulico dos sistemas de rega. Num contexto de escassez de água, a inclusão de conteúdos programáticos relacionados com a irrigação deficitária é coerente com a necessidade de implementar metodologias de programação da irrigação com o objectivo de tornar eficiente o uso da água. O estudo de técnicas que tem como objectivo a conservação da água é coerente com a implementação de estratégias que visam a conservação da água.

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

The proposed syllabuses are coherent with the objectives of the curricular unit. This coherence is demonstrated by the adjusted time sequence of the subjects, assuring an adequate acquisition of theoretical and practical knowledge to achieve the proposed objectives. The study of methodologies to estimate crop water requirements and the basic knowledge of hydraulics is essential for irrigation systems design.

In a context of water scarcity, the syllabus related to deficit irrigation is coherent with the requirement to implement methods for irrigation scheduling for best water use efficiency. The study of techniques for water conservation is coherent with the development of water conservation strategies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino teórico: apresentação oral dos conteúdos

Ensino teórico-prático: Aplicação de metodologias de estimativa das necessidades de água das culturas. Simulação do do balanço hídrico do solo através de modelos. Resolução de problemas de aplicação de hidráulica e de dimensionamento de sistemas de rega.

Trabalho de campo: Visitas técnicas para observação de sistemas de rega e dos respectivos componentes; realização de ensaios para avaliação do desempenho dos sistemas de rega.

Avaliação: a) Relatórios de trabalhos experimentais; Exame Final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: oral presentation.

Lab sessions: Exercises for determining crop water requirements and irrigation requirements. Simulation of soil water balance using models. Fluid mechanics exercises and irrigation systems design; practical sessions in the hydraulic lab.

Field sessions: Technical visits to see different irrigation systems; Experiments to evaluate irrigation systems performance.

Evaluation methods: Experimental work reports; Final exam.

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

As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. Os conteúdos teóricos serão apresentados através de aulas expositivas recorrendo a dispositivos multimédia. A aplicação prática traduzir-se-á na realização de exercícios teórico-práticos e práticos no laboratório de hidráulica com elaboração de relatórios. As aulas de campo permitirão a observar os sistemas de rega em funcionamento e monitorizar a avaliar o seu desempenho. Ao longo do semestre os alunos irão dimensionar um sistema de rega.

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

The supported teaching methodologies are coherent and perfectly adjusted with the learning objectives of curricular unit, since they are based on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be performed through exposure using keyboard and multimedia devices. The practical classes will be based on the resolution of exercises and some classes will be conducted in the hydraulic lab, with writing reports. Also, some classes will be implemented in the field to see irrigation projects, monitoring and evaluate irrigation performance. Throughout the course the students will design an irrigation and drainage system.

3.3.9. Bibliografia principal:

Allen, RG., LS. Pereira; D. Raes, M. Smith, 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56, Rome.

Bjornlund, H. (ed.) 2010. Incentives and instruments for sustainable irrigation. WITPress, London.

Bos, MG., Kselik RAL., Allen, RG., Molden, DJ. 2009. Water Requirements for irrigation and the environment. Springer.

Burton, MA., 2010. Irrigation management. Principles and practices. CAB International

Dasberg, S.; D. Or, 1999. Drip irrigation. Springer, Berlin

Lencastre, A., 1983. Hidráulica geral. Hidroprojecto, Lisboa

Keller, J., Bliesner, RD. 1990. Sprinkle and Trickle irrigation. Chapman & Hall, NewYork

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

Pereira, LS., 2004. Necessidades de água e métodos de rega, Europa-América, Lisboa

Pereira, L.S.; Cordery, I.; Iacovides, I. 2002. Coping with water scarcity. IHP-VI Technical Documents in Hydrology No. 58. UNESCO, Paris.

Mapa IV - Seminário / Seminary

3.3.1. Unidade curricular:

Seminário / Seminary

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

Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

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

O Módulo I estará a cargo do regente da disciplina. O Modulo II será lecionado por docentes convidados especialistas em áreas técnico-científicas relevantes relacionadas com a agricultura tropical. O Módulo III poderá ser já orientado pelo orientador e/ou coordenador da Dissertação de Mestrado.

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

O Seminário tem os seguintes objetivos:

- Estimular a criatividade, o sentido crítico e o interesse pelo conhecimento;*
- Desenvolver capacidades de comunicação oral e escrita;*
- Familiarizar os estudantes com metodologias de pesquisa, análise e interpretação de informação bibliográfica;*
- Familiarizar os alunos com a organização e as técnicas de escrita de documentos científicos;*
- Complementar os conhecimentos dos mestrandos em tópicos chave de agricultura tropical;*

- Direcionar os mestrandos para o trabalho individual a desenvolver na Dissertação de Mestrado.

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

The Seminar has the following objectives:

- To stimulate creativity, critical sense and interest in learning;
- To develop communication skills, both oral and written;
- To familiarize students with research, analysis and interpretation methodologies of bibliographic information;
- To familiarize students with the techniques of scientific writing;
- To complement the students knowledge on key topics of tropical agriculture;
- To focus the students in their Master Dissertation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular consiste em três componentes:

Módulo I: Organização de comunicações escritas e orais – estrutura de artigos e relatórios científicos.

Escrita científica. Bases de dados bibliográficas e programas de pesquisa bibliográfica (ex. ISI; CAB Abstracts, b-on Biblioteca do conhecimento on-line). Ferramenta para a gestão de referências bibliográficas e criação de bibliografias (ex. EndNote);

Módulo II: Participação em Workshops/Seminários/Visitas de estudo no âmbito da agricultura tropical;

Módulo III: Dissertação de Seminário – preparação de um trabalho escrito e da respetiva comunicação oral sobre um tema de agricultura tropical, de preferência relacionado com a Dissertação de Mestrado.

3.3.5. Syllabus:

The Seminar consists of three components:

Module I: Organization of written and oral communications – Structure of scientific papers and reports; scientific writing; bibliographic databases and literature search engines (eg ISI, CAB Abstracts, b-on Library of knowledge online); bibliographic management tools (eg EndNote);

Module II: Participation in Workshops / Seminars /Study visits about tropical agriculture;

Module III: Seminar Dissertation – Development of a written work and an oral communication on a topic of tropical agriculture, preferably already related to the Master Dissertation.

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

Os conteúdos programáticos propostos são coerentes com os objetivos estabelecidos.

