

# Agroforum

Revista da Escola Superior Agrária de C. Branco  
N.º 39 | ANO 26 | 2018 | Preço: 2€



**CENTRO  
DE BIOTECNOLOGIA  
DE PLANTAS  
DA BEIRA INTERIOR**



Publicação Semestral  
Ano 26, n.º 39  
Janeiro, 2018

Diretor  
Celestino Almeida

Editor Científico  
Presidente do Conselho Técnico Científico  
João Paulo Batista Carneiro

Editor, Redação e Sede  
Escola Superior Agrária do  
Instituto Politécnico de C. Branco  
Quinta da Srª de Mércules  
6001- 909 CASTELO BRANCO  
Telef.: 272339900  
Fax.: 272339901  
Email:  
agroforum@ipcb.pt  
tmlc@ipcb.pt  
erodrigues@ipcb.pt

[www.ipcb.pt/ESA/index.php/agroforum](http://www.ipcb.pt/ESA/index.php/agroforum)

Conselho Redatorial  
Teresa Marta Lupi O. Caldeira  
Maria Eduarda Rodrigues

Conceção e execução gráfica  
Tomás Monteiro

Impressão e Acabamentos  
Serviços Gráficos IPCB

Tiragem  
500 exemplares

Depósito Legal n.º 39426/90  
ISSN: 0872-2617

As teorias e ideias expostas no presente número são da inteira responsabilidade dos seus autores.

Tudo o que compõe a revista pode ser reproduzido desde que a proveniência seja indicada.

Os artigos publicados podem ser depositados, por arquivo ou auto arquivo, no Repositório Científico do IPCB.

## Divulgação Técnica 6

---



**Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior 6**



**Micropropagação de Plantas 10**



**Biologia molecular 16**



**Fitoquímica 20**

## Atividade Científica 27

---

3

## Atividade Académica 37

---

## Oferta formativa 2017/18



### CTESP

Cursos Técnicos Superiores Profissionais

- Análises Químicas e Biológicas
- Cuidados Veterinários
- Desporto Equestre e Equinicultura
- Energias Renováveis
- Gestão e Qualidade Ambiental
- Produção Agrícola
- Proteção Civil (local de funcionamento: Ponte de Sor)
- Tecnologia Alimentar (local de funcionamento: Fundão)

Nota: Abertura dos cursos condicionada a um número mínimo de inscritos.

### LICENCIATURAS

- Agronomia
- Biotecnologia Alimentar
- Enfermagem Veterinária
- Engenharia de Proteção Civil
- Produção de Alimentos e Nutrição Humana

### MESTRADOS

- Inovação e Qualidade na Produção Alimentar
- Engenharia Agrónómica
- Engenharia Zootécnica



A importância da implantação territorial da ESACB radica-se nas ligações de natureza telúrica, emocional e também técnico-científica e instrumental que estabelecemos com a região, na tripla dimensão: social, ambiental e económica. Na verdade, ao longo dos 37 anos de existência da nossa Escola, os seus mais diversos protagonistas, docentes, funcionários, alunos e diplomados foram desenvolvendo relações de empenho e voluntarismo no sentido de pensarmos como nossos os problemas da região e, consequentemente, vermo-nos sistematicamente envolvidos em ações de resposta ou solução dos mesmos.

Assim, e de forma natural, muitos dos mais de 3.000 diplomados pela ESACB estão a deixar uma pegada no desenvolvimento da região, que hoje é percebida e enaltecida pela comunidade que integramos. O desempenho dos técnicos formados pela Escola é, em muitos casos, o fator crítico de sucesso de empresas, organizações de produtores e instituições, relacionadas com os sectores da agricultura, agroindústria, floresta, ambiente e conservação da natureza, autarquia, proteção civil, turismo entre outros.

Obviamente que o sucesso do percurso de uma instituição é sempre resultado do seu programa e da sua incitativa, mas também das interações e sinergias decorrentes das parcerias que vai estabelecendo com outras organizações.

O caso que dá corpo ao presente número da Agroforum, a parceria com o Município do Fundão e demais parceiros que deram origem à criação do Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior (CBP-BI), é um claro exemplo de como este é o caminho que deve ser trilhado se pretendemos empreender um desenvolvimento do território equilibrado e consequente, assente no conhecimento e na tecnologia, com vista à melhoria das condições de vida das pessoas em territórios atrativos e sustentáveis.

Gostaria de terminar esta breve reflexão de regozijo para a ESACB sem deixar uma referência pessoal e uma palavra de reconhecimento ao papel de visão e de missão desempenhada pelo Dr. Paulo Fernandes (presidente da Câmara Municipal do Fundão) e aos meus colegas da ESACB pelo envolvimento, profissionalismo e competência colocada no processo de implementação e funcionamento do CBP-BI, do qual naturalmente nos orgulhamos.



**Celestino Almeida**  
*Director da Escola Superior Agrária*



CENTRO DE BIODIVERSIDADE  
DE BARRAL

### Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior

O Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior (CBPBI) é uma infraestrutura do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, criado na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco ao abrigo de um protocolo de colaboração técnica e científica entre o Instituto Politécnico de Castelo Branco, a Universidade da Beira Interior, o Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas da Universidade de Campinas, Brasil e o Biocant Park de Cantanhede. Financiado pelo Programa MaisCentro, EIXO 1 - Competitividade, Inovação e Conhecimento, Operação: CENTRO-07-CT62-FEDER-005002, e suportado financeiramente por um protocolo entre o IPCB e a Câmara Municipal do Fundão, a missão do Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior é criar conhecimento e valorizar a investigação na área da biotecnologia das plantas associada aos setores produtivos da fileira agrícola, florestal e das plantas aromáticas e medicinais.

Os principais objetivos do Centro são: desenvolver conhecimento ligado à biotecnologia das plantas e promover a sua utilização como fator de promoção da atividade económica; estabelecer parcerias e fornecer produtos e serviços que possibilitem a criação e o crescimento de empresas ligadas aos setores produtivos das fileiras agrícola, florestal e das plantas aromáticas e medicinais; disponibilizar infraestruturas, tecnologia e apoio a empresas *start-up* e *spin-off* que aqui queiram iniciar os seus processos de validação de ideias de negócio; colaborar com instituições de I&D nacionais e internacionais no desenvolvimento de projetos e facilitar o aparecimento de novas empresas, com foco em projetos inovadores na área da biotecnologia vegetal.

Para além dos projetos de I&DE próprios dos docentes/investigadores da ESA/IPCB, o Centro está especialmente vocacionado para dar resposta a necessidades do setor agroflorestal nas áreas da multiplicação de plantas, da caracterização molecular e da bioprospeção de produtos naturais.

Na área dos sistemas de propagação *in vitro*, estabelecemos material vegetal de espécies fruteiras (porta-enxertos, variedades e cultivares), ornamentais, aromáticas e medicinais, e florestais. Multiplicamos plantas utilizando processos de micropropagação que vão desde a multiplicação em meio agarizado até à utilização de modernas tecnologias de biorreatores por imersão temporária, bem como sistemas de enraizamento *in vitro* ou *ex vitro* por forma a garantir a maior rentabilidade e qualidade da planta final. Na conservação de material vegetal *in vitro* o Centro dispõe de equipamentos para implementar sistemas de crescimento lento ou de criopreservação mantendo linhas e clones de material vegetal selecionado.

Na caracterização molecular dispomos de tecnologias para identificar e caracterizar espécies, variedades e cultivares, recorrendo a modernas metodologias de caracterização molecular com uso de PCR, PCR-RT



**José Carlos Gonçalves**  
Director Científico  
do Centro  
de Biotecnologia  
de Plantas  
da Beira Interior

e sequenciação de ADN.

Na prospeção de compostos bioativos, extraímos, identificamos e caracterizamos substâncias químicas a partir das diferentes partes da planta onde, para além dos métodos de extração convencionais, o Centro está equipado com uma unidade piloto de extração supercrítica por CO<sub>2</sub>. Na identificação e quantificação de diferentes compostos, dispomos de cromatografia líquida e gasosa associada a espectrómetro de massa e espectroscopia de infravermelho e Raman.

Para estas atividades o CBPBI possui uma equipa de técnicos altamente qualificados nas suas três áreas de atividade, espaços laboratoriais para preparação de amostras e meios, sala de câmaras de fluxo laminar, câmaras bioclimáticas e estufas de campo, laboratórios de fitoquímica, biologia molecular e de cromatografia e espectroscopia todos eles equipados com modernos equipamentos.

Neste pouco mais de um ano de atividade, os investigadores associados ao CBPBI, participam em 8 projetos de I&DE com apoio institucional no âmbito dos diferentes programas de financiamento, para além de alguns projetos internos e de prestação de serviços, publicaram 7 artigos em revistas científicas, mais 3 já aceites e a aguardar publicação,

apresentaram 6 comunicações orais e 12 posters em congressos internacionais e nacionais, e têm em curso 1 tese de doutoramento e 3 teses de mestrado.

Associada a esta atividade de investigação, o CBPBI tem-se constituído como um verdadeiro reforço no processo de ensino-aprendizagem de muitas unidades curriculares dos cursos da ESA/IPCB, permitindo que muitos dos seus alunos possam lidar com novas realidades tecnológicas e novos procedimentos, aumentando, assim, as suas competências.

A gestão administrativa e financeira do CBPBI é feita por uma Associação privada sem fins lucrativos, a Associação CBPBI - Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, com autonomia estatutária e sediada no Fundão, da qual fazem parte instituições públicas de ensino superior, associações de desenvolvimento regional, empresas e organizações de produtores.

8

Os seus órgãos estatutários são a Assembleia Geral, o Conselho Fiscal e o Conselho de Administração. A sua gestão científica é feita por um Conselho Científico do qual fazem parte todos os investigadores seniores afetos ao Centro, com coordenadores em cada uma das áreas e um diretor científico.

Consideramos, assim, que a aposta feita há 3 anos com a aprovação deste projeto, começa a dar os seus frutos, tornando-se uma clara mais-valia para a ESA/IPCB, mas sabendo que a consolidação e sustentabilidade desta infraestrutura de I&DE, no tempo, dependerá da capacidade dos seus recursos humanos que são o seu ativo mais valioso. Por isso, estamos disponíveis para que outros colegas e investigadores se juntem a nós.





# Enfermagem Veterinária

## Licenciatura



**Mais informação:**

[www.ipcb.pt/esacb/ensino/licenciatura-em-enfermagem-veterinaria](http://www.ipcb.pt/esacb/ensino/licenciatura-em-enfermagem-veterinaria)



## Micropropagação de Plantas

### 1. INTRODUÇÃO

Inserido no contexto global de atuação do CBPBI, o Setor de Micropropagação de Plantas tem como objetivo colaborar na criação de conhecimento e valorização da investigação na área da biotecnologia vegetal, nomeadamente no desenvolvimento de técnicas de micropropagação e cultivo celular *in vitro*, das plantas associadas aos setores produtivos da fileira agrícola, florestal e das plantas aromáticas e medicinais, com particular relevo de espécies da Beira Interior. Esta região possui tradição e, principalmente, aptidão agrícola, sendo reconhecida nacional e internacionalmente em alguns dos seus atuais produtos vegetais (cerejas e pêsegos, por exemplo). Sendo assim, a biotecnologia de plantas oferece uma série de possibilidades que podem ser favoráveis, a iniciar pela produção de plantas novas, através da aplicação prática da micropropagação, com superior qualidade genética (produzir plantas, copiá-las, a partir de materiais com características superiores desejadas; alta produtividade, tolerância e/ou resistência a determinadas pragas e doenças, qualidade de frutos, arquitetura de ramos, etc.) e fitossanitária (produzir plantas isentas de pragas e doenças).

Com isso, tende-se a trazer ganhos económicos significativos a todos os envolvidos na cadeia produtiva, nomeadamente como reflexo do aumento produtivo e aumento da qualidade final do produto.

## 2. COLABORADORES

O Setor de Micropropagação tem como responsável Clayton De'Carli Debiasi (PhD), como colaboradores José Carlos Gonçalves (PhD) e Teresa Coelho (PhD) docentes na ESA/IPCB, Marcos Nopper Alves (PhD) da Universidade de Campinas, Brasil, e os técnicos Nelson Farinha (MSc) e Joana Domingues (MSc) da Associação CBPBI – Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior.

