

Relatório de Atividades

2019

Centro de Biotecnologia Agrícola e
Agro-Alimentar do Alentejo (CEBAL)

www.cebal.pt





RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2019

Produzido por:

Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo - CEBAL

Rua Pedro Soares, Apartado 6158 7801-908 Beja

<http://www.cebal.pt/>

Versão eletrónica disponível em:

www.cebal.pt

Abril de 2020

MENSAGEM DA DIREÇÃO

O presente Relatório espelha as atividades desenvolvidas e os recursos utilizados pelo CEBAL no decorrer de 2019, no cumprimento dos objetivos definidos para o referido período.

O ano de 2019 ficou assinalado pela aprovação do projeto CENTRO DE VALORIZAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA – EDIFÍCIO CEBAL, no âmbito do aviso “Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia” do Alentejo2020. A candidatura apresentada pela Câmara Municipal de Beja foi aprovada e contempla a construção de base do edifício CEBAL, o que permitirá a organização coletiva deste Centro potenciando o trabalho em rede, a sua expansão e a partilha de conhecimento, para um Alentejo mais COMPETITIVO, mais ATRATIVO, mais INOVADOR e SOCIALMENTE mais EQUILIBRADO.

O ano de 2019 ficou também marcado pela avaliação da Unidade de Investigação MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento. A classificação final de Excelente resultou de uma dinâmica de união entre o ICAAM – Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas da Universidade de Évora, o CEBAL, o Cibio-Universidade de Évora e o MeditBio da Universidade do Algarve. Uma aposta para um futuro com mais valor, para um território mais atrativo, que permitirá a potenciação da COOPERAÇÃO INSTITUCIONAL em torno da INVESTIGAÇÃO.

No décimo primeiro ano de atividade, o CEBAL deu também prioridade à consolidação da EQUIPA de INVESTIGAÇÃO, progrediu na execução dos vários projetos de investigação, com particular destaque para as operações em curso, financiadas pelos Programas ALENTEJO 2020, PDR2020 e POCTEP2020 e com uma forte envolvimento do tecido produtivo/empresarial. Consequência do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido, em 2019 o CEBAL recebeu a visita oficial por parte de dois Secretários de Estado.



No dia 21 de maio, no âmbito da campanha “Europa na minha região”, Visita da Secretária de Estado do Desenvolvimento Rural - Maria do Céu Albuquerque, visitou o CEBAL, acompanhada pela Autoridade de Gestão do ALENTEJO 2020, para conhecer os projetos apoiados por Fundos da União Europeia no Alentejo.

No dia 7 de maio, no âmbito dos Encontros para a Competitividade e Inovação o Secretário de Estado da Economia, João Neves, visitou o CEBAL, acompanhado pelo IAPMEI e pelo COMPETE 2020, tendo sido apresentados diversos projetos a decorrer nesta instituição, com particular destaque para as ações de Transferência de Tecnologia.



A Direção agradece reconhecidamente o envolvimento individual e coletivo de todos os que contribuíram para a concretização das atividades apresentadas.

11 Anos de Ciência para um Alentejo a inovar



Índice

1. Projetos Investigação	6
2. Recursos Humanos	8
3. Atividades de Investigação Científica	
<i>3.1 Indicadores de resultados</i>	9
<i>3.2 Grupo Compostos Bioactivos</i>	11
<i>3.3 Grupo Engenharia Processos</i>	22
<i>3.4 Grupo Genómica Agronómica</i>	27
<i>3.5 Grupo Valorização Agro-Alimentos</i>	33
<i>3.6 Grupo Genómica Animal e Bioinformática</i>	46
4. Atividades de Transferência de Tecnologia	50
<i>4.1 Centro de Transferência de Tecnologia – Unidade de Ferreira do Alentejo</i>	50
5. Unidade de Prestação de Serviços	53
6. Gestão e Comunicação de Ciência	54
7. Divulgação Científica e Ações de Divulgação à Sociedade Civil	55
8. Prémios	61

1. Projetos Investigação

No decorrer do ano de 2019, o CEBAL deu continuidade à execução dos projetos em curso, tal como espelhado nas atividades realizadas por cada grupo de investigação, num total de 11 projetos aprovados no âmbito do Programa Operacional Alentejo 2020, 2 no âmbito do Programa Operacional Portugal 2020, 1 no âmbito do POCTEP e 6 financiados pelo Programa de Desenvolvimento Rural 2020 (PDR2020), 5 dos quais grupos operacionais (Tabela 1). De destacar que apenas um dos projetos indicados teve início no decorrer de 2019.

Tabela 1. Listagem dos projetos em execução no CEBAL no decorrer do ano 2019.

Indicação para cada operação da data de início das atividades, bem como do investigador CEBAL responsável.

Designação do Projeto e data de Inicio	Investigador Responsável
Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica, Programa Operacional Alentejo 2020	
Hydoreuse - Tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais utilizando um sistema hidropónico inovador com plantas de tomate julho 2016	Ana Rita Prazeres (Coordenação CEBAL)
CistusRumen - Utilização sustentável da Esteva (<i>Cistus ladanifer L</i>) em pequenos ruminantes - Aumento da competitividade e redução do impacto ambiental julho 2016	Eliana Jerónimo (Coordenação CEBAL))
SelectPorAl - Seleção e melhoramento genómico de características produtivas do Porco Alentejano setembro 2016	Marcos Ramos (Coordenação CEBAL))
SelectPinea - Desenvolvimento de marcadores genéticos para características de interesse em Pinheiro manso (<i>Pinus pinea</i>) setembro 2016	Marcos Ramos (Coordenação CEBAL))
SelecTEcoli - Seleção e caracterização de estirpes de <i>E. coli</i> com tolerância acrescida a multi-inibidores derivados dos processos de pré-tratamento da biomassa lenhocelulósica setembro 2016	Conceição Fernandes (Coordenação CEBAL))
OleaValor - Valorização das Variedades de Oliveira Portuguesas julho 2016	Coordenado por UÉvora, IR no CEBAL Fátima Duarte
FastBreed - implementação de um programa de melhoramento de variedades de trigo com base em seleção genómica julho 2016	Coordenado pelo INIAV, IR no CEBAL Marcos Ramos
ValRuMeat – Valorização da carne de ruminantes em sistemas intensivos de produção julho 2016	Coordenado pelo INIAV, IR no CEBAL Eliana Jerónimo
GenResAlent - utilização da genómica na seleção de ovinos resistentes a parasitas e peeira no Alentejo setembro 2016	Coordenado pela ACOS, IR no CEBAL Marcos Ramos
Lentidev - uma abordagem molecular à porosidade da cortiça dezembro 2015	Liliana Marum (Coordenação CEBAL)
MedCynaraBioTec - Seleção de Genótipos de <i>Cynara cardunculus</i> Para Novas Aplicações Biotecnológicas: potenciar a cadeia de valor do cardo, uma cultura mediterrânica bem-adaptada abril 2019	Fátima Duarte (Coordenação CEBAL)
Programa de Financiamento FCT Investigador	
Estímulo ao Emprego Científico Institucional 2019	Investigador Principal Contratado

Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica, Programa Operacional Portugal 2020	
Fundação para a Ciência e Tecnologia	
Biodata.pt: BioData.pt - Infraestrutura Portuguesa de Dados Biológicos* Junho 2017 *projetos de Infraestruturas de Investigação inseridas no Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico	Coordenado pela Fundação Calouste Gulbenkian (IGC), IR no CEBAL Marcos Ramos
CFD4CHEESE: Aplicação da mecânica dos fluídos computacionais na otimização das condições de cura de queijos tradicionais** Setembro 2017 **projetos de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico em Institutos e Escolas Politécnicas	Coordenado pelo Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), IR no CEBAL Fátima Duarte
Programa INTERREG V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2020	
INNOACE – Innovación abierta e inteligente en la EUROACE Junho 2017 	Coordenado pelo Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), IRs no CEBAL Fátima Duarte, Eliana Jerónimo e Marcos Ramos
Programa de Desenvolvimento Rural (PDR) 2020	
Grupo Operacional - LACTIES - Inovação, Eco-Eficiência e Segurança em PME's do Setor dos Lactícínio Novembro 2017 	Coordenado pelo Instituto Politécnico de Coimbra, IRs no CEBAL Fátima Duarte e Eliana Jerónimo
Grupo Operacional - iCheese - Cynara Innovation for best Cheese Novembro 2017 	Coordenado pela Universidade Católica Portuguesa, IR no CEBAL Fátima Duarte
Grupo Operacional - SubProMais – Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação animal Janeiro 2018 	Coordenado pelo INIAV, IR no CEBAL Eliana Jerónimo
Grupo Operacional - LegForBov – Alimentos alternativos na produção da carne de bovino Janeiro 2018 	Coordenado pelo INIAV, IR no CEBAL Eliana Jerónimo
Grupo Operacional - Tinturaria Natural – Utilização de corantes naturais e fibras naturais Janeiro 2018 	Coordenado pela ADPM, IR no CEBAL Conceição Fernandes
Inov@Fileiras – Assistência Técnica Área 4 – Observação da agricultura e dos territórios rurais Setembro 2017 	Coordenado pela CMAImodovar, IRs no CEBAL Eliana Jerónimo, Conceição Fernandes e Fátima Duarte

No decorrer de 2019 foram submetidas novas candidaturas a diversos programas de financiamento (Alentejo 2020, PRIMA, FCT e H2020), totalizando 12 candidaturas, 6 das quais com coordenação do CEBAL (Tabela 2).

Tabela 2. Listagem das candidaturas submetidas pelo CEBAL, no decorrer de 2019.

	Alentejo 2020		PRIMA		FCT		H2020		POISE	
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Grupo dos Compostos Bioativos	1+1*	-	-	-	-	-	-	1**+1	1	-
Grupo Engenharia de Processos	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Grupo Genómica Agronómica	1	-	-	-	-	-	-	1**	-	-
Grupo Valorização de Agro-Alimentos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grupo Genómica Animal e Bioinformática	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-
CTT*** - Ferreira do Alentejo	1*	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Total	4	1	-	1	2	1	-	3	-	-

C – Coordenação; P – Participação; * - a mesma candidatura submetida ao programa Alentejo 2020; **- a mesma candidatura submetida ao programa H2020; ***- Centro de Transferência de Tecnologia Unidade de Ferreira do Alentejo.

2. Recursos Humanos

Em 2019, o CEBAL contou com 52 colaboradores, dos quais 5 investigadores principais, 6 investigadores de pós-doutoramento, 8 alunos de doutoramento, 15 bolsiros de investigação, 2 recursos humanos que realizaram estágio profissional financiado pelo IEFP e 3 administrativos. O CEBAL recebeu ainda alunos para a realização de estágios: 2 alunos de mestrado; 2 aluno de licenciatura; 7 alunos em estágio pós-graduado da Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne, Paris; e 2 alunos que realizaram formação em contexto de trabalho da Escola Profissional Bento Jesus Caraça, Beja. A Figura 1 apresenta a distribuição dos recursos humanos do CEBAL para o ano de 2019.

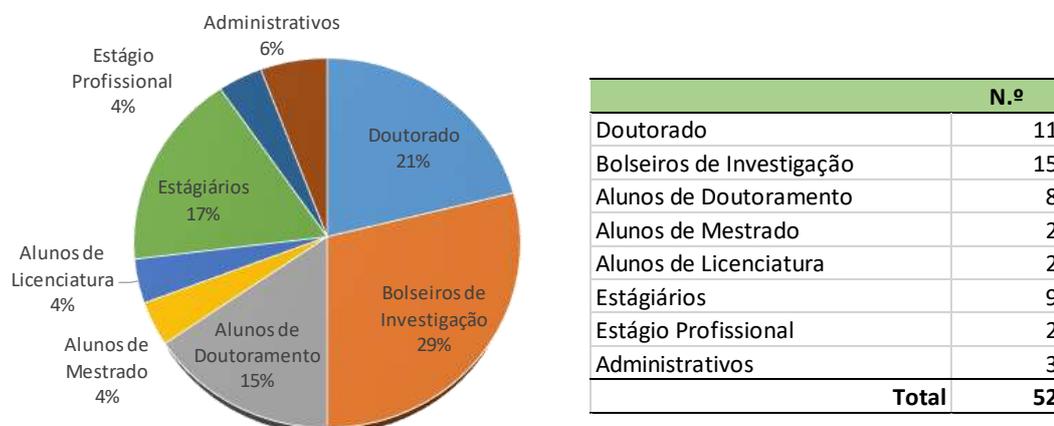


Figura 1. Distribuição percentual dos recursos humanos do CEBAL no ano de 2019.

3. Investigação Científica e respetivos indicadores de resultados

3.1. Indicadores de resultados alcançados

O resumo de todos os indicadores alcançados no ano de 2019, por cada um dos grupos de investigação e Unidade de Transferência de Tecnologia do CEBAL encontram-se apresentados na Tabela 3, podendo ser consultado, para mais detalhes, na descrição das atividades do respetivo grupo (ponto 3) e Unidade de Transferência de Tecnologia (ponto 4).

Resumidamente foram publicados 13 artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica; 3 artigos em revistas de circulação nacional; 2 capítulos de livro; várias participações em congressos de especialidades, com 38 comunicações orais (10 em congressos internacionais e 28 em congressos e eventos nacionais), e 47 apresentações em formato poster (12 em congressos internacionais e 35 em congressos e eventos nacionais); conclusão de 2 teses de doutoramento, e realização de 8 teses de mestrado, licenciatura e/ou outras monografias. Destaca-se também a submissão de 6 patentes a nível Nacional e Europeu.

Tabela 3. Indicadores de resultado alcançados pelos vários grupos de investigação do CEBAL, no decorrer de 2019.

	Grupo dos Compostos Bioativos		Grupo Engenharia de Processos		Grupo Genómica Agronómica		Grupo Valorização de Agro-Alimentos		Grupo Genómica Animal e Bioinformática	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Artigos científicos (com arbitragem internacional)	5	4	1	2	4	0	5	6	3	1
Artigos em publicações de circulação nacional	1	1	0	0	0	0	3	2	0	0
Capítulo de Livro	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Comunicações Oraís em Congressos (nacionais e internacionais)	16	11	3	4	4	3	9	17	6	6
Comunicações em formato poster (nacionais e internacionais)	16	17	6	10	1	3	10	14	1	6
Teses de Doutoramento	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
Teses de Mestrado, Licenciatura, Monografias	2	3	3	2	2	1	4	2	0	0
Patentes	0	2	0	0	0	1	0	3	0	0

O impacto dos referidos indicadores, particularmente as publicações científicas em revistas de circulação internacional com arbitragem científica, de acordo com o *Web of Science*, traduziram-se num *H-index* para o CEBAL (acumulado) de quinze valores (Figura 2), com um total de 737 citações.