O módulo I procura dar resposta aos quatro primeiros objetivos. Neste módulo será discutida a estrutura de artigos e relatórios científicos, as regras da boa escrita científica, e formas de organizar e apresentar comunicações orais. No mesmo módulo serão também apresentadas diferentes ferramentas de pesquisa e fontes bibliográficas. No final deste módulo os estudantes deverão ter adquirido competências essenciais para a preparação e apresentação das Monografias de Seminário (Modulo III) e de Mestrado.

No módulo II, na sequência do quinto objetivo, está prevista a participação em Workshops/Seminários /visitas de estudo dirigidos a tópicos chave de Agricultura Tropical.

A Monografia de Seminário (Modulo III) será apresentada oralmente e acompanhada de um documento escrito estruturado de acordo com as normas discutidas durante o Módulo I. Este módulo cumpre assim o sexto objetivo da UC.

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

The proposed curriculum is consistent with the above-mentioned objectives.

The Module I seeks to respond to the first four goals. In this module will be discuss the structure of scientific papers and reports, the rules of good scientific writing, and ways to organize and present oral communications. In this same module will be taught the use of bibliographic databases, literature search engines and Bibliographic Management Tools. At the end of this module students should have acquired essential skills for the preparation and presentation of the Seminar (Module III) and Master monographs. The Seminar Monograph (Module III) will be presented orally and accompanied by a written document structured according to the rules presented during Module I. This module thus complies with the sixth goal of the CU.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nos módulos I e II as aulas basear-se-ão nos métodos expositivo e interrogativo. No módulo I recorrer-se-á também às salas de informática a fim de proceder à utilização de bases de dados bibliográficas e ferramentas de gestão de referências bibliográficas.

No módulo III cada estudante desenvolverá um tema orientado por um professor doutorado ou especialista do IPB, ou de outra instituição de ensino superior. Pretende-se que a Dissertação de Seminário seja uma

revisão aprofundada de temas técnico-científicos de agricultura tropical, de preferência relacionados com o tema da Dissertação de Mestrado.

A avaliação incidirá no trabalho escrito e a sua apresentação oral e defesa perante um júri constituído por um dos membros da Comissão Científica do Mestrado, o orientador, e um docente do IPB ou um especialista externo. Serão avaliados os itens: qualidade formal das apresentações oral e escrita, e o rigor técnico/científico e a profundidade e qualidade da revisão bibliográfica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In modules I and II classes will be based on expository and interrogative methods. In the module I will also be used computer rooms in order to use bibliographic databases, literature search engines and Bibliographic Management Tools.

In Module III each student will develop a topic supervised by a teacher of the IPB or of other higher education institution. The Seminar Dissertation should be a thorough review of technical and scientific themes of tropical agriculture, preferably related to the subjects of the Master Thesis.

The Seminar evaluation will focus on the Seminar Dissertation and its oral presentation before a jury. The jury will include one of the members of the Master's Scientific Committee, the Seminar Dissertation counselor, and a teacher of the IPB or an external expert. The following items will be assessed: formal quality of the written and oral presentations, and the technical/scientific rigor and the depth and quality of the literature review.

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

As metodologias de ensino preconizadas estão ajustadas aos objetivos de aprendizagem definidos na UC. A metodologia de ensino e os conteúdos programáticos do Módulo II foram selecionados de modo a cumprir os objetivos 1 a 4, mencionados objetivos de aprendizagem da UC.

A participação em Workshops/Seminários/Visitas (Módulo II) servirá para aperfeiçoar a formação dos alunos do Mestrado em tópicos chave de agricultura tropical e, simultaneamente, será uma oportunidade para os mesmos alunos contactarem com a realidade vivida por especialistas de mérito reconhecido em agricultura tropical.

Na terceira parte da UC procurar-se-á antecipar de forma consistente componentes essenciais da composição da Dissertação de Mestrado. Concretamente, será valorizada a qualidade da revisão bibliográfica, que deverá incluir já o "estado da arte", as metodologias e bibliografia de referência.

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

The teaching methodologies were adjusted to the learning objectives set for the Seminar CU.

The teaching methodology and the course contents of Module II were selected in order to meet the objectives 1-4, mentioned in the learning objectives of the CU.

The participation in workshops/Seminars/visits (Module II) will be direct to improve the students training in key topics of tropical agriculture. Simultaneously, it provides an opportunity for students to contact with experts of recognized merit in agriculture tropical.

The third part of the UC (Module III) seeks to anticipate essential components of the Master Dissertation. Specifically, it will be valued the quality of the literature review, preferably already directed to the Dissertation subject. The Seminar Dissertation should already include the "state of the art", methodologies, and the references of the Master Dissertation.

3.3.9. Bibliografia principal:

Barros, AS (2003) Aspectos comportamentais na actividade profissional. Seminário "As reformas do Ensino Superior e as Competências Profissionais". Ordem dos Engenheiros.

Booth, V (1993) Communicating in science ? Writing a scientific paper and speaking at scientific meetings. Cambridge University Press.

Madeira AC, Abreu MM (2004) Comunicar em Ciência: como Redigir e Apresentar Trabalhos Científicos. Escolar Editora.

Simão V, Santos M, Costa A (2005) Ambição para a Excelência. A oportunidade de Bolonha. Gradiva.

http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/cer2004/pdf/rtd_2004_guide_success_communication.pdf

Mapa IV - Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio / Dissertation, Project

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio / Dissertation, Project

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

curricular:

Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

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

O orientador pode ser um professor doutorado ou especialista do IPB ou de outra instituição de ensino superior nacional ou estrangeira. Quando solicitado pelo Orientador, poderá ser convidado um Co-orientador, pertencente a uma Instituição de ensino superior, de investigação ou a uma empresa.

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

-

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

-

3.3.5. Conteúdos programáticos:

-

3.3.5. Syllabus:

-

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

-

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

-

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio encontra-se regimentada nas Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB. O Plano de Trabalho, o Orientador e Co-Orientador terão de ser previamente aprovados pela Comissão Científica do Mestrado. Sempre que necessário, será celebrado um protocolo entre o IPB e a Instituição/Empresa de acolhimento.

O trabalho desenvolvido pelo mestrando será acompanhado pelo orientador/co-orientador. Os estudantes serão avaliados através de um trabalho escrito apresentado e discutido publicamente perante um Júri.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The Master Dissertation is normalized by the Regulatory Standards of IPB's Masters Courses. The Scientific Committee of the Tropical Agriculture Master Course must previously approve the Work Plan, the supervisor and, eventually, the co-supervisor. Where necessary, a protocol will be signed between the IPB and the host Institution/Company.

