

Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior (CBPBI)



24

**José Carlos
Gonçalves**
PhD

Diretor Científico
do Centro
de Biotecnologia
de Plantas da Beira
Interior

Professor
Coordenador
da Escola Superior
Agrária
do IPCB

jcgoncalves@ipcb.pt

O Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior (CBPBI) é uma infraestrutura do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, criado na Escola Superior Agrária 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&D próprios dos docentes/investigadores da Escola Superior Agrária, 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 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 CO₂. Na identificação e quantificação de diferentes compostos, dispomos de cromatografia líquida e gasosa associada a espetrómetro de massa e espectroscopia de infravermelho e Raman. Para estas atividades o CBP-BI 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 ESACB, 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. 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 atrás com a aprovação deste projeto, começa a dar os seus frutos, tornando-se uma clara mais valia para a Escola Superior Agrária do 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.

Setor de Micropropagação de Plantas

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 pêssegos, por exemplo). Sendo assim, a biotecnologia de plantas oferece uma diversidade enorme de possibilidades que podem promover um significativo impacto nas fileiras de muitas espécies. Desde a produção de plantas através da utilização de sistemas de multiplicação *in vitro* ou 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), até à possibilidade de desenvolvimento de novos produtos. 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.

Atualmente desenvolvemos trabalhos 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, Oliveira, Mirtilo, Kiwi, Senna, Aspargo-do-mar, Camarinha, Mirtilo, Zimbros, Lavanda, Carqueja 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 decorrem no âmbito de projetos financiados, mas 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 agrónomicas 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. O Setor de Micropropagação, através do CBPBI e da Associação que o gere, 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, Escola Superior Agrária de Coimbra, Universidade de Aveiro, Cerfundão, Grupo Floresta Atlântica, Pinus Verde, entre outras.

Setor de Biologia Molecular

O Setor de Biologia Molecular, constituído pelo Laboratório de Biologia Molecular (LBM) 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 e ambientais bem como contribuir para a caracterização de germoplasma e estudo da variabilidade genética das espécies vegetais. 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 agrónomico e florestal, 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 (p. ex., 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 ESACB, a Escola Superior

de Tecnologia de Castelo Branco (EST/IPCB), a Universidade de Vigo e o Instituto Superior de Agronomia (ISA).

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 (p. ex., *Lavandula stoechas*, *Portulaca oleracea*, *Stevia rebaudiana*) e para amostras onde esse processo pode ser problemático (*Opuntia* spp. e *Arbutus unedo* por exemplo), 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™, de 4 capilares).

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

O CBPBI e o Laboratório de Biologia Molecular 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.

Setor de Fitoquímica

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.

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 donde 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, moinhos, 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 e com possibilidade de trabalhar nos infravermelhos próximos, médios e longínquos. Estes equipamentos disponíveis são o NIR: Espectroscopia de Infravermelho Próximo, o FTIR-ATR: Espectroscopia de Infravermelho com Transformadas de Fourier (FTIR) com Refletância Total Atenuada (ATR) com adaptadores para amostras sólidas e amostras líquidas com controlo de temperatura; o Multi-RAMAN e o Microscópio RAMAN que usam feixes de luz monocromática que ao atingirem a amostra, são espalhada por ele, gerando luz da mesma energia ou de energia diferente da incidente permitindo identificar as ligações presentes nas moléculas constituintes de um material. Com esta 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. 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/matrizas 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 matrizas.

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

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

microbicida (MMC), as quais nos permitem verificar, respetivamente, qual é 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. 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.

Alguns dos trabalhos em curso e publicações Teses de doutoramento em curso:

Caracterização e valorização dos compostos bioativos de carqueja (*Pterospartum tridentatum* (L.) Wilk) e rosmaninho-menor (*Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez) em plantas silvestres e in vitro.

Estudos em de *Cistus ladanifer*: investigar o potencial biotecnológico e o potencial farmacológico da oleorresina para aplicação na pele.

Teses de mestrado em curso:

Sistemas de propagação *in vitro* de *Salicornia* spp. Estudos de micropropagação de camarinha (*Corema album* L.) e avaliação de efeitos de extratos do fruto.

Estabelecimentos in vitro e caracterização fitoquímica de *Tuberaria lignosa* (Erva Loba): atividade antimicrobiana e efeito de seus extratos em linhas celulares cancerígenas.