Figura 2. Apresentação gráfica do número de citações/ano realizadas com base em publicações do CEBAL (painel esquerdo). Identificação das métricas alcançadas deste 2008 (painel direita). Fonte: Web of Science (consulta no dia 7 de abril 2020).

3.2 Grupo dos Compostos Bioactivos

Investigadora Principal: Maria de Fátima Pereira Duarte

Membros da equipa: Ângela Guerra (Aluna de Doutoramento); Teresa Brás (Aluna de Doutoramento); Miguel Ferro (Aluno de Doutoramento); Ana Paulino (Bolseira de Investigação); Daniela Rosa (Bolseira de Investigação); Maria Castro (Bolseira de Investigação); Marta Afonso (Estágio Profissional); Catarina Gonçalves (Aluna de Mestrado); Sofia Ferreira (Aluna de Mestrado); Pierre Julliet (Estagiário, Université Paris-Est Créteil, França), Dilva Teixeira (Estagiária, Université Paris-Est Créteil, França); Léa de Moura (Estagiária, Université Paris-Est Créteil, França)

O foco de investigação do grupo dos Compostos Bioactivos centra-se no estudo de extratos naturais com potencial terapêutico. Têm sido explorados pelo grupo, extratos naturais derivados de plantas endógenas, como seja o caso do cardo (*Cynara cardunculus*), bem como resíduos industriais, nomeadamente a casca do eucalipto. Tem merecido particular atenção a caracterização de perfis fenólicos de azeites monovarietais de variedades tradicionais portuguesas. De um modo multidisciplinar o grupo comporta essencialmente três principais linhas de investigação:

1. **Obtenção e caracterização de extratáveis, resultantes de diferentes tipos de biomassa agro-florestal e agroalimentar, com vista à recuperação de compostos de valor acrescentado e avaliação do seu potencial biológico;**
2. **Desenvolvimento de soluções biotecnológicas para a valorização de matrizes vegetais;**
3. **Caraterização do perfil fenólico de azeites em diferentes modos produtivos.**

No decorrer do ano 2019 foram desenvolvidas as seguintes atividades integradas nas 3 linhas de investigação anteriormente descritas.

1. **Obtenção e caracterização de extratáveis, resultantes de diferentes tipos de biomassa agro-florestal e agroalimentar, com vista à recuperação de compostos de valor acrescentado e avaliação do seu potencial biológico**



No âmbito do projeto ValBioTecCynara – “Valorização económica do cardo (*Cynara cardunculus*): variabilidade natural e suas aplicações biotecnológicas” foi dada continuidade ao desenvolvimento de atividades do projeto, nomeadamente no que diz respeito à obtenção de extratos das várias populações em estudo, e manutenção e expansão dos campos experimentais de cardo associados ao projeto. Procedeu-se às recolhas de amostras das plantas dos campos experimentais instalados (campo

experimental do Centro Hortofrutícola do Instituto Politécnico de Beja, campo experimental do Pólo da Mitra da Universidade de Évora e do campo experimental da Empresa Erva Doce, instalado na Salvada). Com base no novo método de extração, já patenteado pela equipa, foram analisados os extratos provenientes de uma parte das plantas já instaladas nos respetivos campos.





desenvolvimento de matrizes poliméricas; iv) germinação de novas sementes e instalação nos campos experimentais; v) disseminação e comunicação.

No âmbito do projeto MedCynaraBioTec – “Seleção de genótipos de *Cynara cardunculus* para novas aplicações biotecnológicas: potenciar a cadeia de valor do cardo, uma cultura mediterrânica bem adaptada” que teve início em Abril do presente ano foram iniciados os trabalhos de várias tarefas, nomeadamente: i) prospeção de novas populações de *Cynara cardunculus* a incluir no estudo; ii) recolha de folhas e obtenção de extratos para quantificação da cinaropicrina; iii)



No âmbito do projeto Inov@Fileiras, foram realizados questionários para as fileiras do Figo e Figueira-da-índia, Plantas Aromáticas e Medicinais (PAM), Cogumelos e Medronho, necessários para a execução do projeto.

Foi realizado o levantamento de informação de fatores de inovação nas diferentes fileiras e foram realizados relatórios para as fileiras em estudo, assim com folhetos com as informações referentes aos fatores de informação incorporados nas mesmas.

Estudo do perfil metabolómico de células humanas tratadas com extratos derivados da casca do *Eucalyptus spp* e respetivos ácidos triterpénicos puros

No âmbito do projeto de doutoramento da aluna Ângela Guerra (bolsa FCT, referência SFRH/BD/98635/2013 “Potential of *Eucalyptus spp* bark extracts as new anti-cancer agents: mechanistic insights into cell function and metabolism”) em colaboração com a Professora Iola Duarte, do CICECO, Universidade de Aveiro, os resultados evidenciam que os extratos da casca de eucalipto promovem uma regulação negativa da expressão da colina-quinase frequentemente considerado como um marcador de mau prognóstico no cancro da mama. A resposta metabólica das células de cancro da mama triplo negativo a dois dos principais ácidos triterpénicos presentes nos extratos lipofílicos da casca do eucalipto (ácido betulínico e ácido ursólico) demonstram que o ácido betulínico induz uma regulação positiva na atividade do ciclo glicolítico e do TCA. Os resultados globais da presente tese de doutoramento acrescentam relevantes conhecimentos ao potencial de utilização dos ácidos triterpénicos, como agentes reguladores do crescimento e desenvolvimento tumoral.

2. Desenvolvimento de soluções biotecnológicas para a valorização de matrizes vegetais;

Enquadrado nas atividades em curso no âmbito do projeto MedCynaraBioTec – “Seleção de genótipos de *Cynara cardunculus* para novas aplicações biotecnológicas: potenciar a cadeia de valor do cardo, uma cultura mediterrânica bem adaptada” apresenta-se neste relatório, o trabalho realizado no âmbito da tarefa 6 “Desenvolvimento de matrizes poliméricas derivadas de extrato de folha de cardo, e cinaropicrina, para aplicações biotecnológicas”. As matrizes foram desenvolvidas com o intuito da sua aplicação em revestimentos de feridas. A matriz de base dos filmes foi o quitosano, tendo sido

efetuadas várias formulações através da incorporação de diferentes quantidades de extrato etanólico de folhas de *Cynara cardunculus* rico em cinaropicrina, previamente fracionado por processos de separação por membranas. De modo a estudar o potencial de aplicabilidade dos filmes como dispositivo médico, os filmes foram caracterizados através de diversas técnicas físico-químicas, mecânicas e biológicas (Figura 3).



Figura 3. Sequência experimental para a obtenção de matrizes poliméricas com incorporação de extracto de folha de *Cynara cardunculus*.

Os resultados obtidos, no âmbito do doutoramento da aluna Teresa Brás (bolsa FCT, referência SFRH/BD/110969/2015 “Development of bioactive films from *Cynara cardunculus* L. leaves extracts for human health applications”) em colaboração com o Professor João Paulo Crespo e a Doutora Luísa Neves, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, permitiram avaliar pela primeira vez o potencial da incorporação de lactonas sesquiterpénicas em matrizes de quitosano, com alterações ao nível estrutural e biológico do mesmo.