The work developed by the Master's student will be accompanied by the supervisor/co-supervisor.

Students will be assessed through a written work – the Master's Dissertation – in a public presentation and discussion before a jury.

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

No segundo ano do plano de estudos está prevista a realização da Dissertação de Mestrado (42 ECTS), sob a supervisão de um Orientador e, eventualmente, de um Co-Orientador. Esta etapa tem por maior objetivo conferir autonomia técnico-científica suficiente aos candidatos ao grau de modo que estes possam vir a ingressar no mercado de trabalho.

Em acordo com o objetivo supra-referido, a Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio pode ser desenvolvida em empresas, laboratórios ou entidades públicas ou privadas que tenham atividades ou interesses na área da agricultura tropical. Pode também ser integrado num projeto de I&D do IPB ou outra Instituição.

A ESA possui um longo historial de acompanhamento de alunos na sua formação final, dentro e fora da instituição. A ESA integra atualmente no seu corpo discente alunos provenientes de países tropicais: 14 alunos a frequentar as diferentes licenciaturas e 17 alunos nos Mestrados. Além destes estudantes, a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança tem em curso, em São Tomé e Príncipe, o Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar, com 22 estudantes. Destes, três já concluíram a

dissertação, encontrando-se em fase muito avançada os trabalhos com vista ao desenvolvimento das restantes 19 teses. A orientação dessas dissertações ficou a cargo de docentes da ESA, algumas com co-orientação de Professores/Técnicos de outras Instituições nacionais ou estrangeiras.

No âmbito dos acordos de mobilidade, no ano letivo 2013/2014, a ESA enviou sete alunos de licenciatura e cinco de mestrado para Universidades brasileiras, para realizar os seus relatórios de final de curso em ambientes tropicais. Neste mesmo ano recebe 22 estudantes brasileiros de diferentes graduações.

Para concluir o Mestrado, os estudantes terão que elaborar uma monografia aprofundada sobre o tema escolhido e desenvolvido, onde será avaliada a organização e apresentação formal e a execução do trabalho, o rigor e a profundidade do tema abordado quer no trabalho escrito quer na sua apresentação e discussão oral, publicamente apresentada e defendida perante um Júri.

Assim, as metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas ao objetivo geral definido para o mestrado, visto que se baseiam numa sólida formação prática que visa preparar profissionais com conhecimentos avançados em Agricultura Tropical, mencionado na secção 3.1.1.

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

The second semester of the second year is accomplished with a Master Dissertation (42 ECTS), under the guidance of a supervisor and eventually of a co-supervisor. This stage of the Master Course has as the main objective to empower technically and scientifically the degree candidates so that they later can join the labour market.

The Master Dissertation can be done in companies, laboratories, or in public or private entities that have interests or activities in the area of tropical agriculture. It can be integrated in a I&D project of the IPB or other institution.

ESA has a long history of supporting students in their final training within and outside the institution. ESA currently includes students from tropical countries in its student body: 14 students attending the different graduations and 17 students in the Masters. In addition to these students, the School of Agriculture of Polytechnic Institute of Bragança has in course the Master in Food Quality and Safety in Sao Tome and Principe, with 22 students. Three of those students have already completed the dissertation; the remaining 19 theses are in a very advanced work stage. The orientation of these dissertations was in charge of professors from ESA, some with a co-supervision of professors/technicians of other national or foreign Institutions.

In the ambit of mobility agreements, in the academic year 2013/2014, ESA sent seven undergraduate students and five master students to Brazilian universities, to make their final course reports in tropical environments. In this same year ESA received 22 Brazilian students of different grades.

To complete the Master, students will have to prepare a detailed monograph on the chosen and developed topic; this will assess the organization and formal presentation and execution of work, the accuracy of the subject either at the written work or in the oral presentation and discussion. This dissertation is publicly presented and advocated in the presence of a jury.

Thus, the teaching methods advocated are perfectly adjusted to the global aim set for the master, since they are based on a solid practical training that aims to prepare professionals with advanced knowledge in Tropical Agriculture, mentioned in section 3.1.1.

3.3.9. Bibliografia principal:

-

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes

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

Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Jaime Camilo Afonso Maldonado Pires

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

Jaime Camilo Afonso Maldonado Pires

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Maria do Sameiro Ferreira Patrício

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

Maria do Sameiro Ferreira Patrício

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Manuel Ângelo Rosa Rodrigues

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

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

Mapa V - José Alberto Cardoso Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Alberto Cardoso Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

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

Mapa V - Álvaro Luís Pegado de Mendonça

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Álvaro Luís Pegado de Mendonça

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

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Albino António Bento

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

Albino António Bento

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ramiro Corujeira Valentim

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

Ramiro Corujeira Valentim

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Castro Ribeiro

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

António Castro Ribeiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

| 4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme | | | | |
|---|---------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| Nome / Name | Grau / Degree | Área científica / Scientific Area | Regime de tempo / Employment link | Informação/ Information |
| Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes | Doutor | Ciências Agrárias e Florestais | 100 | Ficha submetida |
| Margarida Maria Arrobas Rodrigues | Doutor | Ciências Edafo-Ambientais | 100 | Ficha submetida |
| Carlos Francisco Gonçalves Aguiar | Doutor | Engenharia Agronómica | 100 | Ficha submetida |
| Jaime Camilo Afonso Maldonado Pires | Doutor | Eng. Agrícola - Forragens e Pastagens | 100 | Ficha submetida |
| Maria do Sameiro Ferreira Patrício | Doutor | Engenharia Florestal | 100 | Ficha submetida |
| Tomás d'Aquino Rosa de Figueiredo | Doutor | Engenharia Agrícola | 100 | Ficha submetida |
| Manuel Ângelo Rosa Rodrigues | Doutor | Ciências Edáficas e Ambientais | 100 | Ficha submetida |
| José Alberto Cardoso Pereira | Doutor | Ciências Agrárias | 100 | Ficha submetida |
| Álvaro Luís Pegado de Mendonça | Doutor | Ciências Veterinárias | 100 | Ficha submetida |
| Sílvia Freitas Moreira Nobre | Doutor | Ciências Agro-Sociais | 100 | Ficha submetida |
| Elsa Cristina Dantas Ramalhosa | Doutor | Química | 100 | Ficha submetida |
| Albino António Bento | Doutor | Ciências Agrárias / Ciências Agronómicas | 100 | Ficha submetida |
| Ramiro Corujeira Valentim | Doutor | Ciência Animal | 100 | Ficha submetida |
| António Castro Ribeiro | Doutor | Engenharia Agronómica | 100 | Ficha submetida |
| | | | 1400 | |

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:

14

4.2.1.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

4.2.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos:

14

4.2.2.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

4.2.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor:

14

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

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

Os 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 2004 a 2007 e 2007 a 2011. A avaliação terá uma periodicidade trienal.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures 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/PB always volunteered submit 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 selfassessment 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 2004 to 2007 and from 2007 to 2011. The evaluation will be taken every three years

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

Apoiam as atividades pedagógicas e administrativas, 47 funcionários não docentes, maioritariamente da carreira técnica superior. A maioria dos Técnicos Superiores tem o grau de mestre na área em que desenvolvem a atividade profissional.