## 3. ÂMBITO

Este setor participa, de forma direta e colaborativa nos trabalhos de bioprospecção de espécies regionais com potencialidades bioativas (farmacêutica, cosmética, nutracêutica, etc.), uma vez que, por exemplo, após a seleção de materiais elites selecionados de espécies frutícolas como a cerejeira, pessegueiro e a própria macieira, poderemos disponibilizar plantas ou propágulos matrizes com qualidade superior. Também prevemos neste setor, a possibilidade de serviços de conservação de germoplasma vegetal *in vitro*, principalmente para apoio a programas de melhoramento genético.

## 4. TRABALHOS DESENVOLVIDOS

Atualmente temos trabalhado na definição e concretização de linhas de pesquisa (básica e aplicada) voltadas nomeadamente ao desenvolvimento e/ou otimização de técnicas de propagação *in vitro* de espécies de interesse regional, como por exemplo o Medronheiro, Castanheiro, Lavanda, Carqueja, Oliveira, Kiwi, Senna, Aspargo-do-mar, Mirtilo, Zímbro, entre outras. Pretende-se aplicar, além dos métodos clássicos de propagação *in vitro*, o uso inovador de sistemas de biorreatores de imersão temporária. Estes trabalhos são vinculados a atividades puramente internas, e de base estratégica, como também ligadas a programas de pós-graduação de universidades parceiras, atuando como orientadores/supervisores em trabalhos de mestrado e/ou doutoramento, assim como suporte técnico para as eventuais *startups* que aqui estiverem incubadas. Neste contexto contamos atualmente com uma empresa incubada que aqui continua a desenvolver os seus produtos numa perspetiva de validação da sua futura estrutura de produção e de colaboração para a sua componente de I&DE.

Entendemos que a aplicação prática da micropropagação pode resultar em diversos e importantes contributos para a economia da região, beneficiando todos os envolvidos nas fileiras agrícolas em que se propõe atuar. Destacamos, neste caso, o facto da propagação *in vitro* poder fixar, nos clones produzidos, características agronómicas de interesse económico, como por exemplo produtividade, resistências/tolerâncias, arquitetura/porte de planta, além de garantir qualidade fitossanitária, ao possibilitar eliminação de pragas e doenças no produto final que são as plantas novas. Com isso, os produtores tendem a ter significativos ganhos quantitativos e qualitativos de seus produtos no final dos ciclos de cultivo, refletindo-se diretamente nos resultados económicos de sua exploração agrícola.

Este Setor, assim como todo o CBPBI, pretende atuar de forma a dar resposta às solicitações tecnológicas que surgem e, neste caso, pretende sempre atuar em rede, pautado em parcerias e associando colaborações institucionais. Estas parcerias estendem-se tanto ao setor produtivo direto, representado, por exemplo, pelos produtores, cooperativas, associações ou viveiristas que exploram plantas nas mais diferentes vertentes, quanto ao indireto, neste caso representado por empresas beneficiadoras, embaladoras ou transformadoras de produtos vegetais de qualquer categoria.

## 5. COLABORAÇÕES

O Setor de Micropropagação, através do CBPBI, tem vindo a estabelecer um conjunto de protocolos com diversas instituições nacionais e estrangeiras por forma a aumentar a sua capacidade de intervenção e rede de competências. Destes, podemos referir os já estabelecidos com a Universidade de Campinas, através do seu Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas Biológicas e Agrícolas e a Universidade Federal do Paraná, Brasil. Em Portugal foram já estabelecidas colaborações com a Universidade de Coimbra, Universidade da Beira Interior (UBI), Escola Superior Agrária de Coimbra, Universidade de Aveiro, Cerfundão, Grupo Floresta Atlântica, Pinus Verde, entre outras.

## 6. TESES

### 6.1. Tese de doutoramento em curso:

Caracterização e valorização dos compostos bioativos de carqueja (*Pterospartum tridentatum* (L.) Wilk) e ros-

maninho-menor (*Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez) em plantas silvestres e *in vitro*.

Joana Domingues, aluna do curso de doutoramento em Bioquímica da Universidade da Beira Interior, com orientações da Doutora Ana Paula Duarte (UBI) e José Carlos Gonçalves (ESA/IPCB) (colaboração com o Setor de Fitoquímica).

## 6.2. Teses de mestrado em curso

Sistemas de propagação *in vitro* de *Salicornia* spp.

Luís Figueiredo, aluno do curso de Mestrado em Biotecnologia da UBI, com orientação do Doutor Clayton DeCarli Debiasi.

Estudos de micropropagação de camarinha (*Corema album* L.) e avaliação de efeitos de extratos do fruto

Rui Filipe Pinto, aluno do curso de Mestrado em Biotecnologia da UBI, com orientação do Doutor José Carlos Gonçalves (ESA/IPCB).

## 7. TRABALHOS PUBLICADOS

### 7.1. Em revistas

*In vitro* establishment of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) using different initial explants.

Farinha N, Gonçalves JC, Alves MN, Delgado T, Anjos O, Debiasi C, 2017.

*Acta Horticulturae* (In press).

Morphological and physiological effects of two different light sources on *in vitro* multiplication of chestnut and prickled broom

Gonçalves JC, Skec A, Krnjac A, Delgado T, Frazão D, Farinha N, Domingues J, Coelho MT, 2017.

*Acta Horticulturae* (In press).

### 7.2. Comunicações orais em congressos

Effect of different nutritional basal media culture on *in vitro* development of *Arbutus unedo* L.

Farinha N, Gonçalves JC, Debiasi C, 2017.

*I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura*. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017.

Rooting and survival of cork oak (*Quercus suber* L.) cuttings

Ribeiro MM, Raimundo J, Amâncio S, 2017.

*I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura*. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017.

Morphological and physiological effects of two different light sources on *in vitro* multiplication of chestnut and prickled broom

Gonçalves JC, Skec A, Krnjac A, Delgado T, Frazão D, Farinha N, Domingues J, Coelho MT, 2017.

*VII International Symposium on Production and Establishment of Micropropagated Plants*. Lavras, Minas Gerais, Brazil. April, 24-28. #PEMP2017.

### 7.3. Comunicações poster em congressos

Micropropagação e propagação por estacaria de *Stevia rebaudiana*

Delgado F, Coelho T, Diogo G, Gonçalves JC, 2017.

*II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias*. Elvas, Portugal. Novembro, 16-18. #CNESA2017

Influence of light on micropropagation of *Pterospartum tridentatum* ecotypes: Malcata, Gardunha and Orvalho.

Domingues J, Gonçalves JC, Debiasi C, 2017.

*I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura*. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017

*In vitro* establishment for the micropropagation of sea asparagus (*Salicornia* spp.)

Figueiredo JMT, Lavoura LMV, Pinto RFV, Farinha N, Gonçalves JC, Debiasi C, 2017

*XII Reunión de la Sociedad Española de Cultivo In Vitro de Tejidos Vegetales: Plantas In Vitro para el futuro*. Madrid, Spain. September, 13-15. #SECVTV2017

*In vitro* establishment of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) using different initial explants.

Farinha N, Gonçalves JC, Alves MN, Delgado T, Anjos O, Debiasi C, 2017.

*VII International Symposium on Production and Establishment of Micropropagated Plants*. Lavras, Minas Gerais, Brazil. April, 24-28. #PEMP2017.

Preliminary studies for cellular mass production of *Pterospartum tridentatum* L. using temporary immersion bioreactors.

Domingues J, Farinha N, Duarte AP, Gonçalves JC, Debiasi C, 2017.

*VII International Symposium on Production and Establishment of Micropropagated Plants*. Lavras, Minas



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária




# MESTRADO ENGENHARIA ZOOTÉCNICA



Instituto Politécnico de Castelo Branco



# MESTRADO ENGENHARIA AGRONÓMICA

A group of students in white lab coats are working in a laboratory. One student in the foreground is focused on a task, while others are visible in the background. The lab is equipped with various bottles and equipment on shelves.

# MESTRADO INOVAÇÃO E QUALIDADE NA PRODUÇÃO ALIMENTAR



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

A scenic landscape featuring a calm pond in the foreground, surrounded by green grass and yellow wildflowers. In the background, there are several tall, thin trees and a clear blue sky with a few clouds.

# MESTRADO GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Telstar  
AV-30/70





## Biologia Molecular

### 1. INTRODUÇÃO

O Setor de Biologia Molecular, constituído pelo Laboratório de Biologia Molecular (LBM) está inserido no Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior que iniciou a sua atividade em setembro de 2016 e situado no campus da ESA/IPCB. Este laboratório está equipado com sistema de eletroforese, termocicladores (PCR e PCR-RT), analisador de imagem e sequenciador de DNA com 4 capilares, para além de uma câmara de fluxo laminar, entre outros. Está vocacionado para a investigação, divulgação e apoio a aulas, para além da prestação de serviços ao exterior. Está aberto à realização de protocolos de parcerias e de colaborações com outras instituições, para além daquelas que decorrem atualmente.

As atividades do LBM pretendem aumentar o conhecimento aplicado em biologia molecular, investigando as bases moleculares e genéticas de espécies vegetais como apoio à gestão sustentável dos recursos vegetais, biomédicos e ambientais. Estes tópicos estão na base de programas de Desenvolvimento e Investigação Nacionais e da União Europeia. Os colaboradores do LBM têm experiência comprovada na coleção de germoplasma vegetal e no estudo da variabilidade genética de espécies vegetais.

## 2. COLABORADORES

O Laboratório de Biologia Molecular tem como responsável Maria Margarida Ribeiro (PhD), com a colaboração de Carlos Manuel Gaspar Reis (MSc), docentes na ESA/IPCB e da técnica Joana Raimundo (MSc) da Associação CBPBI – Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior.

## 3. ÂMBITO

Neste laboratório, realizam-se vários trabalhos de investigação na área da Biologia Molecular de espécies vegetais, nomeadamente a caracterização molecular de germoplasma, estudos de genética das populações de espécies com interesse agronómico e florestal, o DNA *fingerprinting* de variedades, cultivares e indivíduos com desempenho superior, estudos sobre a estrutura genética orientados para a conservação e fitogeografia, identificação e caracterização de marcadores moleculares (e.g., microssatélites), uso de marcadores moleculares para estudar o sistema de reprodução e otimização de técnicas de extração de DNA. Adicionalmente, realiza-se a modelação ecológica de espécies vegetais, em colaboração com o Laboratório de SIG e CAD da ESA/IPCB, a Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco (EST/IPCB), a Universidade de Vigo e o Instituto Superior de Agronomia (ISA).

## 4. TRABALHOS DESENVOLVIDOS

A otimização da extração de DNA a partir de tecidos vegetais é uma etapa inicial fundamental, a sua correta execução é uma garantia da viabilidade de estudos posteriores. No laboratório de Biologia Molecular do CBPBI, este processo tem sido otimizado, com recurso a metodologias

convencionais, *kits* comerciais ou combinação de ambos, para amostras onde é fácil a extração de ácidos nucleicos (e.g., *Lavandula stoechas*, *Portulaca oleracea*, *Stevia rebaudiana*) e para amostras onde esse processo pode ser problemático (*Opuntia* spp. e *Arbutus unedo*), devido ao tipo de compostos produzidos por essas espécies (gomas, fenóis, entre outros). A qualidade e a quantidade do DNA extraído são verificadas posteriormente por metodologias convencionais, nomeadamente espectrofotometria e eletroforese em gel de agarose.

A caracterização da estrutura genética, do sistema de cruzamento e o DNA *fingerprinting* de indivíduos têm sido feitas através de marcadores microssatélites usando tecnologia de alta resolução (sequenciador *Genetic Analyser 3130*, *Applied Biosystems* TM, de 4 capilares).

Alguns dos resultados obtidos, na sequência dos trabalhos desenvolvidos, têm sido expostos e divulgados em diversos eventos e encontros científicos.