Elaboração de produtos cosméticos bioativos baseados em extratos vegetais



A presente atividade encontra-se integrada no projeto transfronteiriço INNOACE (Atividade 3.2.2). Tem como principal objetivo o desenvolvimento de produtos cosméticos, com propriedades bioativas, que possam vir a ser explorados por empresas do domínio da EUROACE. No decorrer do ano 2019 foi adicionado ao conjunto de Plantas Aromáticas e Medicinais a

esteva e feita a caracterização química e biológica do respetivo extrato. Adicionalmente, foi também realizada a extração de compostos, das diferentes matrizes em estudo (Figura 4) em escala piloto e desenvolvidas as respetivas formulações cosméticas para gel de banho, creme facial e creme de mãos. Relativamente à atividade biológica do extrato de esteva foi caracterizado o potencial antioxidante e antibacteriano. Os resultados demonstram que os respetivos extratos de esteva apresentam atividade antioxidante com valores comparáveis com o extrato de cardo e bagaço de azeitona, para os métodos de FRAP e ABTS. O extrato de esteba apresentou também atividade antibacteriana contra a estirpe MRSA (*Staphylococcus aureus* ATCC® 43300) com concentração mínima inibitória de 1024 µg/ml, tal como o extrato de cardo.

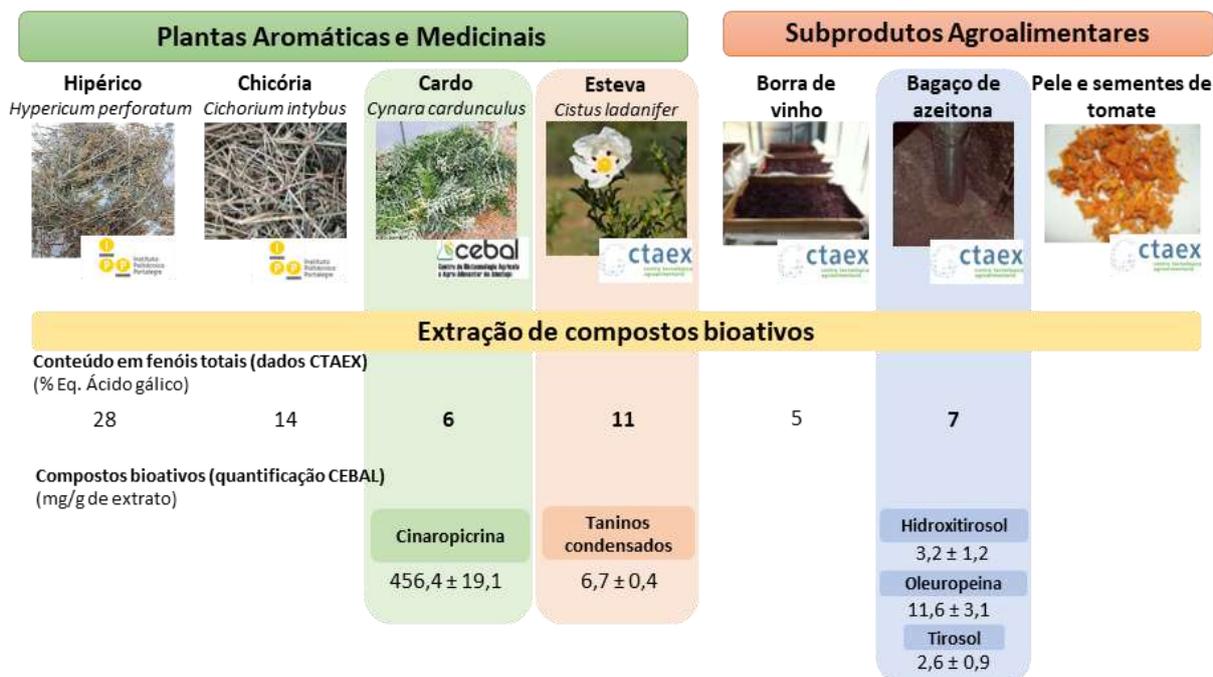


Figura 4. Caracterização química dos extratos obtidos para diferentes biomassas (hipérico, chicória, cardo e esteva) e subprodutos agroalimentares (borra de vinho, bagaço de azeitona e pele e sementes de tomate) Conteúdo em fenóis totais obtido através do método Folin-Ciocalteu, expresso em percentagem de equivalentes de ácido gálico; Identificação e quantificação de compostos bioativos dos extratos de cardo e bagaço de azeitona obtidos através de HPLC-UV/VIS e para o extrato de esteva através do método Butanol:HCl.

No que diz respeito à divulgação e ações de disseminação do projeto, foi concluído o inquérito desenvolvido no âmbito do projeto, e aplicado a potenciais consumidores e vendedores dos produtos cosméticos bioativos. No total foram obtidas 176 respostas de potenciais consumidores (79% Feminino, 21% Masculino; idades entre os 19 e os 67), e 17 respostas de empresas com interesse na venda do produto. No decorrer das ações de divulgação, teve ainda lugar a avaliação sensorial por parte dos consumidores. Neste contexto 66 consumidores testaram os vários produtos (74% Feminino, 26% Masculino – idades entre os 6 e os 79) sendo a apreciação global após aplicação dos produtos avaliada em Muito agradável, na maioria dos casos. Da prava de consumidores foram recolhidas várias sugestões para melhoria dos produtos em diversos parâmetros.



Figura 5. Demonstração e avaliação sensorial dos produtos cosméticos desenvolvidos em dois momentos do ano de 2019, na Ovibeja e Patrimónios do Sul, Beja

3. Caracterização do perfil fenólico de azeites em diferentes modos produtivos.



No ano de 2019 foi dada continuidade ao projeto Oleavalor, liderado pela universidade de Évora, e no qual o CEBAL é responsável pela caracterização da fração fenólica de azeites monovarietais ('Galega vulgar', 'Cobrançosa', 'Verdeal Alentejana', 'Cordovil de Serpa', 'Azeiteira', 'Blanqueta', 'Carrasquenha de Elvas'). No seguimento do trabalho já desenvolvido foi dada continuidade à caracterização varietal, da

campanha 2018/2019, com as extrações e posterior análise dos extratos por HPLC-UV. Em simultâneo, como realizado nos anos anteriores, foram analisados outros parâmetros físicos e químicos destes azeites: a acidez, cor, viscosidade, K232, K268, K270. No sentido de avaliar a estabilidade química dos referidos azeites, foi também realizado um ensaio de "tempo de prateleira" em condições de armazenamento padrão, simulando o armazenamento em prateleira de supermercado. Estes azeites foram posteriormente sujeitos a extração da fração aquosa, e posteriormente analisados por HPLC-UV.

Enquadrado no projeto de doutoramento do aluno Miguel Ferro (bolsa FCT referência SFRH/BD/140083/2018 "Study of Portuguese extra virgin olive oils according to the producing agricultural method: A qualitative and ecological approach") em colaboração com o Doutor José Herrera e a Professora Maria João Cabrita, investigadores do MED – Universidade de Évora, foi possível estabelecer novos contactos com produtores e associações de produtores de azeite abrangendo os 4 modos produtivos de interesse, nomeadamente: orgânico, tradicional, intensivo e superintensivo. No âmbito do projeto de Doutoramento que se enquadra também nas atividades em curso do projeto Oleavalor, procedeu-se ainda à otimização do processo de extração de azeite em escala laboratorial, tendo-se iniciado o ensaio de avaliação da influência da taxa de infeção da azeitona por *Bactrocera oleae* (mosca-da-zeitona) na caracterização química do azeite.