Trabalhos Publicados

Em revistas

- Anjos O, Frazão D, Caldeira I, 2017. Physicochemical and sensorial characterization of honey spirits. *Foods* 6(8), 58:1-14. doi: 10.3390/foods6080058.
- Anjos O, Santos AFA, Paixão V, Estevinho ML, 2018. Physicochemical parameters of *Lavandula* spp. honey accessed by FT-RAMAN. *Talanta* 178: 43–48. doi:10.1016/j.talanta.2017.08.099.
- Anjos O, Campos MG, Dias T, Estevinho LM, 2017. Variation of lipids indexes in pollen with its botanical origin. *Planta Medica International Open*, PMIO 2017; 4(S 01): S1-S20. doi: 10.1055/s-0037-1608202.
- Anjos O, Santos AJA, Dias T, Estevinho LM, 2017. Application of FTIR-ATR spectroscopy on the bee pollen characterization. *Journal of Apicultural Research*, 56(3): 210–218. doi: 10.1080/00218839.2017.1289657.
- Caldeira I, Lopes D, Delgado T, Canas S, Anjos O, 2017. Development of blueberry liquor: influence of distillate, sweetener and fruit quantity. *J Sci Food Agric*. 2017 Jul 19. doi: 10.1002/jsfa.8559. [Epub ahead of print]
- Delgado T, Campos MG, Farinha N, Estevinho LM, Anjos O, 2017. Extractive method optimization for *Ligustrum lucidum* that leads to a better free radical scavenging activity. *Planta Medica International Open*, PMIO 2017; 4(S01): S1-S200. doi: 10.1055/s-0037-1608203.
- Elamine Y, Aazza S, Lyoussi B, Antunes MD, Estevinho L, Anjos O, Resende M, Faleiro ML, Miguel MG, 2017. Preliminary characterization of a Moroccan honey with a predominance of *Bupleurum spinosum* pollen. *Journal of Apicultural Research*. doi.org/10.1080/00218839.2016.1265759.
- Farinha N, Gonçalves JC, Alves MN, Delgado T, Anjos O, Debiasi C, 2017. In vitro establishment of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) using different initial