## 5. COLABORAÇÕES

O CBPBI e o LBM têm colaborado com o Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (Florença, Itália), Universidade de Vigo (Vigo, Espanha), Laboratoire Sols et Environnement (Vandoeuvre-lès-Nancy, França), Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, ISA, ESA/IPCB, EST/IPCB, Gabinete de SIG e CAD da ESA/IPCB e Centro de Pesquisa Interdisciplinar em Saúde Animal da Universidade de Lisboa.

## 6. TRABALHOS PUBLICADOS

### 6.1. Em revistas

Rapid, simple and universal method for DNA extraction from *Opuntia* spp. fresh cladode tissues suitable for PCR amplification.

Raimundo J, Reis CMG, Ribeiro MM, 2017.

*Tropical Plant Biology* (submetido).

*Opuntia* spp. Portuguese ecotypes show low levels of genetic diversity with SSR markers.

Reis CMG, Raimundo J, Ribeiro MM, 2017.

*Spanish Journal of Agricultural Research* (submetido).

## 6.2. Comunicações orais em congressos

Estudo da variabilidade genética de ecótipos portugueses de *Opuntia* spp. através de microssatélites nucleares  
Reis CMG, Raimundo J, Ribeiro MM, 2017.  
*I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura*. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017

## 6.3. Comunicações poster em congressos

Otimização da extração de DNA a partir de cladódios de *Opuntia* spp.  
Raimundo J, Reis CMG, Ribeiro MM, 2017.  
*I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura*. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017

Caracterização de populações de *Opuntia* spp. por marcadores moleculares

Raimundo J, Ribeiro, M Diogo MG, Reis CMG, 2017.  
*V Ciclo de Conferências da Faculdade de Ciências da Universidade da Beira Interior*. Covilhã, Portugal. Janeiro 21 #CCFCUBI2017.

## 7. PROJETOS EM CURSO

Outros projetos que atualmente decorrem no LBM do CBPBI são, a avaliação do sistema de cruzamento e do fluxo genético do medronheiro (*Arbutus unedo*) e a caracterização de germoplasma de *Stevia rebaudiana*, que recentemente gerou a submissão do sumário “Genetic and chemical diversity in *Stevia rebaudiana* using microsatellite markers and HPLC analysis” para ser apresentado no International Symposium on Applied Functional Molecular Biology a realizar-se em Istambul de 12-16 de agosto de 2018.



LICENCIATURA  
ENGENHARIA  
DE PROTEÇÃO CIVIL

Equipment List - 2000

SUB-LAB	DATE	TIME	OPERATOR	TEST NAME	TEST RESULT
1001	10/10/00	10:00	J. M. J.	TEST 1	0.00
1002	10/10/00	10:05	J. M. J.	TEST 2	0.00
1003	10/10/00	10:10	J. M. J.	TEST 3	0.00
1004	10/10/00	10:15	J. M. J.	TEST 4	0.00
1005	10/10/00	10:20	J. M. J.	TEST 5	0.00
1006	10/10/00	10:25	J. M. J.	TEST 6	0.00
1007	10/10/00	10:30	J. M. J.	TEST 7	0.00
1008	10/10/00	10:35	J. M. J.	TEST 8	0.00
1009	10/10/00	10:40	J. M. J.	TEST 9	0.00
1010	10/10/00	10:45	J. M. J.	TEST 10	0.00

SEPAREX  
5 Rue Jacques Monod  
34250 CHAMPIGNEUILLES  
FRANCE

CE

Prep Pump

P210

RP-2/PURG

FILTER / OUTLET

ON/OFF

CO-SOLVENT INLET

SEPAREX - France

HE3000

WARNING HOT SURFACE

WARNING HOT SURFACE

DNV400 001/100



## Fitoquímica

### 1. INTRODUÇÃO

Um dos objetivos principais do CBPBI centra-se na caracterização e valorização de plantas autóctones da região, e uma das formas de valorização das plantas em estudo é extração dos seus compostos bioativos, assim como o estudo do seu potencial de aplicação.

O Setor de Fitoquímica está equipado com equipamentos que permitem a extração, identificação, caracterização e quantificação de compostos bioativos, quer sejam em plantas silvestres, plantas propagadas vegetativamente em condições controladas na estufa ou mesmo propagadas por sistemas *in vitro*.

O Centro está ainda apto para prestação de serviços a várias empresas que queiram desenvolver modelos de calibração por métodos rápidos de espectroscopia de infravermelho de alguns parâmetros, a implementar nas suas unidades.

## 2. COLABORADORES

O Setor de Fitoquímica tem como responsáveis Ofélia Maria Serralha dos Anjos (PhD), Fernanda Delgado (PhD) docentes na ESA/IPCB e Marcos Nopper Alves (PhD) da Universidade de Campinas, Brasil, com a colaboração de Cristina Pintado (PhD) e Teresa Coelho (PhD) docentes da ESA/IPCB e dos técnicos Teresa Delgado (PhD), David Fração (MSc) e Joana Domingues (MSc) da Associação CBPBI – Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior

## 3. ÂMBITO

O Setor de Fitoquímica desenvolve a sua atividade nos processos de extração, identificação, caracterização e quantificação de compostos bioativos de plantas, possuindo, para isso, duas estruturas laboratoriais: uma que contempla os processos de extração, e outra os processos analíticos.

O Laboratório de Extração de Compostos permite preparar extratos de diferentes partes da planta (folhas, frutos, caules, raízes e sementes) e possui uma diversidade de equipamentos onde se destacam os sistemas de extração de compostos mais convencionais tais como os sistemas de destilação e evaporação até aos sistemas de extração por fluidos supercríticos, para além do equipamento comum nestes laboratórios como sejam, liofilizador, moedores, *hottes*, arcas congeladoras e ultracongeladores.

Na parte analítica, o Laboratório de Espectroscopia e de Cromatografia possui um conjunto de equipamentos com base na espectroscopia de infravermelho sendo um método não invasivo que se baseia na análise das vibrações moleculares resultantes da excitação provocada por um feixe de radiação na zona do infravermelho. A região do infravermelho no espectro eletromagnético subdivide-se em infravermelhos próximos ( $4000 - 12500 \text{ cm}^{-1}$ ), médios ( $400 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ ) e longínquos ( $10 - 400 \text{ cm}^{-1}$ ).

O CBPBI encontra-se equipado com vários equipamentos que nos permitem efetuar análises nas diferentes regiões do infravermelho indicadas anteriormente.

Estes equipamentos disponíveis são:

- NIR: Espectroscopia de Infravermelho Próximo. Esta técnica baseia-se na interpretação da informação espectral resultante da absorção de energia por parte das ligações existentes nas moléculas de uma dada amostra que podem ser provocadas por sobreposições de vibrações fundamentais, combinações de vibrações fun-

damentais e absorções eletrónicas. Região de aquisição de espectros ( $12000 \text{ cm}^{-1}$  a  $4000 \text{ cm}^{-1}$ );

- FTIR-ATR: Espectroscopia de Infravermelho com Transformadas de Fourier (FTIR) com Refletância Total Atenuada (ATR). Nesta técnica semelhante à anterior, é utilizado um cristal (no nosso caso é um cristal de diamante) com índice de refração muito elevado (superior ao da matriz a analisar) e baixa absorção no infravermelho com região de aquisição de espectros ( $4000 \text{ cm}^{-1}$  a  $400 \text{ cm}^{-1}$ ). O equipamento instalado possui adaptadores para amostras sólidas e amostras líquidas com controlo de temperatura;
- RAMAN: É uma técnica que usa um feixe de luz monocromática que ao atingir a amostra, é espalhada por ele, gerando luz da mesma energia ou de energia diferente da incidente. Esta técnica permite identificar as ligações presentes nas moléculas constituintes de um material. Como nesta técnica é possível ainda analisar vibrações a comprimentos de onda muito inferiores o que permite determinar o tipo e a quantidade de ligações presentes nas estruturas moleculares de materiais orgânicos ou inorgânicos a partir dos seus estados de vibrações fundamentais. Região de aquisição de espectros ( $4000 \text{ cm}^{-1}$  a  $50 \text{ cm}^{-1}$ ), estando o CBPBI equipado com Multi-RAMAN e Microscópio RAMAN.

Com estas tecnologias o laboratório está apto a efetuar prestação de serviços na área de construção de modelos de calibração para análises rápidas de diversos tipos de parâmetros analíticos e diferentes tipos de materiais/matrices bem como efetuar estudos de autenticidade ou discriminação de grupos de amostras. É possível ainda efetuar uma seleção (sem quantificação) de diferentes características de um mesmo lote de amostras.

O Laboratório de Espectroscopia e Cromatografia está ainda equipado com um cromatógrafo de gás com detetor de ionização de chamas, GC-FID, e detetor de massa GC-MS. Com este equipamento podem ser analisados diferentes compostos voláteis de diferentes matrices.

Ambos os laboratórios têm uma estreita colaboração com os Laboratórios de Microbiologia e de Instrumentação Analítica da ESA/IPCB.

## 4. TRABALHOS DESENVOLVIDOS

À escala laboratorial é possível a obtenção de óleo essencial e de diferentes tipos de extratos, aumentando a

possível diversidade de aplicação. A caracterização destes valiosos “sub-produtos” originados nas plantas, centra-se primeiramente no estudo da sua composição, identificação e quantificação dos seus constituintes. Os óleos essenciais podem ser caracterizados relativamente à sua composição por técnicas de cromatografia gasosa, através do equipamento GC-MS, o qual permite a identificação de compostos voláteis e sua quantificação. Devido à diferente natureza dos compostos presentes nos extratos, a análise de identificação e quantificação de compostos é realizada por HPLC, equipamento inserido no Laboratório de Tecnologia Alimentar da ESA/IPCB.

Na ampla variedade de metabolitos secundários produzidos pelas plantas, a classe dos compostos fenólicos, presente essencialmente nos extratos, caracterizam-se por possuírem uma forte ação antioxidante. No laboratório de fitoquímica para além da quantificação do teor de fenóis, através do método espectralométrico de Folin-Ciocalteu, são realizados ensaios que testam a ação antioxidante dos extratos de diferentes partes da planta e/ou seus frutos, bem como dos seus óleos essenciais.

Outra importante ação biológica que é estudada no CBPBI, e em colaboração com o Laboratório de Microbiologia da ESA/IPCB, é a atividade antimicrobiana que os óleos e extratos apresentam. A importância desta determinação prende-se com o facto de estes produtos poderem ser aplicados como agentes de ação antimicrobiana, por exemplo a sua aplicação em produtos alimentares e/ou constituintes de embalagens. As metodologias estudadas baseiam-se na realização de um primeiro “screening” de ação antimicrobiana, no sentido de confirmar a sua ação. No caso do óleo essencial ou extrato apresentarem ação inibidora do desenvolvimento do microrganismo, seguem-se análises para a determinação da concentração mínima inibitória (MIC) e concentração mínima microbiana (MMC), as quais nos permitem verificar, respetivamente, qual é a concentração mínima necessária do óleo ou extrato para inibir o crescimento do microrganismo ou concentração mínima que leva à morte da população microbiana. Os microrganismos já estudados representam todos os principais grupos, nomeadamente bactérias Gram positivas e Gram negativas, bolores e leveduras. Normalmente para o mesmo microrganismo estuda-se o efeito em estirpes de referência e em isolados obtidos a partir das mais diversas matrizes alimentares ou não.

Outros trabalhos realizados no laboratório têm sido:

- **Quantificação de hormonas vegetais em tecidos vegetais**
- **Quantificação de adoçantes naturais em *Stevia rebaudiana* Bertoni**
- **Avaliação do conteúdo em proteínas de tecidos vegetais;**
- **Avaliação de conteúdo em clorofilas e carotenoides de tecidos vegetais.**
- **Identificação da atividade biológicas das bagas de *Ligustrum* a vegetar em Portugal.**  
Neste trabalho foram otimizadas as condições de extração das bagas de *Ligustrum*, determinada a capacidade antioxidante por dois métodos diferente; determinação dos perfis cromatográficos dos compostos fenólicos e flavonoides por HPLC/DAD; determinação da atividade antimicrobiana; anti-hemolítica e inibição das enzimas acetilcolinesterase e alfa-amilase.
- **Caracterização da qualidade da aguardente de cereja através da sua componente volátil.**  
Neste estudo preliminar efetuou-se a caracterização da aguardente de cereja e tentou desenvolver-se um produto em que se adicionava mosto de mel ao mosto de cereja. Esta adição prende-se com o facto de a aguardente de cereja poder ter teores elevados de metanol e consequentemente baixariam esses níveis e pelo facto de muitas vezes ter de se ajustar o grau Brix do mosto de cereja para valores mais elevados do que o registado nos frutos. (Trabalho realizado no âmbito de uma prestação de serviços dum projeto COMPETE2020).