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

1. Ramos PAB, Ferro AM, Oliveira MM, Gonçalves S, Freire CSR, Silvestre AJD, Duarte MF, 2019. Biosynthesis and bioactivity of *Cynara cardunculus* L. guaianolides and hydroxycinnamic acids: a genomic, biochemical and health-promoting perspective. *Phytochemistry Reviews*, 18: 495-526. DOI: [10.1007/s11101-019-09604-4](https://doi.org/10.1007/s11101-019-09604-4)
2. Ferro MD, Santos SAO, Silvestre AJD, Duarte, MF, 2019. Chromatographic separation of phenolic compounds from extra virgin olive oil: development and validation of a new method based on a biphenyl HPLC column. *International Journal of Molecular Sciences*, 8; 20 (1):201-14. DOI: [10.3390/ijms20010201](https://doi.org/10.3390/ijms20010201)
3. Pais AC, Pinto C A, Ramos P A, Pinto R J, Rosa D, Duarte M F, Abreu MH, Rocha SM Saraiva JA, Silvestre AJD, Santos, 2019. High pressure extraction of bioactive diterpenes from the macroalgae *Bifurcaria bifurcata*: an efficient and environmentally friendly approach. *RSC Advances*, 9 (68):39893-39903. DOI: [10.1039/C9RA06547D](https://doi.org/10.1039/C9RA06547D)
4. Brás T, Neves LA, Crespo JG, Duarte MF, 2019. Effect of extraction methodologies and solvent selection upon cynaropicrin extraction from *Cynara cardunculus* leaves. *Separation and Purification Technology* 236, 116283. DOI: [10.1016/j.seppur.2019.116283](https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.116283)

Artigos em revistas de circulação nacional

1. Garrido A, Silva F, Pinheiro C, Alvarenga B, Dias J, Lage P, Martins A, Gomes S, Duarte MF, 2019. Efeito do extrato de *Cynara cardunculus* L. na degradação, hidrólise e perfil de caseínas do Queijo Serpa. Revista Portuguesa de Zootecnia: Edição especial XXI ZOOTEC – 21º Congresso Nacional de Zootecnia. Ano IV, nº2: 72-78.

Capítulos de livro

1. Guerra AR, Duarte MF, Duarte IF, 2019. Por que é que a reprogramação do metabolismo tumoral por meio de fitoquímicos poderá ser útil no tratamento do cancro. Bioquímica e Bem-estar, Coimbra MA (ed.), Edições Afrontamento e Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro (*in press*). ISBN 9789723615609.

Artigos em livros de atas de congressos e outros eventos

1. Lage P, Alvarenga NB, Louro PM, Gomes S, Pinheiro C, Garrido A, Machado E, Dias J, Duarte MF. Utilização da Análise Digital da Imagem na Avaliação da Cura do Queijo de Nisa. 5º Simpósio de Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal. Livro de resumos, p. 46.
2. Ferro M, Herrera JM, Cabrita MJ, Duarte MF, 2019. Study of Portuguese extra virgin olive oils according to the producing agricultural method: A qualitative and ecological approach. 5º Simpósio de Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal. Livro de resumos, p. 43.
3. Rosa D, Torre R, Farinha N, Póvoa O, Silva A, García-Parra J, Duarte MF, 2019. Development of bioactive based cosmetics from natural sources extracts: case of Innoace project. 5th Symposium: Food Production and Processing in Sustainable Environment, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal. Livro de resumos, p. 25.
4. Marum L, Brás T, Castro M, Paulino AF, Cruz C, Belo ADF, Regato M, Costa I, Paulo OS, Duarte MF, 2019. Medcynarabiotec: a strategy towards selection of *Cynara cardunculus* genotypes for new biotechnological applications. 5º Simpósio: Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal. Livro de resumos, p. 26.
5. Ferro M, Castro M, Cordeiro A, Carvalho MT, Inês C, Peixe A, Duarte MF, 2019. Characterization of monovarietal extra virgin olive oil phenolic profile from Portuguese olive tree cultivars. 5º Simpósio: Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal. Livro de resumos, p. 51.
6. Castro MM, Rosa D, Paulino A, Ferro AM, Brás T, Mendonça D, Simões F, Machado E, Almeida E, Belo AF, Pinto-Cruz C, Marum L, Duarte MF, 2019. Genetic, Morphological and Biochemical Characterization of *Cynara cardunculus* from Alentejo Region. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27-28 junho, Évora, Portugal. Livro de resumos, p. 135.
7. Ferro M, Castro MM, Cabrita MJ, Cordeiro A, Carvalho MT, Inês C, Peixe A, Duarte MF, 2019. Chemical Characterization of Olive Oil – Seven Portuguese Olive Tree Cultivars Under Study. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27-28 junho, Évora, Portugal. Livro de resumos, p.23.

8. Conceição C, Martins APL, Alvarenga NB, Dias J, Belo A, Cruz C, Lamy E, Garrido AL, Gomes S, Lage P, Machado E, Machado MG, Silva F, Brás T, Paulino A, Duarte MF, 2019. ValBioTecCynara – Economic Enhancement *Cynara cardunculus*: Natural Variability and its Biotechnological Applications. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27-28 junho, Évora, Portugal. Livro de resumos, p. 41.
9. Ferro M, Castro MM, Cordeiro A, Carvalho MT, Inês C, Peixe A, Duarte MF, 2019. Characterization of Extra Virgin Olive Oils Phenolic Profile: Impact of Different Portuguese Olive Cultivars. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Livro de resumos, p.102.
10. Guerreiro O, Alves SP, Soldado D, Cachucho L, Francisco A, Duarte MF, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Nutritional Strategies to Modulate the Ruminant Biohydrogenation and Improve the Fatty Acid Profile of Ruminant Fat – Use of *Cistus ladanifer*. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27-28 junho, Évora, Portugal. Livro de resumos, p.141.
11. Martins R, Duarte MF, 2019. Technology Transfer exploiting a new approach for innovation-based rural development in Alentejo: the case study of Ferreira do Alentejo Municipality. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Livro de resumos, p.157.
12. Marum L, Bras T, Castro M, Paulino AF, Cruz C, Belo ADF, Regato M, Costa I, Paulo OS, Duarte MF, 2019. MedCynaraBioTec: A strategy to select *Cynara cardunculus* genotypes for new biotechnological applications. PSE Meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health. 28-31 julho, Lisboa, Portugal. Livro de resumos, p. 37.
13. Brás T, Paulino AFC, Rosa D., Neves LA, Crespo JG, Duarte MF, 2019. Extraction and Purification of Cynaropicrin from *Cynara Cardunculus* leaves. PSE meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health, 28-31 julho, Lisboa, Portugal. Livro de resumos, p. 254.
14. Rosa D, Torre R, Farinha N, Povoá O, Silva A, García-Parra, Duarte MF, 2019. Development of bioactive based cosmetics from natural sources extracts: case of INNOACE project. PSE Meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health, 28-31 julho, Lisboa, Portugal. Livro de resumos, p. 217.
15. Paulino A, Brás T, Rosa D, Belo AF, Pinto-Cruz C, Guerreiro I, Regato M, Paulo OS, Marum L, Duarte MF, 2019. Molecular markers associated to the cynaropicrin trait in Portuguese cardoon population. IV PhD Students Meeting in Environmental and Agriculture, 11-12 novembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Livro de Resumos, p. 10.
16. Rosa D, Brás T, Paulino A, Macías FA, Maças B, Duarte MF, 2019. IV PhD Students Meeting in Environmental and Agriculture, 11-12 novembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Livro de Resumos, p. 49.
17. Brás T, Paulino AFC, Rosa D, Neves LA, Crespo JPG, Duarte MF, 2019. *Cynara Cardunculus* as a source of cynaropicrin – extraction and purification. IV PhD Students Meeting in Environmental and Agriculture, 11-12 novembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Livro de Resumos, p. 50.
18. Ferro M, Santos S, Silvestre A, Duarte MF, 2019. Chromatographic separation of phenolic compounds from monovarietal extra virgin olive oils. 11^o Encontro Nacional de Cromatografia, 9 -11 dezembro, Caparica, Portugal, p. 97.