O apoio informático (manutenção de material, configuração de acessos, apoio aos suportes multimédia usados na leção, bem como a diferentes atividades prestadas à comunidade, etc.) é assegurado por técnicos superiores com formação na área.

À biblioteca estão adstritos funcionários com formação bibliotecária.

Todos os laboratórios, referidos no ponto 5.2, tem adstritos funcionários para apoio à preparação das aulas, gerir e organizar a requisição e stock de materiais que garantam o seu normal funcionamento.

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

As unidades de exploração agropecuária e as estufas de produção vegetal contam com 3 Técnicos Superiores e 15 Assistentes Operacionais.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The pedagogical and administrative activities are supported by 47 non-teaching staff, mostly are superior technicians. Most of the superior technicians have a master's degree in the area in which they develop their occupation.

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 referred in section 5.2, 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 units of animal and plant production are supported by 3 superior technicians and 15 operational assistants.

5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas,

laboratórios, salas de computadores, etc.):

Os alunos do mestrado em Agricultura tropical podem utilizar as infraestruturas da ESA/IPB, nomeadamente auditórios, salas de aulas e informática, equipadas com projetores multimédia. Tem igualmente disponíveis a biblioteca, salas de leitura e salas de informática de acesso livre, etc., perfazendo uma área de construção de 11 900 m². Além disso tem disponíveis os novos laboratórios do centro de investigação de Montanha, com 800 m² e as infraestruturas e equipamentos da Univ. Federal Goiás (mobilidade para a dissertação).

De entre os espaços mais diretamente ligados ao curso citam-se os laboratórios de: solos, unidade de química analítica, zootecnia, fitotecnia, proteção de plantas, tecnologia alimentar, ciência da carne e agrobiotecnologia, dotado de equipamentos necessários para a atividades pedagógicas e de investigação. Além destas infraestruturas dispõem de três propriedades agro-pecuárias com uma área total de 58 ha, o arboreto com 6,5 ha e cinco estufas de produção vegetal.

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

The students of Master Degree in Tropical Agriculture can use all the infrastructure of the ESA / IPB, including auditoriums, classrooms and computers, all equipped with multimedia projectors. It is also available libraries, reading rooms and computer rooms open access, etc., making a construction area of 11,900 m². Besides these the new laboratories of Mountain Research Center, with, 800 m² and the infrastructures and equipment of Federal University of Goiás are also available (mobility to the thesis). Among the areas most directly related to the course, we mention the laboratories of: soils, analytical and chemical unity, animal production, plant protection, food technology, agro industries, meat science and agro biotechnology, all of them having the necessary equipment to the pedagogical and research activities. In addition to these infrastructures they have three farms with a total area of 58 ha, one arboretum with 6.5 ha and five greenhouse of vegetable production.

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

A ESA dispõe de serviços e uma estrutura de recursos materiais particularmente adequada ao desenvolvimento deste curso.

Equipamento laboratorial: espectrofotómetros; fluorímetros; Cromatografo gasoso com espetrometria de massa; Cromatografo líquido com espetrometria de massa; HPLC-PDA e HPLC-MSn; Espectrómetro de absorção atómica com câmara de grafite; Citómetro de fluxo; Texturómetro; Rancimat, termociclador; bancada de permeabilidade, estações meteorológicas automáticas, maquinaria agrícola, semeadores de precisão.

Bibliotecas: disponibilizam cerca de 50 000 monografias e revistas que não fazem parte da B-on, mas importantes para a formação dos alunos. Disponibiliza ainda para toda a comunidade bases de dados e site online e em full-text e à Rede de Informação do INE. Mais informação <http://www.ipb.pt/>.

Rede interna de comunicação, rede sem fios e um serviço de "e-learning", que possibilita o acesso dos alunos aos conteúdos das UC. Acesso à biblioteca e documentação da U. F. Goiás

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

The ESA provides services and a structure of material resources particularly appropriated to the development of this course.

Laboratory facilities: Gas chromatograph with mass spectrometry; Liquid chromatography with mass spectrometry; HPLC-PDA and HPLC-MSn; GC; Atomic absorption spectrometer with graphite furnace; Flow cytometer; Texturometer; Rancinat, thermocycler, stand of permeability, automatic weather stations, agricultural machinery, precision seeders, etc..

Libraries: provide approximately 50,000 monographs and journals that are not part of the B-on, but they are important for the development of students. It also provides databases and online site and full-text for the community and the access to the Information Network of INE. More information <http://www.ipb.pt/>. Internal communication network: wireless network and an "e-learning service that enables students' access to the contents of UC. Access to the library and documentation of the F.U. Goiás.

6. Actividades de formação e investigação

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

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

| Centro de Investigação / Research Centre | Classificação (FCT) / Mark (FCT) | IES / Institution | Observações / Observations |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Centro de Investigação de Montanha | Bom | Instituto Politécnico de Bragança | http://www.cimo.esa.ipb.pt/portal/ |

Perguntas 6.2 e 6.3

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

72

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

Nos últimos 5 anos a ESA participou em 56 projetos. Apresentamos alguns dos projetos diretamente relacionados com a Agricultura tropical:

EuropeAid/128139/L/ACT/GW: Valorização da Apicultura nas Regiões de Batatá e Gabu SEMACA (MAC/3/C169), Caracterización agroecológica de los suelos (Senegal, Mauritania e Cabo Verde), expert

PTDC/AGR-PRO/111123/2009: A utilização de indicadores biológicos

PTDC/AGR-AAM/102908/2008: Proteção contra pragas

PTDC/AGR-AAM/100979/2008: Incremento da biodiversidade

PTDC/AGR-AAM/69637/2006: BioPast-Uma abordagem Integrada às pastagens

PTDC/AGR-AGR/68186/2006: Florestas Mistas... produtividade e da fixação do carbono

QREN Co-Promoção 21511: Processamento de carnes de suíno, ovino

POCTEP 0452_AGRINNDIF_2_E: Mejora de la competitividad del sector agrario

POCTEP 0108_OTSA_2_E: Observatório Transfronteiriço de Sanidade Animal

Mais informação: <http://esa.ipb.pt/investigacao/projectos-em-execucao/>

Os parceiros participaram em inúmeros projetos na área.