- explants. *Acta Horticulturae* (In press).
- Frazão DF, Raimundo JR, Domingues JL, Quintela-Sabarís C, Gonçalves JC, Delgado F, 2018. *Cistus ladanifer* (Cistaceae): a natural resource in Mediterranean-type ecosystems. *Planta*, 247:289-300. doi: 10.1007/s00425-017-2825-2).
- Gonçalves JC, Coelho MT, Diogo MG, Alves VA, Bronze MR, Coimbra MA, Martins VM, Moldão-Martins M, 2018. In vitro Shoot Cultures of *Pterospartum tridentatum* as an Alternative to Wild Plants as a Source of Bioactive Compounds. *Natural Products Communications*. Accepted, in press.
- Gonçalves JC, Skec A, Krnjac A, Delgado T, Frazão D, Farinha N, Domingues J, Coelho MT, 2017. Morphological and physiological effects of two different light sources on in vitro multiplication of chestnut and prickled broom. *Acta Horticulturae* (In press).
- Raimundo J, Reis CMG, Ribeiro MM, 2017. Rapid, simple and universal method for DNA extraction from *Opuntia* spp. fresh cladode tissues suitable for PCR amplification. *Tropical Plant Biology* (submitted).
- Reis CMG, Raimundo J, Ribeiro MM, 2017. *Opuntia* spp. Portuguese ecotypes show low levels of genetic diversity with SSR markers. *Spanish Journal of Agricultural Research* (submitted).
- Comunicações orais em congressos**
- Anjos O, Santos AJA, Caldeira I, 2017. Brandies quality by spectroscopic techniques. 2nd International Caparica Christmas Congress on Translational Chemistry. Caparica, Portugal. December, 4-7. #ICTC2017.
- Anjos O, Lopes D, Delgado T, Canas S, Caldeira I, 2017. Influence of raw-material in the fruit liquor preparation. 11th Baltic Conference on Food Science and Technology: Technology in a changing world. Jelgava, Letónia. April, 27-28. #FOODBALT2017.
- Delgado T, Santos AJA, Caldeira I, Anjos O, 2017. Avaliação da robustez de modelos derivativos PLS-R em espectroscopia usando o número de pontos da suavização espectral. Caso prático de modelos de calibração para aguardentes. V Ciclo de Conferências da Faculdade de Ciências da Universidade da Beira Interior. Covilhã, Portugal. Janeiro, 21. #CCFCUBI2017.
- Farinha N, Gonçalves JC, Debiasi C, 2017. Effect of different nutritional basal media culture on in vitro development of *Arbutus unedo* L. Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017.
- Gonçalves JC, Skec A, Krnjac A, Delgado T, Frazão D, Farinha N, Domingues J, Coelho MT, 2017. Morphological and physiological effects of two different light sources on in vitro multiplication of chestnut and prickled broom. VII International Symposium on Production and Establishment of Micropropagated Plants. Lavras, Minas Gerais, Brazil. April, 24-28. #PEMP2017.
- Reis CMG, Raimundo J, Ribeiro MM, 2017. Estudo da variabilidade genética de ecótipos portugueses de *Opuntia* spp. através de microssatélites nucleares. I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017.
- Ribeiro MM, Raimundo J, Amâncio S, 2017. Rooting and survival of cork oak (*Quercus suber* L.) cuttings. Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017.
- Santos AJA, Pereira AP, Estevinho ML, Anjos O, 2017. Honey characterization by FTIR-ATR spectroscopy. 11th Baltic Conference on Food Science and Technology: Technology in a changing world. Jelgava, Letónia. April, 27-28. #FOODBALT2017.
- Comunicações poster em congressos**
- Anjos O, Campos MG, Dias T, Estevinho LM, 2017. Variation of lipids indexes in pollen with its botanical origin. 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.
- Delgado F, Coelho T, Diogo G, Gonçalves JC, 2017. Micropropagação e propagação por estacaria de *Stevia rebaudiana*. II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias. Elvas, Portugal. Novembro, 16-18. #CNESA2017
- Delgado T, Caldeira I, Anjos O, 2017. Application of GC-MS to characterize the volatile composition of fruit distillates made with honey. 10º Encontro Nacional da Cromatografia. Bragança, Portugal. Dezembro, 4-6. #ENC2017.
- Delgado T, Paula VB, Campos MG, Farinha N, Caeiro A, Estevinho LM, Anjos O, 2017. HPLC/DAD fingerprint of standardized extracts from *Ligustrum lucidum* Aiton berries, for bioactive activity screening. 10º Encontro Nacional da Cromatografia. Bragança, Portugal. Dezembro, 4-6. #ENC2017.
- Delgado T, Campos MG, Farinha N, Estevinho LM, Anjos O, 2017. Extractive method optimization for *Ligustrum lucidum* that leads to a better free radical scavenging activity. 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.
- Delgado T, Campos MG, Farinha N, Estevinho LM, Anjos O, 2017. Extractive method optimization for *Ligustrum lucidum* that leads to a better free radical scavenging activity. 65th International Congress and Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research. Basel, Switzerland. September, 3-7. #ICMPNPR2017.
- Domingues J, Farinha N, Duarte AP, Gonçalves JC, Debiassi C, 2017. Preliminary studies for cellular mass production of *Pterospartum tridentatum* L. using temporary immersion bioreactors. VII International Symposium on Production and Establishment of Micropropagated Plants. Lavras, Minas Gerais, Brazil. April, 4-28. #PEMP2017.
- Domingues J, Gonçalves JC, Debiassi C, 2017. Influence of light on micropropagation of *Pterospartum tridentatum* ecotypes: Malcata, Gardunha and Orvalho. I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017
- Domingues J, Frazão D, Raimundo J, Delgado F, Goulão M, Martins MH, Pintado C, 2017. Atividade antimicrobiana de produtos de hidrodestilação de *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira. II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias. Elvas, Portugal. Novembro, 16-18. #CNESA2017
- Domingues J, Gonçalves JC, Coelho MT, Duarte AP, Alves MN, 2017. *Pterospartum tridentatum* (L.) Willk. da Serra da Malcata (Portugal): uma fonte potencial de fenóis com atividade antioxidante. I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017
- Farinha N, Gonçalves JC, Alves MN, Delgado T, Anjos O, Debiassi C, 2017. In vitro establishment of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) using different initial explants. VII International Symposium on Production and Establishment of Micropropagated Plants. Lavras, Minas Gerais, Brazil. April, 24-28. #PEMP2017.
- Figueiredo JMT, Lavoura LMV, Pinto RFV, Farinha N, Gonçalves JC, Debiassi C, 2017. In vitro establishment for the micropropagation of sea asparagus (*Salicornia* spp.). XII Reunión de la Sociedad Española de Cultivo In Vitro de Tejidos Vegetales: Plantas In Vitro para el future. Madrid, Spain. September, 13-15. #SECVTV2017
- Raimundo J, Reis CMG, Ribeiro MM, 2017. Otimização da extração de DNA a partir de cladódios de *Opuntia* spp. I Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura. Lisboa, Portugal. Novembro, 1-3. #CLBHort2017
- Raimundo J, Ribeiro M, Diogo MG, Reis CMG, 2017. Caracterização de populações de *Opuntia* spp. por marcadores moleculares. V Ciclo de Conferências da Faculdade de Ciências da Universidade da Beira Interior. Covilhã (Portugal); janeiro 21 #CCFCUBI2017.