Teses

Doutoramento

1. Potential of Eucalyptus spp bark extracts as new anti-cancer agents: mechanistic insights into cell function and metabolism. Universidade de Aveiro. Bolsa de Doutoramento FCT (SFRH/BD/98635/2013). Orientação: Iola Melissa Fernandes Duarte (Universidade de Aveiro); Co-orientação: Fátima Duarte (CEBAL).

Monografias

1. Juliet P, 2019. Chemical characterization of endogenous plants extracts from Alentejo – The case of *Cynara cardunculus* and *Cistus ladanifer*. Student from Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne, IUT de Créteil-Vitry, Biological Engineering department, Agro-food and Biological Industries option. Orientadora: Fátima Duarte

2. Teixeira D, 2019. New Biotechnological Applications of *Cynara cardunculus* leaves extracts. Student from Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne, IUT de Créteil-Vitry, Département de Génie Biologique, Option Industries Alimentaires et Biologiques. Orientadora: Fátima Duarte.

3. Moura L, 2019. Quantify cynaropicrin in leaves-derived lipophilic extracts from different *Cynara cardunculus* L. plants. Student from Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne, IUT de Créteil-Vitry, Département de Génie Biologique, Option Industries Alimentaires et Biologiques. Orientadora: Fátima Duarte.

Comunicações

Apresentações Orais em Congressos Internacionais

1. Marum L, Bras T, Castro M, Paulino AF, Cruz C, Belo ADF, Regato M, Costa I, Paulo OS, Duarte MF, 2019. MedCynaraBioTec: A strategy to select *Cynara cardunculus* genotypes for new biotechnological applications. PSE Meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health. 28-31 julho, Lisboa – Portugal.

Apresentações Orais em Congressos e Eventos Nacionais

1. Duarte MF, 2019. Projeto ValBioTecCynara – Valorização económica do cardo (*Cynara cardunculus*) variabilidade natural e suas aplicações biotecnológicas. Feira do Queijo do Alentejo - Academia do queijo, promovida pelo Município de Serpa, 22-24 fevereiro, Serpa, Portugal.

2. Duarte MF, 2019. Caracterização química de azeites monovarietais de cultivares tradicionais Portuguesas – Workshop “Variedades de Oliveiras Portuguesas – Um património diferenciador de qualidade” no âmbito da Feira de Maio - Moura Terra Mãe do Azeite do Alentejo, promovida pelo Município de Moura, 10 maio, Moura, Portugal.

3. Ferro MD, Herrera JM, Cabrita MJ, Duarte MF, 2019. Study of Portuguese extra virgin olive oils according to the producing agricultural method: A qualitative and ecological approach. 5º Simpósio de Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 de junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

4. Lage P, Alvarenga NB, Louro PM, Gomes S, Pinheiro C, Garrido A, Machado E, Dias J, Duarte MF. Utilização da Análise Digital da Imagem na Avaliação da Cura do Queijo de Nisa. 5º Simpósio de

Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 de junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

5. Duarte MF, 2019. Valorização económica do cardo (*Cynara cardunculus*) variabilidade natural e suas aplicações biotecnológicas. 11ª Reunião do Comité de Acompanhamento do Alentejo 2020, como projeto exemplo de Boas-Práticas e/ou projetos, 17 junho, Grândola, Portugal.
6. Ferro M, Castro MM, Cabrita MJ, Cordeiro A, Carvalho MT, Inês C, Peixe A, Duarte MF, 2019. Chemical Characterization of Olive Oil – Seven Portuguese Olive Tree Cultivars Under Study. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27-28 junho, Évora, Portugal.
7. Conceição C, Martins APL, Alvarenga NB, Dias J, Belo A, Cruz C, Lamy E, Garrido AL, Gomes S, Lage P, Machado E, Machado MG, Silva F, Brás T, Paulino A, Duarte MF, 2019. ValBioTecCynara – Economic Enhancement *Cynara cardunculus*: Natural Variability and its Biotechnological Applications. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27-28 junho, Évora, Portugal.
8. Paulino A, Brás T, Rosa D, Belo AF, Pinto-Cruz C, Guerreiro I, Regato M, Paulo OS, Marum L, Duarte MF, 2019. Molecular markers associated to the cynaropicrin trait in Portuguese cardoon population. IV PhD Students Meeting in Environmental and Agriculture, 11-12 novembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
9. Ferro M, Lopes E, Mondragão-Rodrigues F, Duarte MF, 2019. Phenolic profile characterization of olive fruit along the ripening stages. IV Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura, 11-12 novembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
10. Duarte MF, 2019. O Contributo da Investigação desenvolvida no CEBAL para a BioEconomia. Semana da Ciência e Tecnologia, Ciência Viva, Instituto Politécnico de Beja, 26 novembro, Beja, Portugal.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Internacionais

1. Brás T, Paulino AFC, Rosa D., Neves LA, Crespo JG, Duarte MF, 2019. Extraction and Purification of Cynaropicrin from *Cynara Cardunculus* leaves. PSE meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health, 28-31 julho, Lisboa, Portugal.
2. Rosa D, Torre R, Farinha N, Povoia O, Silva A, García-Parra, Duarte MF, 2019. Development of bioactive based cosmetics from natural sources extracts: case of INNOACE project. PSE Meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health, 28-31 julho, Lisboa, Portugal.
3. Pinheiro C, Silva F, Garrido AL, Machado F, Machado MG, Freitas S, Machado E, Lage P, Alvarenga NB, Dias J, Amaral O, Carvalho MJ, Martins APL, & Duarte, MF, 2019. Application of sensory methodology for comparing cheese made with *Cynara cardunculus* coagulant and animal rennet. 13th Pangborn Sensory Science Symposium. 28 julho – 1 agosto, Edinburgh, UK.
4. Gomes S, Trigo MJ, Belo AT, Alvarenga NB, Dias J, Lage P, Carvalho MJ, Pinheiro C, Machado E, Cruz C, Paulino A, Brás T, Duarte MF, Martins APL, 2019. Variability of cardoon flowers technological properties for cheesemaking of *Cynara cardunculus* L. populations from Alentejo (Portugal). International Scientific Conference on Raw Milk and XI Annual Meeting of FACEnetwork, 23-25 outubro Valencia, Espanha.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Nacionais