Estão ainda a decorrer diversos trabalhos de caracterização de extratos de diversas plantas no que se refere à avaliação de várias propriedades biológicas e na extração de diversos compostos com fim farmacêutico.

## 5. COLABORAÇÕES

Para além de trabalhos de investigação científica, o CBPBI também colaborou em projetos desenvolvidos por escolas secundárias ou mesmo empresas regionais. É exemplo, a colaboração com a Escola Secundária Nuno Álvares, que no âmbito do Projeto Ilídio Pinho, nos solicitou a realização da determinação da atividade antioxidante em bagas de Gogi.

A empresa Aromas do Valado cedeu alguns dos seus produtos para, em colaboração, se estudar a atividade antimicrobiana e antioxidante de óleos essenciais.

Colaboração na tese de mestrado “Estudo do efeito da adição de pólen como agente de inibição oxidativa em

Morceira de assar” do mestrado de Inovação e Qualidade na Produção Alimentar. Neste estudo o Centro colaborou na elaboração das análises polínicas, elaboração e caracterização de estratos de pólen, análise da estabilidade oxidativa pela análise de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico durante o armazenamento.

Nalguns dos trabalhos apresentados contamos com a estreita colaboração com a Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra e Instituto Politécnico de Bragança, bem como com a Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, MeditBio e com o Laboratory of Physiology-Pharmacology-Environmental Health, Faculty of Sciences Dhar El Mehraz, University Sidi Mohamed Ben Abdallah de Marrocos.

## 6. TESES

### 6.1. Tese de mestrado em curso

Avaliação da atividade biológica de extratos de Erva Loba (*Tuberaria lignosa* (Sweet) Samp.

Luis Lavoura, aluno do curso de Mestrado em Biotecnologia da Universidade da Beira Interior, com orientação do Doutor Marcos Nopper Alves.

## 7. TRABALHOS PUBLICADOS

### 7.1. Em revistas

*Cistus ladanifer* (Cistaceae): a natural resource in Mediterranean-type ecosystems

Frazão DF, Raimundo JR, Domingues JL, Quintela-Sabaris C, Gonçalves JC, Delgado F, 2017

*Planta*, in press. Doi: 10.1007/s00425-017-2825-2.

Physicochemical and sensorial characterization of honey spirits

Anjos O, Frazão D, Caldeira I, 2017.

*Foods* 6(8), 58:1-14. doi: 10.3390/foods6080058

Development of blueberry liquor: influence of distillate, sweetener and fruit quantity

Caldeira I, Lopes D, Delgado T, Canas S, Anjos O, 2017. *J Sci Food Agric*. 2017 Jul 19. doi: 10.1002/jsfa.8559. [Epub ahead of print]

Physicochemical parameters of *Lavandula* spp. honey accessed by FT-RAMAN

Anjos O, Santos AFA, Paixão V, Estevinho ML, 2018.

*Talanta* 178: 43-48. doi:10.1016/j.talanta.2017.08.099.

Extractive method optimization for *Ligustrum lucidum* that leads to a better free radical scavenging activity

Delgado T, Campos MG, Farinha N, Estevinho LM, Anjos O, 2017.

*Planta Medica International Open*, PMIO 2017; 4(S01): S1-S200. doi: 10.1055/s-0037-1608203.

Variation of lipids indexes in pollen with its botanical origin

Anjos O, Campos MG, Dias T, Estevinho LM, 2017.

*Planta Medica International Open*, PMIO 2017; 4(S 01): S1-S20. doi: 10.1055/s-0037-1608202.

Application of FTIR-ATR spectroscopy on the bee pollen characterization

Anjos O, Santos AJA, Dias T, Estevinho LM, 2017.

*Journal of Apicultural Research*, 56(3): 210-218. doi: 10.1080/00218839.2017.1289657.

Preliminary characterization of a Moroccan honey with a predominance of *Bupleurum spinosum* pollen

Elamine Y, Aazza S, Lyoussi B, Antunes MD, Estevinho L, Anjos O, Resende M, Faleiro ML, Miguel MG, 2017.

*Journal of Apicultural Research*. doi.org/10.1080/00218839.2016.1265759.

### 7.2. Comunicações orais em congressos

Brandies quality by spectroscopic techniques

Anjos O, Santos AJA, Caldeira I, 2017.

*2nd International Caparica Christmas Congress on Translational Chemistry*. Caparica, Portugal. December, 4-7. #ICTC2017.

Influence of raw-material in the fruit liquor preparation.

Anjos O, Lopes D, Delgado T, Canas S, Caldeira I, 2017.

*11th Baltic Conference on Food Science and Technology: Technology in a changing world*. Jelgava, Letónia. April, 27-28. #FOODBALT2017.

Honey characterization by FTIR-ATR spectroscopy

Santos AJA, Pereira AP, Estevinho ML, Anjos O, 2017.

*11th Baltic Conference on Food Science and Technology: Technology in a changing world*. Jelgava, Letónia. April, 27-28. #FOODBALT2017.

Avaliação da robustez de modelos derivativos PLS-R em espectroscopia usando o número de pontos da suavização espectral. Caso prático de modelos de calibra-



ção para aguardentes.

Delgado T, Santos AJA, Caldeira I, Anjos O, 2017.  
V Ciclo de Conferências da Faculdade de Ciências da Universidade da Beira Interior. Covilhã, Portugal. Janeiro, 21. #CCFCUBI2017.

### 7.3. Comunicações poster em congressos

Application of GC-MS to characterize the volatile composition of fruit distillates made with honey.

Delgado T, Caldeira I, Anjos O, 2017.  
10° Encontro Nacional da Cromatografia. Bragança, Portugal. Dezembro, 4-6. #ENC2017.

HPLC/DAD fingerprint of standardize extracts from *Ligustrum lucidum* Aiton berries, for bioactive activity screening.

Delgado T, Paula VB, Campos MG, Farinha N, Caeiro A, Estevinho LM, Anjos O, 2017.  
10° Encontro Nacional da Cromatografia. Bragança, Portugal. Dezembro, 4-6. #ENC2017.

Atividade antimicrobiana de produtos de hidrodestilação de *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira

Domingues J, Frazão D, Raimundo J, Delgado F, Goulão M, Martins MH, Pintado C, 2017.  
II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias. Elvas, Portugal. Novembro, 16-18. #CNESA2017

*Pterospartum tridentatum* (L.) Willk. da Serra da Malcata (Portugal): uma fonte potencial de fenóis com atividade antioxidante

Domingues J, Gonçalves JC., Coelho MT, Duarte AP, Alves MN, 2017.  
I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017

Extractive method optimization for *ligustrum lucidum* that leads to a better free radical scavenging activity

Delgado T, Campos MG, Farinha N, Estevinho LM, Anjos O, 2017.  
65th International Congress and Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research. Basel, Switzerland. September, 3-7. Book of Abstracts pp:133-13 #GA2017.

Variation of lipids indexes in pollen with its botanical origin

Anjos O, Campos MG, Dias T, Estevinho LM, 2017.  
65th International Congress and Annual Meeting of

the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research. Basel, Switzerland. September, 3-7. Book of Abstracts pp:132-33 #GA2017.

Extractive method optimization for *Ligustrum lucidum* that leads to a better free radical scavenging activity.  
Delgado T, Campos MG, Farinha N, Estevinho LM, Anjos O, 2017.

65th International Congress and Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research. Basel, Switzerland. September, 3-7. #ICMP-NPR2017.

## 8. PROJETOS EM CURSO

Projeto PROVERE BEIRA BAIXA: TERRAS DE EXCELÊNCIA – Centro-04-3928-FEDER-000009 - Promoção da Competitividade Empresarial em Meio Rural.

Projeto SOSValor AAC nº 02/SAICT/2016 - Candidatura nº 023631, aprovado no âmbito dos projetos FCT/Politécnicos.

Projeto PROVERE BEIRA BAIXA: TERRAS DE EXCELÊNCIA – Centro-04-3928-FEDER-000009 - Plataforma de Inovação da Fileira do Medronho.

Cereja do Fundão confitada com mel e carqueja como promotora para a saúde, (Projeto de I&DT, empresas em co-promoção). Líder/Coordenador: Cerfundão - Embalamento e Comercialização de Cereja da Cova da Beira, Lda.

MOBFOOD: Mobilização de conhecimento Científico e Tecnológico em Resposta aos desafios do Mercado Agroalimentar. Projeto nº 24524. Sistema de Incentivo à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (SII&DT) / Programas mobilizadores.

Addressing CI&TD problems, decreasing dropout and improving student outcomes, using active learning methodologies - CENTRO-01-0145-FEDER-023394.

Projeto Estratégico de Apoio à Fileira do Vinho na Região Centro. CENTRO-04-3928-FEDER 000001 Candidatura n.º 9222. 1-6-2016 a 31-21-2018.

Projeto Promoção e Valorização de Azeites de Montanha. CENTRO-01-0246-FEDER-000004. 1-1-2017 a 31-12-2018.

Participação na linha de investigação 1.2 - Otimização do processo de envelhecimento da Aguardente Vinica DOP Lourinhã, liderado pelo INIAV-Dois Portos.

## Divulgação técnica

O CBPBI também tem como função apoiar o desenvolvimento de teses de mestrado e doutoramento. Está a ser desenvolvida uma tese de doutoramento, cuja grande parte do trabalho decorre nas nossas instalações, centra-se na caracterização de duas plantas autóctones da região, o rosmaninho-menor (*Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*) e a carqueja (*Pterospartum tridentatum*). O trabalho foca-se na caracterização e identificação de compostos bioativos das plantas silvestres recolhidas em ambiente natural, assim como a caracterização da biomassa produzida por propagação *in vitro*, em sistemas de biorreatores de imersão temporária, avaliando a possível manutenção ou não dos constituintes produzidos diferentes origens das plantas.

Com a finalidade de aplicação destes extratos e óleos em formulações de revestimentos bioativos em frutos, são também avaliadas as suas ações biológicas.

Por solicitação de alguns produtores de óleos essenciais da região da Beira Baixa, o CBPBI possui um projeto com diversas linhas de trabalho sobre a *Cistus ladanifer* - designado por: Estudos de valorização em esteva (*Cistus ladanifer*).

Outra linha de trabalho a decorrer no Laboratório de Fitoquímica em conjunto com o Laboratório de Microbiologia da ESA/IPCB é no âmbito dos estudos de ação antimicrobiana com diversos óleos e extratos de origem vegetal.



Instituto Politécnico de Castelo Branco

LICENCIATURA  
AGRONOMIA

# Atividade Científica

## IV Ciclo de Conferências do Conselho Técnico Científico

Realidade aumentada e modelos de conservação de espécies. O futuro hoje!



IV Ciclo de Conferências  
Conselho Técnico-Científico

Realidade aumentada e modelos de conservação de espécies  
O futuro hoje !

ESACB 15 novembro 14:30h  
A2

Inscrição em:  
<http://goo.gl/forms/p7oAcdl8yo>

Luísa Nunes

No âmbito do IV Ciclo de Conferências do Conselho Técnico-Científico da ESA/IPCB realizou-se, no passado dia 15 de novembro, a conferência “ Realidade aumentada e modelos de conservação de espécies. O futuro hoje!” apresentada pela docente Luísa Ferreira Nunes.

Esta conferência abordou a temática da realidade aumentada como uma ferramenta que poderá constituir a próxima grande plataforma para educação e produtividade. Foi manifesto o elevado interesse e participação por parte da comunidade.