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

In the last 5 years ESA participated in 56 research funded projects.

We present some projects directly connected with the master course in Tropical Agriculture:

EuropeAid/128139/L/ACT/GW: Valorization of Apiculture in the Regions of Batatá and Gabu SEMACA (MAC/3/C169), Agro ecological characterization of soil (Senegal, Mauritania e Cabo Verde)

PTDC/AGR-PRO/111123/2009: The use of biological indicators

PTDC/AGR-AAM/102908/2008: Protection against pests

PTDC/AGR-AAM/100979/2008: Increase of biodiversity

PTDC/AGR-AAM/69637/2006: BioPast- An integrated approach to the pastures

PTDC/AGR-AGR/68186/2006: Mixed Forests...productivity and retention of carbon

QREN Co-Promoção 21511: Processing of pork and sheep meat

POCTEP 0452_AGRINNDIF_2_E: Improvement of competitiveness in the agrarian sector

POCTEP 0108_OTSA_2_E: Border Observatory of Animal Health

More information: <http://esa.ipb.pt/investigacao/projectos-em-execucao/>

The partners participate in several projects in the area

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

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

As actividades desenvolvidas enquadram-se na missão e objetivos da Escola, em geral, como resposta a solicitações externas.

Apoio técnico/estudos: segurança alimentar; denominação de origem protegida; desenvolvimento de

novos produtos. Apoio à criação e desenvolvimento da Escola Agrária do Kwanza Sul (Angola), criação do curso de Agronomia do ISP São Tomé e Príncipe; Coordenação do desenvolvimento curricular da Faculdade Ciências Agrárias e Engenharia Alimentar, U. Angolense Internacional
Apoio laboratorial: análises de solos e plantas, águas, alimentos, antibióticos e pesticidas a mel, etc
Formação: Fungos e Micotoxinas na Indústria Alimentar; Colheita, conservação e utilização sustentada dos recursos genéticos. IP: BiotecFungi - Biotechnological application of fungi as biocontrol agents; ChemNat Chemistry of Natural Products; IP SPinSMEDE – Soil Protection in Sloping Mediterranean; IPM - Advanced Topics in Integrated Pest Management.
Mais informação: <http://esa.ipb.pt/eventos.php>

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

The developed activities fall within the mission and objectives of the school, in general, as a response to external demands

Technical support/studies: food safety services; origin protected designation; development of new products; Support to the creation and development of the Agrarian School of Kwanza Sul (Angola); Creation of the Agronomy Course in the ISP of São Tomé; Coordination of the curricular development of the Faculty of Agrarian Sciences and Food Engineering of International Angolense University

Laboratory support: analysis of soils, plants, water and food. Honey analysis: antibiotics and pesticides

Training: Mycotoxins in Food Industry; harvesting, conservation and sustainable use of plant genetic resources. IP: BiotecFungi- Biotechnological application of fungi as biocontrol agents; ChemNat Chemistry of Natural Products; SPinSMEDE- Soil Protection in Sloping Mediterranean; IPM- Advanced Topics in Integrated Pest Management.

More information: <http://esa.ipb.pt/eventos>

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

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

O Mestrado em Agricultura Tropical pretende aprofundar a formação de licenciados na área das ciências agrárias, dotando-os de competências em torno do cultivo de plantas herbáceas ou perenes lenhosas em ambientes tropicais, em produção animal e tecnologia de pós-colheita no mesmo contexto. Pretende-se ainda, que adquiram conhecimentos em sanidade vegetal e animal, técnicas de irrigação e controlo e mitigação da erosão do solo. Estas são áreas em rápida e permanente evolução, que exigem pessoal altamente qualificado e em permanente formação. É uma formação orientada para o exercício da atividade em países tropicais, onde a necessidade de técnicos qualificados é gritante.

Contudo, um inquérito realizado aos licenciados na área da Agronomia (09/10, 10/11 e 11/12), no âmbito do projeto U-Map, mostra taxas de desemprego 4,2%. Os dados do MTSS confirmam estes dados (desemprego 4,0%). Neste contexto, a perspetiva de emprego para os futuros mestres em Agricultura tropical afigura-se elevada.

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

The Master in Tropical Agriculture aims to improve the training of graduates in Agricultural Sciences, giving them skills in the area of woody herbaceous and perennial plants in tropical environments, in animal production, irrigation techniques and control and mitigation of soil erosion. These are areas in fast and permanent evolution that require high qualified staff in permanent training. This is a training focused to the exercise of the activity in tropical countries where the necessity of qualified technicians is urgent.

However, a survey fulfilled by the graduates in the area of Agronomy, in the ambit of U-Map project (2009/2010, 10/11 and 11/12), shows unemployment rates of 4.2%. Data from MTSS confirms these values (unemployment 4.0%). In this context, the employment perspective to the futures masters in Tropical Agriculture seems to be higher.

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

Não aplicável

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

Not applicable

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

Em Portugal apenas o ISA/UTL leciona um ciclo de estudo similar “Agronomia Tropical e Desenvolvimento Sustentável”, embora com um perfil mais voltados para os recursos naturais. A colaboração com o ISA/UTL remonta à entrada em funcionamento da ESA, reforçada aquando da formação avançada dos docentes e sobretudo com o funcionamento do mestrado em Olivicultura, Azeite e Azeitona de Mesa. No âmbito dos acordos de cooperação estabelecidos com diferente IES dos PLP, a ESA/IPB decidiu aprofundar a cooperação com a Univ. Federal de Goiás (Brasil), Univ. José Eduardo dos Santos e Inst. Politécnico do Kwanza Sul (Angola) e Inst. Politécnico de Gaza (Moçambique), prevendo-se o envolvimento dos seus docentes na leção de UC do mestrado em agricultura tropical, a mobilidade de alunos para a realização do estágio, a admissão de quadros das IES Africanas ao mestrado, a divulgação do curso, a mobilidade de docentes do IPB para leção nessas IES, a candidatura a programas de investigação.