1. Passinha P, Duarte MF, Martins R, 2019. Ciência à la Carte - Cientistas de Palmo e Meio. 7º Congresso SciComPT 2019 - Comunicação de Ciência e Inclusão, 30 - 31 maio, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

2. Rosa D, Torre R, Farinha N, Póvoa O, Silva A, García-Parra J, Duarte MF, 2019. Development of bioactive based cosmetics from natural sources extracts: case of Innoace project. 5th Symposium: Food Production and Processing in Sustainable Environment, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.
3. Ferro M, Castro MM, Cordeiro A, Carvalho MT, Quintans F, Inês C, Peixe A, Duarte MF, 2019. Characterization of monovarietal Extra Virgin Olive Oil phenolic profile from Portuguese olive tree cultivars. 5^o Simpósio de Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.
4. Marum L, Brás T, Castro M, Paulino AF, Cruz C, Belo ADF, Regato M, Costa I, Paulo OS, Duarte MF, 2019. Medcynarabiotec: a strategy towards selection of *Cynara cardunculus* genotypes for new biotechnological applications. 5^o Simpósio: Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 7 junho, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.
5. Ferro M, Castro MM, Cordeiro A, Carvalho MT, Inês C, Peixe A, Duarte MF, 2019. Characterization of extra virgin olive oils phenolic profile: Impact of different Portuguese olive cultivars. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
6. Castro MM, Rosa D, Paulino A, Ferro AM, Brás T, Mendonça D, Simões F, Machado E, Almeida E, Belo AF, Pinto-Cruz C, Marum L, Duarte MF, 2019. Genetic, Morphological and Biochemical Characterization of *Cynara cardunculus* from Alentejo Region. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
7. Martins R, Duarte MF, 2019. Technology Transfer exploiting a new approach for innovation-based rural development in Alentejo: the case study of Ferreira do Alentejo Municipality. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
8. Guerreiro O, Alves SP, Soldado D, Cachucho L, Francisco A, Duarte MF, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Nutritional Strategies to Modulate the Ruminant Biohydrogenation and Improve the Fatty Acid Profile of Ruminant Fat – Use of *Cistus ladanifer*. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27-28 junho, Évora, Portugal. Livro de resumos, p.141.
9. Bras T, Paulino AFC, Rosa D, Neves LA, Crespo JC, Duarte MF, 2019. Extraction and Purification of Cynaropicrin from *Cynara Cardunculus* leaves. PSE Meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health, 28-31 julho, Lisboa, Portugal.
10. Garrido A, Silva F, Pinheiro C, Alvarenga B, Dias J, Lage P, Martins A, Gomes S, Duarte MF, 2019. Efeito do extrato de *Cynara cardunculus* L. na degradação, hidrólise e perfil de caseínas do Queijo Serpa. 21^o Congresso Nacional de Zootecnia, 19-21 setembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
11. Brás T, Paulino AFC, Rosa D, Neves LA, Crespo JPG, Duarte MF, 2019. *Cynara Cardunculus* as a source of cynaropicrin – extraction and purification. IV PhD Students Meeting in Environmental and Agriculture, 11-12 novembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
12. Rosa D, Bras T, Paulino A, Macías FA, Maças B, Duarte MF, 2019. Bioherbicide Cynara: weed control through natural resources for sustainable agriculture. IV Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura, 11-12 novembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

13. Ferro M, Santos S, Silvestre A, Duarte MF, 2019. Chromatographic separation of phenolic compounds from monovarietal extra virgin olive oils. 11º Encontro Nacional de Cromatografia, 9-11 dezembro, Caparica, Portugal.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Ação de sensibilização para a comunidade acerca da variabilidade do cardo. Visita ao campo experimental no centro hortofrutícola, Maio 2019, IPBeja, Beja, Portugal.
2. Feira de Maio - Moura Terra Mãe do Azeite do Alentejo, promovida pelo Município de Moura, 10 maio, Moura, Portugal.
3. Sessão de divulgação do projeto Innoace (Atividade 3.2.2) com teste de consumidores - 30 abril 2018, Auditório Expobeja, 36º Ovibeja, 24 de abril, Beja, Portugal.
4. “Adote um cardo” – promoção da consciencialização da planta e produção de cardo – no âmbito das atividades do Dia do Fascínio das Plantas 2019, 18 maio, Salvada, Beja, Portugal.
5. “Europa na Minha Região” – Exposição fotográfica “Cardo – Um recurso Endógeno” no âmbito do projeto ValBioTecCynara, 4-18 junho de 2019, Salão da Casa do Povo da Salvada, Beja, Portugal.
6. “Europa na Minha Região” – Atividade de campo “A variabilidade natural do cardo – visita a um dos campos experimentais do projeto ValBioTecCynara”, 4 junho de 2019, Salvada, Beja, Portugal.

Organização de Eventos

1. Organização do Workshop "Descargas agroindustriais: Boas Práticas de Gestão e Oportunidades de Valorização", promovido pelas Águas Publicas do Alentejo, auditório do Centro Multifacetado das Novas Tecnologias de Vidigueira, 5 de abril de 2019, Vidigueira, Portugal.
2. Organização do seminário “Variedades de Oliveiras Portuguesas – Um património diferenciador de qualidade” no âmbito da Feira de Maio - Moura Terra Mãe do Azeite do Alentejo, promovida pelo Município de Moura, 10 maio, Moura, Portugal.

Patentes

1. Bras T, Paulino AFC, Rosa D, Neves LA, Crespo JG, Duarte MF, 2019. Método para obtenção de extratos ricos em cinaropicrina. Pedido Provisório de Patente (INPI) nº 115609, 28 Junho.
2. Bras T, Paulino AFC, Rosa D, Neves LA, Crespo JG, Duarte MF (2019). Method for obtaining cynaropicrin-rich extracts. Pedido de patente europeia nº EP19189682.8-1112, 25 Outubro.

3.3 Grupo de Engenharia de Processos

Investigadora Principal: Conceição Fernandes

Membros da equipa: Patrícia Moniz (Investigadora Pós-doutoramento); Ivone Torrado (Aluna de Doutoramento); Júnia Alves Caturra (Aluna de Doutoramento); Teresa Brás (Aluna de Doutoramento); Amélie Obin (Estagiária de Erasmus, Université Paris-Est Créteil, França); Emilie Broise (Estagiária de Erasmus, Université Paris-Est Créteil, França); João Miguel Gomes Tomás (Estágio de verão; curso de Biotecnologia do Instituto Superior Politécnico de Coimbra).

O grupo de Engenharia de Processos realizou durante o ano de 2019 trabalhos de investigação que contribuíram para o desenvolvimento da Bioeconomia. A principal área de atuação está ligada ao aproveitamento e valorização de resíduos e subprodutos dos sectores agro-alimentar e florestal, conhecidos como biomassa lenho-celulósica, na perspetiva de biorrefinaria. Assim, as linhas de investigação desenvolvidas foram:

- 1) Desconstrução de subprodutos agro-alimentares e florestais do Alentejo;
- 2) Valorização de fração hemicelulósica;
- 3) Aplicação de processos bioquímicos para obtenção de bioprodutos.

1. Estudos de desconstrução de biomassa lenhocelulósica

Foram continuados os estudos de fragmentação de diversos sub-produtos alimentares e resíduos de produtos florestais, como a casca de amêndoa; casca de pinhão e podas de sobreiros. A fragmentação foi realizada tendo como eluente a água a pressões e temperaturas elevadas (autohidrólise), utilizando alternativamente o micro-ondas. Os trabalhos desenvolvidos foram divulgados em vários congressos internacionais e nacionais.