# Prevenção de Incêndios Florestais: Consciencializar Pessoas e Aproximar Territórios



Inserido na iniciativa “Conferências do Politécnico/Banco Santander”, realizou-se no dia 21 de novembro, no auditório Comenius dos Serviços Centrais e da Presidência do IPCB, uma conferência subordinada ao tema “Prevenção de Incêndios Florestais: Consciencializar Pessoas e Aproximar Territórios”, proferida por José António Abrantes Massano Monteiro, docente da ESA/ IPCB e especialista em Tecnologias de Posicionamento por Satélite em Ciências de Informação Geográfica.

Para uma maior eficácia na prevenção dos fogos florestais é fundamental termos um conhecimento adequado e atualizado do território, particularmente ao nível do inventário e cadastro dos espaços agroflorestais.

Uma caracterização rigorosa da ocupação do solo permitirá trabalhar, preventiva e assertivamente, na definição de tipologias e planificação de ações conducentes a uma redução das ignições e propagação de incêndios, minimizando riscos e mitigando os danos consequentes.

Possibilitará um melhor ordenamento e planeamento dos espaços florestais, podendo assim assegurar-se uma floresta mais resistente ao fogo, com integração de práticas de produção e de proteção e evitando a existência de espaços abandonados potenciadores de ocorrências indesejáveis.

Ao nível dos grandes espaços e portanto à escala da paisagem, a propagação do fogo é influenciada pela combustibilidade dos tipos de vegetação existentes e pela organização espacial das manchas de cobertos presentes. A gestão florestal deve por isso ser conciliável com o tipo de piroambiente aí existente.

É pois fundamental operacionalizar ações de silvicultura para a prevenção de incêndios, com incidência na gestão de combustíveis (estrato arbustivo e arbóreo) de modo a travar o avanço dos fogos e interrompendo o crescimento natural da vegetação.

Na presente conferência deu-se relevo às boas práticas de engenharia florestal para a prevenção de incêndios, abordando as técnicas silvícolas subjacentes ao planeamento da arborização e à gestão dos espaços agro-florestais.

Foram, igualmente, refletidas noções de gestão do território conducentes a uma maior eficiência da prevenção e segurança dos espaços rurais contra os incêndios florestais, relevando os integrados no interface urbano/florestal.

Concluiu-se que com a apresentação de algumas medidas de atuação que conduzam a uma maior promoção, valorização e investimento no binómio Pessoas-Territórios.

## II Congresso das Agrárias



O II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias (CNESA) teve lugar no Centro de Negócios Transfronteiriço de Elvas, de 16 a 18 de novembro de 2017.

O II CNESA foi organizado pela Comissão Especializada de Escolas Superiores Agrárias no âmbito do Conselho Coordenador dos Institutos Superiores Politécnicos (CCISP) e dedicou-se à partilha de conhecimento entre investigadores portugueses nas áreas da Agronomia, Ambiente e Recursos Naturais, Ciência e Tecnologia Alimentar e Ciência Animal.

Durante os dias de trabalhos em sala, foram expostos cerca de 120 posters científicos. O último dia foi ocupado com uma visita de campo.

A ESA/IPCB participou com a presença de vários trabalhos, apresentados sob a forma de posters, realizados por vários docentes e não docentes, nomeadamente: “Produção e composição do leite de vacas submetidas a regimes com base em dois alimentos forrageiros, fenos de aveia e silagem de milho” da Eng<sup>a</sup> Sandra Duarte, “Análise espacial da caracterização Físico-química de

Amostras de Mel” das Eng<sup>as</sup> Cecília Gouveia e Natália Roque, “GIS-based suitability model for assesment of forest biomass energy potential in a region of Portugal” do Prof. Luis Quinta-Nova, “Aplicação de modelos empíricos para uma fruticultura eficiente. Pêra “Rocha””, “Aplicação de modelos empíricos para uma fruticultura eficiente. Maçã “Golden””, “Aplicação de modelos empíricos para uma fruticultura eficiente. Maçã ‘Royal Gala’” e “Aplicação de modelos empíricos para uma fruticultura eficiente. Maçã ‘Fuji’” do Prof. António Ramos, “Suscetibilidade a antibióticos de isolados de *Salmonella* spp. provenientes de amostras alimentares de origem animal” e “Serotipagem por PCR Multiplex de isolados alimentares de *Listeria monocytogenes*” da Eng<sup>a</sup> Manuela Goulão, “Micropropagação e propagação por estacaria de *Stevia rebaudiana*” das Prof<sup>as</sup> Teresa Coelho e Fernanda Delgado e ainda “Atividade antimicrobiana de produtos de hidrodestilação de *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira” da Joana L. Domingues do Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior.

# GIS-based suitability model for assessment of forest biomass energy potential in a region of Portugal



O Prof. Luis Quinta-Nova apresentou no II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias (CNESEA), que teve lugar no Centro de Negócios Transfronteiriço de Elvas, de 16 a 18 de novembro de 2017, um poster sob o título “GIS-based suitability model for assesment of forest biomass energy potential in a region of Portugal” com o seguinte resumo:

Multicriteria decision analysis (MCDA) deals essentially with complex decisions that involve a large amount of information, a number of alternative outcomes and criteria to assess these outcomes. MCDA techniques can be used to identify a single preferred option, to rank options, to short-list a number of options for further investigation, or simply to distinguish acceptable from unacceptable alternatives. Thus, multicriteria evaluation is used to solve spatial decision problems derived from multiple criteria. By integrating the evaluation techniques with GIS, the influential factor is evaluated and more accurate decision were taken.

The Analytic Hierarchy Process - AHP is a multi-criteria tool considered to be relevant to nearly any ecosystem management application that requires the evaluation of multiple participants or complex decision-making processes are involved.

The Geographic Information System-based MCDA (GIS-MCDA) techniques have been applied within a large number of disciplines, using the appropriate criteria and factors, such as urban and rural planning, choosing a site for different types of structures, land use maps, natural hazards and environmental impact, etc. One of the first multicriteria assessment studies in the context of

renewable energies, dealing with wind-generated electricity, was developed as a decision support system (DSS) to estimate the maximum obtainable generating potential. Various studies were developed using GIS-MCDA techniques in the context of renewable energies. In forestry was proposed a DSS for bioenergy applications in the form of a model that combines biomass production, conversion and electricity generation.

Recently was published a systematic review of multiple criteria decision-making (MCDM) techniques and approaches in solving sustainable and renewable energy systems problems. AHP/fuzzy AHP and integrated methods were the most used in last years. The authors also emphasize that MCDM techniques can assist stakeholders and decision makers in unravelling some of the uncertainties inherent in environmental decision making.

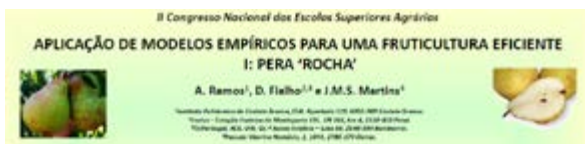
The work focuses on developed a decision support system based on multicriteria spatial analysis to assess the potential for generation of biomass residues from forestry sources in a region of Portugal (Beira Baixa). A set of environmental, economic and social criteria was defined, evaluated and weighted in the context of Saaty's analytic hierarchies. The best alternatives were obtained after applying Analytic Hierarchy Process (AHP). The model was applied to the central region of Portugal where forest and agriculture are the most representative land uses. Finally, sensitivity analysis of the set of factors and their associated weights was performed to test the robustness of the model. The proposed evaluation model provides a valuable reference for decision makers in establishing a standardized means of selecting the optimal location for new biomass plants.

# Aplicação de modelos empíricos para uma fruticultura eficiente.



O Prof. António Ramos apresentou no II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias (CNESA), que teve lugar no Centro de Negócios Transfronteiriço de Elvas, de 16 a 18 de novembro de 2017, quatro pósteres sob o título “Aplicação de modelos empíricos para uma fruticultura eficiente.” aplicados à pera “Rocha”, maçã “Golden”, maçã “Gala” e maçã “Fuji”, com os resumos que a seguir se apresentam:

Na sequência do trabalho “Os modelos empíricos



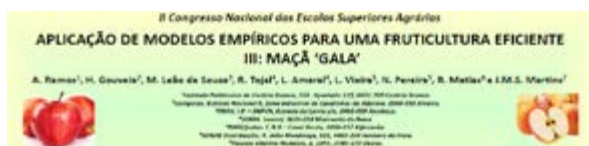
como ferramentas úteis na experimentação e análise de resultados em fruticultura”, apresentado no I Congresso das Escolas Superiores Agrárias, o presente trabalho congrega os resultados de 65 casos, pomares de pera ‘Rocha’ (com diferentes idades e densidades de plantação), distribuídos por toda a região produtora da DO “Pera Rocha do Oeste” nos anos de 2008, 2009, 2012, 2013 e 2014. Foram medidas a altura e a largura máxima de cada árvore e registados os respetivos número de frutos e a produção à colheita. A avaliação da eficiência de cada pomar através do ajustamento não linear entre a carga (expressa por unidade de volume do espaço ocupado por árvore individual) e o peso médio do fruto comprovou que os respetivos parâmetros empíricos se podem estimar em função do volume ocupado pela árvore. A aplicação de um modelo económico em função da carga, cuja distribuição por classes de calibre é estimada em função do peso médio do fruto, permite não apenas calcular a carga ótima para uma determinada

escala de preços a pagar por classe de calibre (útil para determinar as necessidades de monda), como também para simular cenários de resultados produtivos e económicos do pomar semanas antes da colheita, uma vez que podem estimar a produtividade, o peso médio do fruto e o rendimento do pomar para cada cenário. Do mesmo modo, como estas simulações se fazem a partir do volume ocupado pela árvore individual, torna-se possível simular os resultados prováveis do pomar antes da plantação, ou seja, aquando do respetivo projeto de instalação e investimento.



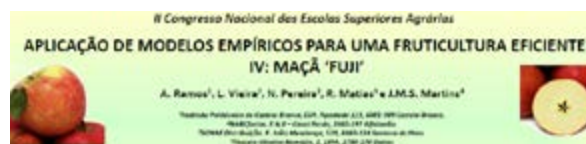
Na sequência do trabalho “Os modelos empíricos como ferramentas úteis na experimentação e análise de resultados em fruticultura”, apresentado no I Congresso das Escolas Superiores Agrárias, o presente trabalho congrega os resultados de 11 casos, pomares de maçã ‘Golden Delicious’ (com diferentes idades e densidades de plantação), nas regiões de Carrazeda de Ansiães e de Moimenta da Beira nos anos de 2011 e 2016. Foram medidas a altura e a largura máxima de cada árvore e registados os respetivos número de frutos e a produção à colheita. A avaliação da eficiência de cada pomar através do ajustamento não linear entre a carga (expressa por unidade de volume do espaço ocupado por árvore individual) e o peso médio do fruto comprovou que os respetivos parâmetros empíricos se podem estimar em função do volume ocupado pela árvore. A aplicação de um modelo económico em função da carga, cuja dis-

tribuição por classes de calibre é estimada em função do peso médio do fruto, permite não apenas calcular a carga ótima para uma determinada escala de preços a pagar por classe de calibre (útil para determinar as necessidades de monda), como também para simular cenários de resultados produtivos e económicos do pomar semanas antes da colheita, uma vez que podem estimar a produtividade, o peso médio do fruto e o rendimento do pomar para cada cenário. Do mesmo modo, como estas simulações se fazem a partir do volume ocupado pela árvore individual, torna-se possível simular os resultados prováveis do pomar antes da plantação, ou seja, aquando do respetivo projeto de instalação e investimento.