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

In Portugal only the ISA/UTL teaches a similar study cycle: “Tropical Agronomy and Sustainable Development”, although with a profile more focused to the natural resources. The collaboration with ISA/UTL begun when ESA was created and it was reinforced during the advanced training of teachers and especially with the functioning of the Master in Olive Growing, Olive Oil and Table Olives. In the ambit of the cooperation agreements established with different IES of PLP, ESA decided to improve the cooperation with the Federal U. of Goiás (Brazil), José Eduardo dos Santos University and Polytechnic I. of Kwanza Sul (Angola) and with the Polytechnic I. of Gaza (Mozambique) expecting the involvement of its professors in the teaching of UC from the master in Tropical Agriculture, the students mobility to perform training, the admission of African IES staff to the master, the course divulgation, the mobility of IPB teachers to the teaching in those IES, the candidature to research programs.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

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

O número total de créditos e a conseqüente duração do ciclo de estudos cumpre o disposto no n.º 1 do Artigo 18º do Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março. Em resumo, a formação em Agroecologia contempla 120 créditos e uma duração de quatro semestres curriculares de trabalho dos estudantes.

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

The total number of credits and the consequent length of the course are in accordance with paragraph 1 of Article 18º of the Law 74/2006 of 24 March. In resume, training in Agroecology comprises 120 credits and a length of four curricular semesters of students work.

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

O trabalho do estudante em horas, incluindo todas as horas de trabalho previstas (presenciais e não presenciais), está determinado no Artigo 5º do Decreto-Lei n.º 42/2005 de 22 de Fevereiro.

O número total de horas de contacto foi distribuído segundo o tipo de atividade letiva, de acordo com a alínea e) do número 3.4 do Anexo do Despacho n.º 10543/2005 (2ª série) de 11 de Maio. Assim, as atividades letivas organizam-se em: ensino teórico; teórico-prático; prático e laboratorial; trabalho de campo; seminário; estágio; orientação tutorial; e outros.

O Regulamento do Instituto Politécnico de Bragança relativo à aplicação do sistema de créditos (Regulamento Interno n.º 1/2006 publicado no Diário da Republica n.º 37 – II Série de 21 de Fevereiro de 2006) determina, no Artigo 5º, que o trabalho de um ano curricular realizado a tempo inteiro é de 1620 horas (alínea c) a que correspondem 60 créditos (alínea d). Assim, 1 ECTS corresponde a 27 horas de trabalho do estudante.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The work of student in hours, including all the working hours provided (classroom and non-classroom), is given in the Article 5º of the Law N.º. 42/2005 of 22 February.

The total number of contact hours was distributed by the type of academic activity, in accordance with paragraph e) n.º 3.4 of the Annex of Order N.º. 10543/2005 (2nd series) of 11 May. Thus, the academic activities are organized in: theoretical classes, theoretical-practical classes, practical and laboratory classes, fieldwork, seminar, training, tutorial orientation, and others.

The regulation of Polytechnic Institute of Bragança related with the application of credit system (Internal rule N° 1 / 2006 published in the Diário da República N° 37 - Series II of 21 February 2006) stipulates in Article 5°, that the work of one curricular year in full time is of 1620 hours, which corresponds to 60 credits. Consequently, 1 credit corresponds to 27 hours of student

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O plano de estudo (UC, carga horária e ECTS) foi desenvolvido por uma comissão constituída por quatro docentes da ESA/IPB pertencentes a 3 departamentos e posteriormente objeto de apreciação global em Conselho técnico-científico. Após essa primeira análise global do plano, solicitou-se aos docentes indicados como responsáveis pelas UC a elaboração das fichas das unidades curriculares. Posteriormente a proposta completa (plano de estudos e fichas das UC) foi remetida para apreciação nos departamentos da ESA e para as instituições parceiras (Universidade Federal de Goiás, Universidade José Eduardo dos Santos, Instituto Politécnico do Kwanza Sul e Instituto Politécnico de Gaza), tendo-se recebido sugestões sobre o plano, conteúdos de UC e ECTS, etc. As sugestões recebidas foram objeto de análise por parte da comissão encarregue do desenvolvimento do curso. A proposta final foi enviada para o Conselho Pedagógico e Conselho Técnico-Científico, tendo sido aprovada por larga maioria.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The study plan (UC, schedule/UC and ECTS) was developed by a commission composed by four ESA/IPB professors belonging to 3 departments and after that it was globally appreciated by the Scientific Council. After those global analyses of the plan, it was asked to the responsible teachers for the UC's the elaboration of the UC's contents. The complete proposal was sent to the ESA departments and to the partner institutions (Federal University of Goiás, José Eduardo dos Santos University, Polytechnic Institute of Kwanza Sul and Polytechnic Institute of Gaza). Suggestions about the study plan, UC's contents and ECTS, etc, were received. The suggestions were analyzed by the Commission responsible for the course development. The final proposal was sent to the Pedagogical Council and to the Technological and Scientific Council being approved by majority.

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

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

Os Mestrados em agricultura tropical são realizados em algumas das mais importantes escolas de agricultura europeias. Tal é o caso dos Mestrados, em 4 semestres, de "Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics" da Universidade de Frankfurt-Hohenheim (Alemanha), de "Agricultural Sciences and Resource Management in the Tropics and Subtropics (ARTS)" da Universidade de Bona (Alemanha), de "Sustainable International Agriculture" (SIA) da Universidade Georg-August de Goettingen (Alemanha), de "Nutrition and Rural Development: Tropical Agriculture" na Universidade de Gent (Bélgica), e de "Agris Mundus – Sustainable Development in Agriculture Masters Course" coordenado pelo National Teaching Institute for Studies in Tropical Agriculture de Montpellier (França).

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference Institutions of the European Higher Education Area:

Masters Courses in tropical agriculture are provided by some of the most important European Colleges and Universities of Agriculture. Such is the case of the 4 semesters Masters in "Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics" (University of Frankfurt-Hohenheim, Germany), "Agricultural Sciences and Resource Management in the Tropics and Subtropics (ARTS)" (University Bonn, Germany), "Sustainable International Agriculture (SIA)" (Georg-August University of Goettingen, Germany), "Nutrition and Rural Development: Tropical Agriculture" (University of Gent, Belgium), "Agris Mundus - Sustainable Development in Agriculture Masters Course " (coordinated by the National Teaching Institute for Studies in Tropical Agriculture of Montpellier, France).