Na sequência do trabalho “Os modelos empíricos como ferramentas úteis na experimentação e análise de resultados em fruticultura”, apresentado no I Congresso das Escolas Superiores Agrárias, o presente trabalho congrega os resultados de 14 casos, pomares de maçã ‘Royal Gala’ (com diferentes idades e densidades de plantação), nas regiões de Alcobaça e Moimenta da Beira nos anos de 2016 e 2017. Foram medidas a altura e a largura máxima de cada árvore e registados os respetivos número de frutos e a produção à colheita. A avaliação da eficiência de cada pomar através do ajustamento não linear entre a carga (expressa por unidade de volume do espaço ocupado por árvore individual) e o peso médio do fruto comprovou que os respetivos parâmetros empíricos se podem estimar em função do volume ocupado pela árvore. A aplicação de um modelo económico em função da carga, cuja distribuição por classes de calibre é estimada em função do peso médio do fruto, permite não apenas calcular a carga ótima para uma determinada escala de preços a pagar por classe de calibre (útil para determinar as necessidades de monda), como também para simular cenários de resultados produtivos e económicos do pomar semanas antes da colheita, uma vez que podem estimar a produtividade, o peso médio do fruto e o rendimento do pomar para cada cenário. Do mesmo modo, como estas simulações

se fazem a partir do volume ocupado pela árvore individual, torna-se possível simular os resultados prováveis do pomar antes da plantação, ou seja, aquando do respetivo projeto de instalação e investimento.



Na sequência do trabalho “Os modelos empíricos como ferramentas úteis na experimentação e análise de resultados em fruticultura”, apresentado no I Congresso das Escolas Superiores Agrárias, o presente trabalho congrega os resultados de 10 casos, pomares de maçã ‘Fuji’ (com diferentes idades e densidades de plantação), na região de Alcobaça em 2016 e 2017. Foram medidas a altura e a largura máxima de cada árvore e registados os respetivos número de frutos e a produção à colheita. A avaliação da eficiência de cada pomar através do ajustamento não linear entre a carga (expressa por unidade de volume do espaço ocupado por árvore individual) e o peso médio do fruto comprovou que os respetivos parâmetros empíricos se podem estimar em função do volume ocupado pela árvore. A aplicação de um modelo económico em função da carga, cuja distribuição por classes de calibre é estimada em função do peso médio do fruto, permite não apenas calcular a carga ótima para uma determinada escala de preços a pagar por classe de calibre (útil para determinar as necessidades de monda), como também para simular cenários de resultados produtivos e económicos do pomar semanas antes da colheita, uma vez que podem estimar a produtividade, o peso médio do fruto e o rendimento do pomar para cada cenário. Do mesmo modo, como estas simulações se fazem a partir do volume ocupado pela árvore individual, torna-se possível simular os resultados prováveis do pomar antes da plantação, ou seja, aquando do respetivo projeto de instalação e investimento.



# Aplicação de modelos empíricos para uma fruticultura eficiente.

A Eng<sup>a</sup> Manuela Goulão apresentou no II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias (CNESA), que teve lugar no Centro de Negócios Transfronteiriço de Elvas, de 16 a 18 de novembro de 2017, dois pósteres sob os títulos “Suscetibilidade a antibióticos de isolados de *Salmonella* spp. provenientes de amostras alimentares de origem animal” e “Serotipagem por PCR Multiplex de isolados alimentares de *Listeria monocytogenes*”, com os resumos que a seguir se apresentam:



Com o objetivo de estudar a suscetibilidade de *Salmonella* spp. de origem alimentar a diferentes antibióticos foram caracterizados 27 isolados, provenientes de amostras de origem animal (salsicha fresca, salsicha brasileira, mouro, codorniz, carne picada, espetadas, chouriço). A avaliação da suscetibilidade dos isolados bacterianos baseou-se na norma NCCLS M100-S15, tendo sido usado o seguinte conjunto de antibióticos: ampicilina (10 µg), sulfametoxazol-trimetoprim (1,25 / 23,75 µg), oxitetraciclina (30 µg), penicilina G (10 IU), eritromicina (15 µg), estreptomomicina (10 µg), cloranfenicol (30 µg).

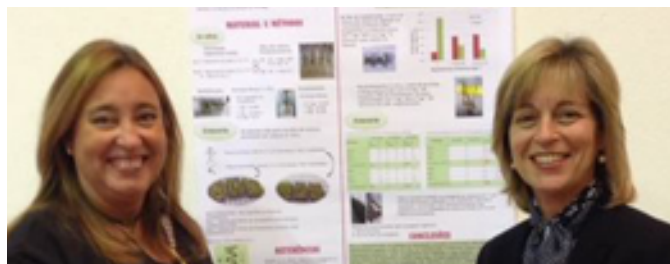
Após a análise dos resultados verificou-se que 81% dos isolados apresentou comportamento resistente a dois ou mais dos antibióticos testados e, destes, 36% são resistentes a pelo menos três dos antibióticos testados. Não se observaram isolados que fossem suscetíveis a todos os antibióticos. Foi possível ainda verificar que a combinação sulfametoxazol-trimetoprim (1,25 / 23,75 µg) é a mais eficaz no controlo dos isolados de *Salmonella* spp. de origem alimentar testados neste estudo.



A par da crescente preocupação do consumidor atual no que toca à aquisição de produtos de qualidade e que sejam seguros, cresce a necessidade de efetuar estudos que orientem os produtores no cumprimento das boas práticas de fabrico e das boas práticas de higiene, em toda a linha da cadeia de produção, desde a produção primária da matéria-prima até ao consumidor final. Muitos são os perigos microbiológicos que devem preocupar os produtores e os consumidores, sendo a bactéria *Listeria monocytogenes* uma das principais, dada a sua ubiquidade no meio ambiente e o facto de ser o agente de listeriose, zoonose que apresenta uma taxa de mortalidade em humanos de 20-30%. O Laboratório de Microbiologia da ESA/IPCB tem vindo, desde 1995, a realizar vários estudos que visam o isolamento, caracterização e crioconservação em coleção de culturas de *Listeria* spp., em particular de *L. monocytogenes*.

Apresenta-se aqui um estudo que incidiu sobre 56 isolados de *L. monocytogenes* (maioritariamente isolados alimentares de origem animal e 6 isolados de manipuladores e superfícies). Para além da suscetibilidade a antibióticos, os isolados de *L. monocytogenes* foram caracterizados quanto ao seu serogrupo, usando a serotipagem molecular por multiplex PCR. Verificou-se que a maioria dos isolados pertenciam ao serogrupo 1/2a, 3a (52%), seguindo-se o serogrupo 4b, 4d, 4e (21%), o serogrupo 1/2c, 3c (20%) e o serogrupo 1/2b, 3b, 7 (7%). De referir que um grande número de amostras se encontrava contaminada com uma ou duas espécies de *Listeria* spp. para além de *L. monocytogenes*, o que permite concluir sobre a multiplicidade de fontes de contaminação a que as superfícies e os alimentos se encontram sujeitos. As outras espécies identificadas foram *L. innocua*, *L. welshimeri* e *L. ivanovii*.

## Micropropagação e propagação por estacaria de *Stevia rebaudiana*



As Prof.ªs Teresa Coelho e Fernanda Delgado apresentaram no II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias (CNESA), que teve lugar no Centro de Negócios Transfronteiriço de Elvas, de 16 a 18 de novembro de 2017, um póster sob o título “Micropropagação e propagação por estacaria de *Stevia rebaudiana*”, com o resumo seguinte:

O presente estudo em *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl. teve como objetivos principais comparar metodologias de propagação vegetativa com vista à otimização, seleção e produção de plantas em Portugal.

A *Stevia rebaudiana* pertence à família *Asteraceae* e é originária do Brasil e Paraguai, estando já aculturada às condições europeias e com diversos produtores em Portugal, que ainda procedem à importação de plantas de viveiros para estabelecer os seus campos de produção.

Pelo facto de as sementes de *Stevia* exibirem extrema infertilidade, os métodos de propagação vegetativa são os se apresentam como alternativa, com a vantagem de preservarem as características genéticas das plantas selecionadas.

Para o estabelecimento *in vitro* foram utilizados como explantes segmentos nodais, sendo o procedimento de desinfeção do material vegetal crucial para o sucesso desta fase. Utilizaram-se dois procedimentos de desinfeção, apenas com hipoclorito de sódio e a junção de hipoclorito de sódio a bicloreto de mercúrio, sendo posteriormente colocados em dois meios de cultura Murashige e Skoog, um suplementado com 1 mg L<sup>-1</sup> de BAP e combinado com 0,25 mg L<sup>-1</sup> de Ki e o outro suplementado apenas com 2 mg L<sup>-1</sup> de Ki, não havendo diferenças entre ambos.

Para a fase de multiplicação foram utilizados 3

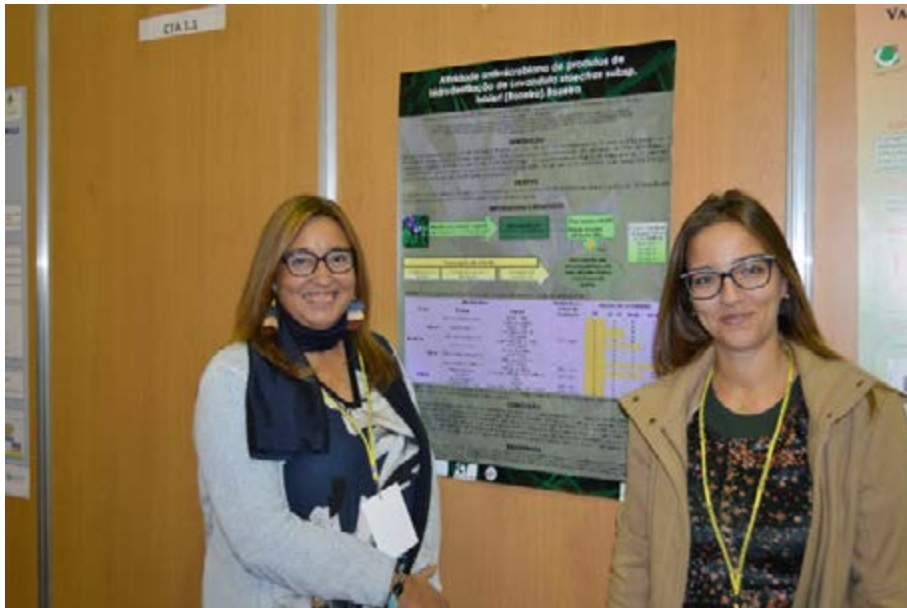
meios de cultura de Murashige e Skoog, com redução dos nitratos a metade: i) sem junção de qualquer regulador de crescimento, ii) suplementado com 1 mg L<sup>-1</sup> de BAP e iii) suplementado com 1 mg L<sup>-1</sup> de BAP e 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Ki. Verificou-se que o meio de cultura sem adição de regulador de crescimento promoveu maior alongamento e o meio de cultura suplementado com 1 mg L<sup>-1</sup> de BAP e 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Ki promoveu maior número de rebentos.

Procedeu-se ao enraizamento em meio de cultura Murashige e Skoog suplementado com i) 0,5 mg L<sup>-1</sup> de AIB, ii) 1 mg L<sup>-1</sup> de AIB e iii) 2 mg L<sup>-1</sup> de AIB, sendo que o primeiro meio promoveu 100% de enraizamento e os restantes com valores de 20 e 29%, respetivamente.

No início de março, das plantas provenientes de micropropagação foram selecionadas plantas-mãe de entre as que apresentavam melhor desenvolvimento e efetuada a propagação vegetativa com estacas terminais e intermédias, tendo realizado em cada tipo de estacas um ensaio com três modalidades: T0 – testemunha; T1- aplicação de AIB a 0,5%; T2- aplicação de AIB a 1%. As observações foram efetuadas ao fim do 1º mês e ao fim do 2º mês. Ao fim do 1º mês as estacas terminais tiveram melhor enraizamento que as estacas intermédias (83,3% vs.63,3%) em todas as modalidades. Porém foi a modalidade de estacas terminais com AIB a 1% que exibiu enraizamento a 100%, e a Modalidade T0 um enraizamento de 90%. Ao fim do 2º mês todas as estacas se apresentavam enraizadas, independentemente do tipo de estaca e da modalidade.

Conclui-se, assim, que as plantas provenientes de micropropagação podem ser uma excelente fonte de material para o sistema de multiplicação por estacaria.