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

Os cursos de MSc em Agricultura Tropical são realizados, entre outros países do espaço europeu, na Alemanha, França, Reino Unido e Bélgica. Em Portugal funciona um curso congénere de mestrado no Instituto Superior de Agronomia: o Mestrado em "Agronomia Tropical e Desenvolvimento Sustentável". Os mestrados europeus de referência em agricultura tropical (inc. ISA) desenrolam-se em 2 anos. Possuem

um modelo equiparável ao curso de mestrado agora proposto, de 120 ECTS, com o último semestre reservado para a preparação de uma dissertação de mestrado. O número de UC é variável. Alguns mestrados compreendem um grande número de UC especializadas (e.g. mestrado em “Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics” da Universidade de Frankfurt-Hohenheim e o Mestrado em “Agronomia Tropical e Desenvolvimento Sustentável” do ISA), enquanto outros estão organizados num reduzido número de UC, de conteúdos abrangentes, lecionadas por vários docentes sob a coordenação de um responsável de disciplina (e.g. de “Agricultural Sciences and Resource Management in the Tropics and Subtropics (ARTS)” da Universidade de Bona). Este mestrado segue o primeiro modelo de organização disciplinar.

Os objetivos de aprendizagem e os conteúdos programáticos deste mestrado e dos mestrados das Universidades elencadas no ponto 10.1 são em grande parte comuns. Entre outros temas, são recorrentes a conservação dos solos, a nutrição vegetal, a nutrição animal tropical, produção animal, produção vegetal, proteção de plantas, relações hídricas e regadio, desenvolvimento rural, extensão rural, estatística aplicada, sistemas de produção animal e sistemas de agricultura.

A dimensão das escolas europeias de agronomia com formação em agricultura tropical possibilita-lhes a oferta de um cardápio variado de UC opcionais, que permite aos mestrados construir um curriculum em função dos seus interesses técnico-científicos. A oferta de formação nas instituições universitárias suprarreferidas pode assim estender-se, por exemplo, à ecofisiologia vegetal, melhoramento de plantas, à geobotânica, à ecologia tropical ou à produção piscícola intensiva. A realização de uma excursão organizada aos trópicos é outra diferença assinalável entre os mestrados europeus em agricultura tropical e o mestrado em discussão. Este mestrado foi desenvolvido em parceria e terá a colaboração de docentes de uma universidade de referência implantada no espaço tropical, concretamente da Universidade Federal de Goiás (Brasil); este facto distingue-o dos demais cursos congêneres de mestrado na Europa.

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

The MSc courses in Tropical Agriculture are taught, among other European countries, in Germany, France, UK and Belgium. In Portugal the “Instituto Superior de Agronomia” runs a Masters in “Tropical Agriculture and Sustainable Development”.

The reference European Courses of Tropical Agriculture (inc. ISA) unfold in two years, and have a curricular structure comparable to the now proposed MSc, with 120 ECTS, and the fourth semester devoted to the preparation of a dissertation. The number of CU is variable. Some Tropical Agriculture MSc comprise a large number of specialized CU (ex. MSc in Agricultural Sciences in the Tropics and Subtropics of the “University of Frankfurt-Hohenheim and the MSc in “Tropical Agriculture and Sustainable Development” of the ISA), while others are organized in a small number of CU with comprehensive contents, taught by several teachers under the supervision of a CU responsible (ex. the “Agricultural Sciences and Resource Management in the Tropics and Subtropics (ARTS)” of the University of Bonn). This MSc follows the first model of CU organization.

The learning objectives and the contents of this MSc and of the other MSc courses listed in section 10.1 are largely common. Among other subjects, are recurring: soil conservation, plant nutrition, animal nutrition, crop production, animal husbandry, plant protection, water relations and irrigation, rural development, agricultural extension, applied statistics, animal production systems and farming systems agriculture.

The size of the European schools of agronomy with training programs in tropical agriculture enables them to offer a varied menu of optional CU allowing the MSc students to build a curriculum according to their technical and scientific interests. In the above-mentioned universities the MSc students may well extend their studies, for example, to ecophysiology, plant breeding, geobotany, tropical ecology or intensive fish production. The completion of an organized tour to the tropics is another marked difference between the European MSc in tropical agriculture and the MSc in discussion. This MSc was developed in partnership and includes the collaboration of teachers from a reference university located within tropical belt, specifically the Federal University of Goiás (Brasil), this fact distinguishes it from other similar European MSc programmes in Tropical Agriculture.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de formação em serviço(PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- *Importância estratégica da agricultura tropical;*
- *Plano de estudos dirigido à aquisição de competências técnicas e científicas diversificadas, adequadas ao desempenho de funções técnicas ou de investigação, ou ao desenvolvimento de uma atividade privada no sector primário agrícola em ambientes tropicais;*
- *Parcerias consolidadas entre a ESAB/IPB e instituições congéneres brasileiras e africanas de expressão portuguesa, instituições estas com participação ativa no desenho do planos de estudos e na coordenação*

das dissertações de Mestrado;

- *Corpo docente altamente qualificado e de elevada produtividade científica;*
- *Corpo docente com experiência em programas de desenvolvimento e educação em ciências agrárias em países tropicais;*
- *Elevada credibilidade técnica e científica do Instituto Politécnico de Bragança no meio universitário português;*
- *Propinas de montante reduzido associadas a uma elevada qualidade de vida a baixo custo na cidade de Bragança.*

12.1. Strengths:

- *Strategic importance of tropical farming;*
- *Curricular contents directed to the acquisition of diversified technical and scientific skills appropriate to the execution of technical or research functions or to development a private activity in the primary agricultural sector in tropical environments;*
- *Consolidated partnerships between ESAB / IPB and similar Brazilian and African institutions; institutions with an active participation in the design of the study plans and in the coordination of Masters dissertations;*
- *Highly qualified teaching staff with a high scientific productivity;*
- *Teaching staff with experience in agriculture development programs and with education in agricultural sciences in tropical countries;*
- *High scientific and technical credibility of the Polytechnic Institute of Bragança in the Portuguese academia;*
- *Reduced Fees associated with low cost of living and a high quality of life in the city of Bragança.*

12.2. Pontos fracos:

- *Baixa densidade demográfica da região onde se insere a ESA/IPB, facto que poderá dificultar a captação de alunos nacionais;*
- *Menor reconhecimento social do ensino politécnico relativamente ao ensino universitário no contexto Nacional;*
- *Incremento de custos associados à deslocação de docentes convidados.*