## Atividade antimicrobiana de produtos de hidrodestilação de *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira



A Eng<sup>a</sup> Joana L. Domingues apresentou no II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias (CNEA), que teve lugar no Centro de Negócios Transfronteiriço de Elvas, de 16 a 18 de novembro de 2017, um póster sob o título “Atividade antimicrobiana de produtos de hidrodestilação de *Lavandula stoechas* subsp. *Luisieri* (Rozeira) Rozeira”, com o resumo seguinte:

*Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira, conhecida por rosmarinho-menor, é uma planta endémica e aromática pertencente à família *Lamiaceae*. Esta planta pode ser encontrada no sudoeste da Península Ibérica e cresce em regiões semi-áridas do centro e sul de Portugal, nomeadamente na região da Beira Interior. O crescente interesse nesta planta deve-se sobretudo à composição química do seu óleo essencial que apresenta atividades biológicas interessantes, nomeada-

mente ao nível da atividade antimicrobiana. Com este trabalho pretendeu-se avaliar a atividade antimicrobiana de dois produtos de hidrodestilação de *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, o óleo essencial e o extrato aquoso. O grupo de microrganismos usados neste estudo inclui bactérias Gram negativas e Gram positivas, leveduras e fungos filamentosos. Os resultados obtidos revelaram que o óleo essencial apresentou atividade sobre todos os microrganismos testados, evidenciando um amplo espectro de ação. Comparativamente ao óleo essencial, o extrato aquoso mostrou ter uma atividade antimicrobiana menor, apresentando atividade antimicrobiana apenas sobre alguns microrganismos. Consequentemente é necessário realizar trabalhos futuros no sentido de caracterizar quimicamente estes produtos e estudar as suas possíveis aplicações na inibição de microrganismos patogénicos e de deterioração.

## ConectaIF, Encontro de Educação Profissional, Científica e Tecnológica -Brasília



36

A Docente Fernanda Delgado foi convidada, pelo segundo ano consecutivo, para participar no ConectaIF e na Semana de Produção Científica, organizado pelo Instituto Federal de Brasília (IFB) que decorreu de 18 a 23 de setembro de 2017 no Centro de Convenções Ulysses, Guimarães.

Para além da composição da comissão avaliadora de trabalhos, a docente realizou o seminário de abertura da VII Semana de Produção Científica, no dia 19, subordinado ao tema “ Pesquisa aplicada - Chega de discurso, vamos falar sobre pesquisa”.

Durante a semana a docente fez parte do grupo de avaliadores externos dos trabalhos apresentados na VII Semana de Produção Científica, incluindo a avaliação institucional do programa de Iniciação Científica e Tecnológica (IC/IT) e elaboração de relatório para prestação de contas referentes a estes programas. Ressalta-se que o IFB participa dos programas de IC/IT vinculados à FAP-DF e CNPq e que é necessária esta avaliação institucional.

Nas atividades de apresentação de livros, a docente

apresentou o projeto e o livro “Bioaromas à Mesa “ em cujo livro é co-autora.

Participou ainda do seminário promovido pela UNICEF BRASIL, sobre a atividade e o interesse dos jovens serem iniciados cada vez mais cedo na pesquisa e ações de investigação.

O Evento fortalece as relações entre o IFB e o mundo do trabalho. No evento, pessoas de diferentes áreas de atuação trabalham em conjunto, demonstram o seu potencial e estabelecem parcerias, englobando a difusão de conhecimento com a participação efetiva de investigadores, professores e alunos, gestores, empresários, instituições parceiras e público visitante.

Este ano de 2017 o ConectaIF contou com cerca de 50.000 pessoas, 96 instituições parceiras e 23 Institutos Federais de todo o Brasil. Foram apresentados 31 projetos inovadores e decorreram em simultâneo 20 eventos. Foram apresentados 460 trabalhos científicos de diversas áreas e cerca de 2000 pessoas foram qualificadas em cursos rápidos durante o evento.

# Atividade Académica

## Cerimónia de encerramento do projeto +pêssego

### Sessão de encerramento do projeto **+pêssego**



Decorreu nas instalações da ESA/IPCB a cerimónia de encerramento do projeto +pêssego, no passado dia 14 de julho, com a sessão de abertura realizada pelo Prof. Carlos Maia (Presidente do IPCB) e pelo Prof. Paulo Águas (CO-THN).

Foi apresentado o balanço final do projeto bem como

os principais resultados e perspetivas da fileira, pela Profª Maria Paula Simões e a Engª Carmo Martins da CO-THN. De seguida houve um painel sobre “Comercialização do pêssego. O presente. Que futuro?”, a apresentação do livro “+Pêssego – Resultados de Apoio à Gestão” (Volume III do projeto +pêssego) e a sessão de encerramento.

## Final do Campeonato de Ensino



No passado dia 9 de setembro, realizou-se pela primeira vez em Castelo Branco a Final do Campeonato Regional de Ensino Centro. A competição, que integra o calendário da Federação Equestre Portuguesa (FEP), decorreu nas instalações da ESA/IPCB, e contou com a organização do Centro Equestre de Castelo Branco. A concurso estiveram também provas CDR (Campeonato de Dressage Regional da FEP) e provas Open.

A partir das 10h00 e com um rigor próprio desta disciplina hípica, passaram pelo campo desportivo da ESA/IPCB cerca de 30 conjuntos, tendo os resultados sido altamente satisfatórios tanto no que diz respeito às competições, nomeadamente do Centro Equestre de Castelo Branco, como na adesão do público durante todo o dia.

38

Nas provas Open, no grau infantil, classificou-se em 1º lugar o conjunto Maria Jacinto/Infanta de Mércules (66,25%) e em 2º Eduarda Gonçalves/Nixon (60,78%). No grau Preliminar 1, classificaram-se cinco conjuntos: em 1º lugar, Leonor Aragão/Touareg (65,44%); em 2º, Pedro Santos/Jazz dos Pardinhos (64,85%); em 3º, Francisco Paulos/Islera (64,27%); em 4º, Matilde Milheiro/Touareg (64,12%); em 5º, Matilde Baltazar/Nixon (62,35%). No Preliminar 2, o conjunto Carolina Mouro/Touareg ficou em 1º lugar (63,68%). No grau Médio 1, classificou-se em 1º lugar Viviana Marques/Violino V (58,03%).

Nas provas CDR - Elementar 1, o conjunto Márcia Dinis/Farpa de Mércules obteve o 1º lugar (60,70%). Nas CDR - Elementar 2, ficou em 1º lugar Leonor Fernandes/Uva (62,83%) e em 2º, Márcia Dinis/Farpa de Mércules (56,92%).

Na Final do Campeonato Regional de Ensino Centro, nas provas de grau Preliminar Sub-16, ficou em 1º lugar o conjunto Beatriz Fernandes/Zico (261,97 pontos); em 2º,

António Ferreira/Jesulin (253,96 pontos); e em 3º, João Lopes/Zico (248,56 pontos). No grau Preliminar Sénior, classificou-se em 1º lugar o conjunto Pedro Alexandre dos Santos/Hebraico (SPA), com 255,18 pontos.

No grau Elementar Sub-16 classificaram-se os seguintes conjuntos: em 1º lugar, Louis Steyaert/Zarco (271,16 pontos); em 2º, João Coimbra/Dulcineia (261,10 pontos); em 3º, Lara Antunes/Jesulin (260,07 pontos); em 4º lugar, Leonor Fernandes/Uva (247,10 pontos). No grau Elementar Sénior, chegaram ao pódio David Frazão/Camponês da Lousa (249,35 pontos) e Luzia Carvalho/Vulcão (249,14 pontos), em 1º e 2º lugares respetivamente.

Ainda na Final do Campeonato Regional de Ensino, mas no grau Médio Sub-16, obteve o 1º lugar o conjunto Louis Steyaert/Sir Alex (265,88 pontos), e no grau Médio Sénior, o 1º lugar foi para o conjunto Mário Sobral/Ditador (239,49 pontos).

Esta jornada de provas, que incluiu a realização pela primeira vez de uma Final do Campeonato Regional em Castelo Branco, é a última deste ano, tendo sido igualmente organizados em 2017 pelo Centro Equestre de Castelo Branco uma etapa do Campeonato Regional Centro de Ensino (22 abril), a 2ª prova da ROTA BRA 2017 - Rota das Beiras, do Ribatejo e do Alentejo (30 abril) e o I Concurso Hípico Cidade de Castelo Branco (17 e 18 de junho).

O Centro Equestre de Castelo Branco agradece à comunicação social regional o apoio prestado, que em muito contribui para a divulgação das disciplinas equestres e do desporto em geral. Um agradecimento muito especial aos patrocinadores A. Matos Car, Queijaria Almeida e Mundo da Equitação e ao parceiro ESA/IPCB.

<http://naturales-tauromaquia.blogspot.pt/2017/09/final-do-campeonato-regional-de-ensino.html>

## Análise sensorial e química do azeite



Realizou-se no passado dia 30 de Setembro o curso de formação “Análise Sensorial e Química do Azeite”, num total de 8 horas de formação.

Este curso teve como objetivo oferecer aos participantes uma visão sobre as análises que constituem os chamados critérios de qualidade do azeite e, em especial, para o exame organoléptico do azeite virgem.

Foram abordados os fatores que influenciam as características sensoriais do azeite virgem; a origem dos principais defeitos - Identificação sensorial dos principais defeitos do azeite; os atributos determinantes para as características positivas do azeite, com prova de diferentes azeites virgens extra; os parâmetros analíticos

que garantem a qualidade do azeite e folha de perfil para azeite virgem (Reg. (CEE) N° 2568/91 e Reg. (EU) N° 1348/2013); a determinação dos parâmetros químicos de controlo de qualidade numa amostra de azeite, numa sessão demonstrativa.

Houve, ainda, a realização, individual em cabine de prova, do exame organoléptico da mesma amostra, recorrendo à folha de perfil para azeite virgem e a classificação dessa amostra de azeite na respetiva categoria comercial, atendendo aos resultados das análises efetuadas.

Para terminar realizou-se uma prova livre de azeites monovarietais e premiados..



# Promoção e valorização de azeites de montanha



Realizou-se no auditório do Teatro Municipal da Guarda, no passado dia 24 de outubro, a Conferência Inaugural de apresentação do projeto “Promoção e Valorização de Azeites de Montanha”, projeto em que o Instituto Politécnico de Castelo Branco é o promotor líder, o Instituto Politécnico da Guarda é o copromotor e o Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior e a Comunidade Intermunicipal Beiras e Serra da Estrela se constituem como parceiros não executores.

Vários docentes e não docentes da ESA/IPCB participaram nesta conferência com os temas “Oliveiras e Olival” pelo Prof. António Ramos, “Problemas Fitossanitários Emergentes em Olival”, pelo Prof. João Pedro Luz, que também moderou a 2ª Sessão subordinada ao tema “Azeite”, “O “Olival Biológico” – A Natureza ao serviço do agricultor” pela Catarina Lourenço, “Desafios na qualidade sensorial de azeite virgem” pela Profª. Fátima Peres, “Aplicação de métodos rápidos no controlo de qualidade de

azeites” pela Profª Ofélia Anjos e “Rotulagem. Obrigatório vs. Facultativo” pela Engª Cecília Gouveia. Houve ainda a participação dos Profs. Daniel Raposo e João Neves, da ESART/IPCB, com o tema “Comunicação para valorização de produtos alimentares”.

A conferência terminou com uma prova de azeites e de produtos tradicionais beirões.

Ainda no âmbito deste projeto, decorreu uma sessão de demonstração “Boas Práticas de Lagar em Azeites de Montanha”, no dia 23 de novembro, no Centro de Formação Agrícola da Guarda, localizado na Quinta das Relvas, em Aldeia Viçosa.

Esta sessão consistiu numa componente teórica, onde foi apresentado o tema “Pontos críticos nas características organolépticas do azeite virgem extra” pela Profª. Fátima Peres, e terminou com uma visita ao lagar da empresa O&C - Olive Company, Lda,



## Cães de proteção de rebanho, porquê?



A Associação Portuguesa do Cão da Serra da Estrela (APCSE) realizou em Castelo Branco, mais precisamente nas instalações da ESA/IPCB, um fórum com o tema “Cães de Proteção de Rebanho, Porquê” e a XXVII Exposição Canina Monográfica do Cão da Serra da Estrela, durante os dias 2, 3 e 4 de novembro.

De acordo com aquela associação, “o fórum foi dedicado aos alunos da escola e a criadores de gado e de cães”. Já a XXVII Exposição Canina Monográfica do Cão da Serra da Estrela foi um evento aberto ao público em geral e decorreu na manhã de sábado, dia 4, tendo contado com a presença de 75 exemplares da raça, segundo os números que foram facultados pela organização do evento.

O Cão da Serra da Estrela “é uma raça canina portuguesa que, como o seu nome indica, teve a sua origem nessa região montanhosa”. Segundo esta associação, “foi aí que os animais que lhe deram origem se fixaram e, após múltiplas adaptações, conseguidas em gerações sucessivas, foram ganhando as suas características próprias”. A data do seu aparecimento nos então denominados “Montes Hermínios”, segundo dados da própria APCSE, não é possível determinar. “Sabe-se, contudo, que é uma raça muito antiga, das mais antigas da Península Ibérica”, refere-se.

Já a Associação Portuguesa do Cão da Serra da Estrela, foi fundada em 1986 “para promover precisamente a divulgação e o desenvolvimento do Cão da Serra da Estrela e contribuir para o prestígio mundial desta raça”

“O pastor humano tinha necessidade de, no verão, levar os seus animais para a serra, porque aí os pastos verdejavam, enquanto nas zonas de menor altitude já tinham secado.

Esta ida dos animais para a serra era uma situação difícil para as espécies domésticas porque, devido à sua corpulência e à sua menor agressividade (fruto da domesticação), eram, potencialmente, presas muito apetecíveis para os predadores carnívoros”, explica a APCSE a propósito da importância desta raça canina nos primeiros tempos. Hoje em dia, embora continue a desempenhar as suas virtudes de antanho, o Cão da Serra da Estrela tem-se vindo a implementar como animal de companhia. No último sábado pela manhã foi isso mesmo que ficou patente, com os donos dos animais a efetuarem a sua apresentação ao público e aos técnicos avaliadores do seu potencial individual. Uma exposição em que dos mais jovens aos adultos gerou um inusitado interesse pela singularidade, porte e simpatia daquela raça lusitana que, nesta ocasião contou com exemplares de diversas idades.

## Ação de Limpeza da Albufeira de Santa Águeda/Marateca



Representantes do Núcleo de Alunos da ESACB, do Conselho de Tradição Académica e dos Alunos do 1.º ano participaram, no passado dia 4 de novembro, numa ação de limpeza das margens da Albufeira de Santa Águeda/Marateca e sensibilização para a importância da preservação do ambiente e defesa da qualidade da água.

Esta albufeira encontra-se classificada como albu-

feira de águas públicas protegidas, ou seja, cuja água é utilizada para abastecimento de populações e aquela cuja proteção é ditada por razões de defesa ecológica, de acordo com a legislação em vigor.

A iniciativa foi promovida pela Plataforma de Defesa da Albufeira de Santa Águeda/Marateca em parceria com as autarquias de Castelo Branco e Fundão e a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).



### Tratado de Livre Comércio - Impactos na agricultura e florestas



O docente da ESA/IPCB, Prof. José Pedro Fragoso Almeida, juntamente com os Eng<sup>os</sup> José Pires Manso e Miguel Viegas, foram oradores na Sessão de informação sobre o “Tratado de Livre Comércio - Impactos na agricultura e florestas”, organizada pela Associação Distrital dos Agricultores de Castelo Branco, que decorreu na Universidade da Beira Interior, a 23 de novembro.

### O Sistema vitivinícola de La Rioja



Realizou-se no dia 27 de novembro a conferência “O Sistema Vitivinícola de La Rioja”, proferida pela Prof. Doutora Maria Soledad Andrades Rodriguez, da Universidade de la Rioja, Espanha, no âmbito do programa de mobilidade ERASMUS.

### O lado amargo do açúcar



Decorreu na ESA/IPCB, no passado dia 30 de novembro, a aula aberta "O lado amargo do açúcar", proferida pela Técnica de Nutrição Susana Nunes Graça, integrada na Unidade Curricular "Preparação e Confeção Alimentar" do curso de Nutrição Humana e Qualidade Alimentar.



Município de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

**CURSO TÉCNICO  
SUPERIOR PROFISSIONAL  
DESPORTO EQUESTRE  
E EQUINICULTURA**

### Floresta somos todos nós...



A ESA/IPCB esteve presente no “Fórum/Debate: FLORESTA SOMOS TODOS NÓS” que decorreu no Auditório Municipal da Covilhã no passado dia 10 Novembro.

O Diretor da Escola, Prof. Celestino Almeida, esteve presente na qualidade de moderador da sessão e o Prof. José Massano Monteiro como orador no tema “Técnicas de Silvicultura para a Prevenção de Incêndios Florestais”.

Este evento, organizado pela Câmara Municipal da Covilhã, juntou especialistas da área, autarcas, organizações florestais e cidadãos interessados na reflexão em debate. O Fórum/Debate culminou com a apresentação de uma proposta de Plano de Medidas e Ações para o Ordenamento, Defesa e Sustentabilidade da Floresta.

### A importância dos óleos essenciais



Realizou-se, no passado dia 21 de outubro, a jornada “A importância dos óleos essenciais” no Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, organizada em parceria com a QualityPlant e a ESA/IPCB.

Foram abordados os temas “Compostos bioativos das plantas: importância e exemplos”, “Destilação de plantas em dois tipos de destilador: laboratorial e artesanal” e “Propriedades biológicas dos óleos essenciais”. Para finalizar a jornada, foi realizada uma mostra de matéria prima vegetal, óleos essenciais, hidrolatos e derivados.

### 3.º Concurso de Ovelhas Churra do Campo



A ESA/IPCB participou no 3.º Concurso de Ovelhas Churra do Campo que decorreu integrado na 16.ª Feira dos Chocalhos em Alpedrinha, de 15 a 17 de setembro de 2017.

A Escola ganhou os seguintes prémios:

- 2.º Lugar em Ovelhas
- 1.º Lugar em Malatas
- 1.º Lugar em Carneiros.

# Normas para Publicação de Artigos na Revista AGROforum

1. A revista Agroforum aceita toda a colaboração científica que dá a conhecer o resultado de trabalhos de investigação e de experimentação, sob a forma de artigos originais. Caso o artigo já tenha sido sujeito a qualquer outra forma de divulgação, o facto deve ser expresso, juntamente com a referência da publicação em que isso aconteceu.
2. A proposta de um artigo para publicação inclui o envio do texto integral do artigo, acompanhado da identificação clara do(s) autor(es) – nome, endereço, telefone e e-mail – a quem deve ser dirigida a correspondência. Deve também ser indicada qual a secção onde pretende ver o artigo publicado, ou seja, na secção “Investigação e experimentação” (artigos com revisão científica por pares) ou na secção “Divulgação Técnica”.
3. Os artigos devem ser enviados, em suporte digital, directamente para a Revista Agroforum, Quinta de N. Sr.ª de Mércules, 6001-909 CASTELO BRANCO, PORTUGAL ou através de correio electrónico para [agroforum@ipcb.pt](mailto:agroforum@ipcb.pt)
4. Os artigos devem ser prioritariamente escritos em língua portuguesa, no entanto também serão aceites artigos em inglês, francês e espanhol.
5. Nos artigos sujeitos a revisão pelos pares, quando forem propostas alterações propostas, estas deverão ser efectuadas, estritamente, de acordo com o proposto pelo revisor científico, não sendo aceites alterações à estrutura ou ao conteúdo não decorrentes da actividade de revisão.
6. Os artigos deverão possuir a seguinte formatação:
  - a) Folha A4 processado em Microsoft Word, fonte Times New Roman, tamanho da fonte 12, espaçamento de parágrafo 1,25cm, espaçamento entre linhas simples, justificado, com margens superior e inferior de 2,25cm e esquerda e direita de 3cm.
  - b) Os resumos do artigo não deverão exceder, em cada língua, as 250 palavras.
  - c) Os artigos científicos não sujeitos a revisão por pares, não deverão exceder as 12 páginas, incluindo quadros, gravuras, desenhos, esquemas e outras figuras, bibliografia e agradecimentos.
  - d) As tabelas e figuras deverão ser numeradas separadamente e de acordo com a sua sequência no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) integrar as figuras e as tabelas nos locais onde pretende vê-las colocadas; ambas devem apresentar uma legenda, que virá por cima, no caso das tabelas e por baixo, no caso das figuras, a saber:  
Tab. para tabelas  
Fig. para figuras  
Sempre que as tabelas e figuras são referenciadas no texto, devem aparecer por extenso.
  - e) As imagens que integram o artigo, para além da sua inclusão no texto, devem ser enviadas, em ficheiros distintos do artigo principal, preferencialmente nos formatos JPEG ou TIF.
  - f) Os títulos e subtítulos deverão ser destacados e numerados a fim de serem facilmente identificáveis, de acordo com os exemplos indicados:

## 1. MAIÚSCULAS

### 1.1. Minúsculas

#### 1.1.1. MAIÚSCULAS

##### 1.1.1.1. Minúsculas

- h) Para as unidades de medida deve ser utilizado o sistema internacional (SI), exceto t em vez de Mg; cm e ano

são também aceites. As unidades devem ser indicadas como por ex. kg/ha.

- i) Para efeito de referência rápida o(s) autor(es) devem indicar um título alternativo (short title) com um máximo de 50 caracteres.
7. Os artigos deverão, sempre que possível, apresentar a seguinte estrutura:

**TÍTULO** – deverá ser preciso, informativo e curto, em maiúsculas (tamanho 14, negrito), centrado e na língua original do artigo. Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar o título também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, deve ser indicado o título traduzido em português.

**AUTOR(ES)** – em minúsculas (tamanho 12, itálico), centrado. Deve conter a afiliação completa. Deverá ser indicado apenas o e-mail do autor a contactar.

**IMAGEM** – imagem alusiva à temática do artigo.

**RESUMO** – conforme referenciado em 6 b). Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar o resumo também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, deve ser indicado o resumo traduzido em português.

**PALAVRAS-CHAVE** – não mais do que cinco, ordenadas alfabeticamente. Os artigos escritos em língua portuguesa devem apresentar as palavras-chave também em inglês. No caso de o artigo ser em língua estrangeira, devem ser indicadas as palavras-chave traduzidas em português.

**INTRODUÇÃO,**

**MATERIAL E MÉTODOS,**

**RESULTADOS,**

**CONCLUSÕES,**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** - Todos os trabalhos citados no texto devem constar da lista de referências bibliográficas e vice-versa. Estas devem estar organizadas de forma coerente e ser apresentadas por ordem alfabética dos autores/títulos.

No texto a referência deverá ser feita do seguinte modo:

- a). Para um autor ou dois autores respectivamente: (Silva, 1989) ; (Silva e Maldonado, 1989);
- b). Para mais do que dois autores: (Silva et al., 1989);
- c). No caso de o nome do autor integrar a frase só o ano deve ser colocado entre parêntesis. Segundo Silva (1989) ou Segundo Silva e Maldonado (1989) ou Segundo Silva et al. (1989).
- d) Para a elaboração das referências bibliográficas pode ser utilizada a norma em vigor na ESACB acessível em [http://biblioteca.esa.ipcb.pt/Normas\\_refer\\_biblio\\_ESACB.pdf](http://biblioteca.esa.ipcb.pt/Normas_refer_biblio_ESACB.pdf)

**AGRADECIMENTOS** (caso aplicável).



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária



# CURSO TÉCNICO SUPERIOR PROFISSIONAL GESTÃO E QUALIDADE AMBIENTAL




Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária



# CURSO TÉCNICO SUPERIOR PROFISSIONAL PRODUÇÃO AGRÍCOLA




Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária



# CURSO TÉCNICO SUPERIOR PROFISSIONAL ANÁLISES QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária



# CURSO TÉCNICO SUPERIOR PROFISSIONAL ENERGIAS RENOVÁVEIS