12.2. Weaknesses:

- *Low population density of the region that includes the ESA / IPB, which could hamper the uptake of domestic students.*
- *Lower social recognition of the polytechnic systems;*
- *Increased costs associated with moving invited teachers.*

12.3. Oportunidades:

Oportunidades criadas pela implementação deste mestrado:

- *aprofundamento das relações institucionais e científicas entre o sistema universitário português e sistemas congéneres de países de expressão portuguesa;*
- *oferecer à população estudantil portuguesa, ou de países tropicais de língua portuguesa, a oportunidade de adquirir conhecimentos de grande utilidade social. Refira-se, novamente, que a inovação em agricultura é o mais importante instrumento de combate à pobreza nos países em vias de desenvolvimento;*
- *os bens e serviços produzidos pela agricultura tropical têm uma procura crescente no mercado mundial: a agricultura tropical é uma importante área privada de negócio. Este mestrado procura dar resposta à procura crescente de quadros qualificados em agricultura tropical.*

12.3. Opportunities:

Opportunities created by the implementation of this MSc:

- *To strengthen the institutional and scientific relations between the Portuguese university system and its counterparts in tropical Portuguese-speaking countries;*
- *To offer to the Portuguese or Portuguese-speaking tropical countries student population, the opportunity to acquire knowledge and skills of great social utility. It should be noted again that innovation in agriculture is the most important tool to fight poverty in the developing world;*
- *The goods and services produced by the tropical agriculture have a growing demand in world markets: tropical agriculture is an important area of private business. This master seeks to respond to the growing demand of qualified staff in tropical agriculture.*

12.4. Constrangimentos:

- *Dificuldades económicas sentidas pelas famílias para proporcionar estudos superiores aos seus jovens;*
- *Contração da população estudantil;*

- *Localização da ESA numa região interior de baixa densidade populacional.*

12.4. Threats:

- *Economic hardships experienced by families to provide higher education to their young;*
- *Contraction of the student population;*
- *Location of the ESA within a region of low population density.*

12.5. CONCLUSÕES:

A pobreza está concentrada nas regiões de clima tropical; a agricultura é de todos os sectores da economia o mais eficiente na redução da pobreza; para satisfazer o aumento da procura global de alimentos a produção agrícola mundial terá de duplicar até 2050. Alguns países tropicais, dos quais o Brasil é o exemplo paradigmático, são hoje determinantes no comércio mundial de alguns dos mais procurados e socialmente valorizados produtos agrícolas graças ao investimento em I&D no sector Agrícola. O progresso agrícola nos trópicos depende da adoção racional de novas tecnologias. Uma parte significativa das últimas fronteiras agrícolas do planeta são tropicais, e a maioria fala português. Por conseguinte, o progresso da agricultura tropical global é, simultaneamente, uma necessidade social e uma oportunidade económica. E o sistema de ensino agrícola português tem de dar resposta a uma procura crescente de formação numa área considerada estratégica por muitos países com uma história contemporânea semelhante à sua.

Esta proposta de Mestrado em Agricultura Tropical emerge da análise da importância social e económica da agricultura tropical, e ainda da procura formativa em ciências agrárias em Portugal e nos países tropicais de expressão portuguesa, da oferta formativa em ciências agrárias ao nível de mestrado em Portugal, das competências académicas do corpo docente da ESAB/IPB e da rede de relações internacionais desenvolvida pelo IPB.

Um conjunto de condições faz da ESAB/IPB uma instituição idónea para acolher um mestrado em agricultura tropical: a existência de parcerias consolidadas entre a ESAB/IPB e instituições brasileiras e africanas de expressão portuguesa de ensino e investigação agrária; um corpo docente altamente qualificado e de elevada produtividade científica; um corpo docente com experiência em programas de desenvolvimento e educação em ciências agrárias em países tropicais; a elevada credibilidade técnica e científica do IPB no meio universitário português; o valor reduzido das propinas praticadas pela ESA/IPB; a qualidade e o baixo custo de vida na cidade de Bragança; a experiência adquirida pelo IPB na última década na receção de alunos estrangeiros.

O Mestrado em Agricultura tropical agora proposto tem uma estrutura curricular e conteúdos programáticos similares a outras formações congéneres europeias. O plano curricular deste Mestrado foi estruturado de modo a atribuir aos mestrandos competências suficientes para desempenharem funções técnicas ou de investigação, ou desenvolverem uma atividade privada no sector primário agrícola em ambientes tropicais.

12.5. CONCLUSIONS:

Poverty is concentrated in tropical regions; among all the sectors of the economy, agriculture is the most efficient in the reduction of poverty; to meet the increasing global demand of food, global agricultural production will have to double by 2050. Some tropical countries, of which Brazil is the paradigmatic example, through investment in R & D in the agricultural sector are now determinants of world trade in some of the most claimed and socially valued agricultural goods. The agricultural progress in the tropics depends on the rational adoption of new technologies. A significant part of the last agricultural frontiers of the planet are tropical, and most speak Portuguese. Therefore, the overall progress of Tropical Agriculture is both a social need and an economic opportunity. And the Portuguese agricultural education system must respond to a growing demand for training in an area considered strategic by many countries with a contemporary story similar to yours.

The proposed MSc in Tropical Agriculture emerges from the analysis of the social and economic importance of tropical agriculture, and also of the training demand in agricultural sciences in Portugal and in the Portuguese-speaking tropical countries, of the offer in agricultural sciences at the MSc level in Portugal, of the academic skills of the ESAB / IPB teaching staff, and of the network of international relations developed by the IPB.

A set of conditions makes of the ESAB/IPB a suitable institution to receive a master's degree in tropical agriculture: the existence of consolidated partnerships between the ESAB/IPB and Brazilian and African Portuguese-speaking agricultural research and university education institutions; a highly qualified and scientifically productive faculty staff, an assembly of teachers with expertise in educational and development programs in agricultural sciences in tropical countries; the high scientific and technical credibility of IPB in the Portuguese academy; the reduced amount of fees charged by the ESA/IPB; the quality and low cost of living in the city of Bragança; the experience in the reception of students foreign acquired by the IPB in the last decade.

The MSc in Tropical Agriculture now proposed has a curriculum structure and content similar to other European counterparts formations. The curriculum of this MSc course was structured so as to provide

enough competences to the students to perform technical or research, or develop a private activity in the primary agricultural sector in tropical environments.