2. Valorização de fração hemicelulósica

2.1. Seleção de bactérias resistentes a inibidores presentes nos licores



Dentro da linha de valorização da fração hemicelulósica obtida após os pré-tratamentos das biomassas encontra-se o trabalho desenvolvido no projeto **SelectTEcoli**-Seleção de estirpes de *Escherichia coli* tolerantes a multi-inibidores resultantes dos pré-tratamentos da biomassa lenhocelulósica, Ref. ALT20-03-0145-FEDER-000034, financiado pelo Alentejo 2020, e tem por objetivo caracterizar e quantificar a resposta fisiológica de estirpes da fábrica celular *E. coli*, a compostos usualmente presentes em hidrolisados lenhocelulósicos e identificar os mecanismos determinantes dessas respostas. Foram realizados estudos de comportamento de duas estirpes de *E. coli*, Tuner e Tg1, na presença de mais de 1 inibidor, com intuito de se perceber qual o seu comportamento e assim entender melhor o mecanismo de resistência.

2.2. Valorização de fração hemicelulósica por fermentação

Com o objetivo de encontrar estirpes de bacterias que utilizem diretamente os oligossacaridos presentes na fração hemicelulósica, resultante dos tratamentos de autohidrólise, onde estão presentes xilooligossacaridos (XOS). Foram realizados estudos de screening das várias estirpes, existentes em coleções de culturas e também de novos isolados de resíduos agrícolas e de alimentos da região do Alentejo, fazendo a fermentação em balões Erlenmeyer, dos hidrolisados obtidos no ponto 1.

3. Aplicação de processos bioquímicos para obtenção de bioprodutos

3.1 Produção de oligossacáridos por hidrólise enzimática

Tendo a colaboração estabelecida com a Universidade de Las Palmas de Gran Canarias (ULPGC), foram realizados estudos de hidrólise enzimática com a polpa proveniente do pseudocaule de bananeira. O estudo visou a utilização de subprodutos resultantes da desfibração de resíduos de bananeira (pseudocaule), conhecido como polpa residual, como alimento alternativo para peixes criados em aquacultura. A hidrólise enzimática foi utilizada para obtenção de oligossacaridos. Os estudos foram realizados tanto a polpa de pseudocaule tal qual como em material pre-tratado com autohidrólise.

3.2 Produção de Bioetanol

Foram realizados estudos de produção de bioetanol em balões Erlenmeyer, a partir de resíduos de alcahofra pretratados com hidrólise ácida diluída, recorrendo a duas estirpes diferentes de leveduras, *Scheffersomyces stipitis* e *Kluyveromyces marxianus*, com o objetivo de se poder utilizar os açúcares presentes no hidrolisado (xilose) e na fração sólida (glucose), respetivamente.

Indicadores Resultados

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

1. Alves-Ferreira J, Duarte LC, Roseiro LB, Lourenço A, Quilhó T, Cardoso S, Fernandes MC, Carvalheiro F, Pereira H, 2019. *Cistus ladanifer* as a source of chemicals: structural and chemical characterization. Biomass Conversion and Biorefinery. <https://doi.org/10.1007/s13399-019-00448-8>
2. Alves-Ferreira J, Duarte LC, Lourenço A, Roseiro LB, Fernandes MC, Pereira H, Carvalheiro F, 2019. Distillery residues from *Cistus ladanifer* (rockrose) as feedstock for the production of added-value phenolic compounds and hemicellulosic oligosaccharides. BioEnergy Research 12:347-358. <https://doi.org/10.1007/s12155-019-09975-8>

Artigos em livros de atas de congressos e outros eventos

1. Pesce GR, Fernandes MC, Mauromicale G, 2019. Globe artichoke post-harvest biomass and its potential in producing sugars for bioethanol. Book of proceedings - 5th International Conference

WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities, 4-6 setembro 2019, Costa da Caparica, Portugal, pp. 102-104

2. Díaz S, Ortega Z, Benítez NA, Fernandes MC, 2019. Characterization of banana crop's by-products. Book of proceedings - 5th International Conference WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities, 4-6 setembro 2019, Costa da Caparica, Portugal, 68-70.
3. Torrado I, Neves B, Fernandes MC, Carvalheiro F, Pereira H, Duarte LC, 2019. Microwave-assisted Hydrothermal Processing of Pine nut shells for OS production. Book of proceedings Bioenergy International Conference 2019, 11-13 setembro 2019, Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal
4. Torrado I, Moniz P, Pereira H, Fernandes MC, Carvalheiro F, Duarte LC, 2019. Microwave assisted biomass deconstruction processes: A scientometric evaluation, p 1324-1328. In Carvalho MdG, Scarlat N, Grassl A, Helm P (ed), European Biomass Conference and Exhibition Proceedings doi:10.5071/27thEUBCE2019-3CV.5.27, Lisbon.

Teses

Doutoramento

1. Caturra J (2013-2019). Valorização integral de plantas arbustivas espontâneas num enquadramento de biorrefinaria. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa (ISA-UL). Bolsa de Doutoramento CAPES-MEC BEX 9109/13-7, Brasil. Orientação: Helena Pereira (ISA-UL); Co-orientação: Florbela Carvalheiro (LNEG) e Maria da Conceição Fernandes (CEBAL).

Monografias

1. Broise, Emilie (2019). "Bioethanol production from Globe Artichoke with *Scheffersomyces stipitis*". Relatório de Estágio, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne; França. Orientadora: Conceição Fernandes.
2. Obin, Amélie (2019). "Bioethanol production from Globe Artichoke with co-fermentation of *Scheffersomyces stipitis* and *Kluyveromyces marxianus*". Relatório de Estágio, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne, França. Orientadora: Conceição Fernandes.

Comunicações

Apresentações Orais em Congressos Internacionais

1. Pesce GR, Fernandes MC, Mauromicale G, 2019. Globe artichoke post-harvest biomass and its potential in producing sugars for bioethanol. 5th International Conference WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities, 4-6 setembro 2019, Costa da Caparica, Portugal
2. Torrado I, Neves B, Fernandes MC, Carvalheiro F, Pereira H, Duarte LC, 2019. Microwave-assisted Hydrothermal Processing of Pine nut shells for OS production. Bioenergy International Conference 2019, 11-13 setembro 2019, Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal.

Apresentações Orais em Congressos e Eventos Nacionais

1. Fernandes MC, 2019. Projeto SelectEcoli: Contributo para a Economia Circular (ALT20-03-0145-FEDER-000034). 2ª Maratona Nacional de Projetos de Economia Circular, Campus do Politécnico de Portalegre, 4 e 5 de julho de 2019, Portalegre, Portugal.
2. Fernandes MC, Alves-Ferreira J, Duarte LC, Pereira H, Carvalheiro F, Martínez A, 2019. D-Lactic acid production from pretreated *Cistus ladanifer* by D-lactogenic *Escherichia coli*. Microbiotec 19, Congress of Microbiology and Biotechnology'19, 5 - 7 dezembro 2019, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Internacionais

1. Díaz S, Ortega Z, Benítez NA, Fernandes MC, 2019. Characterization of banana crop's by-products. 5th International Conference WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities, 4-6 setembro 2019, Costa da Caparica, Portugal.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Nacionais

1. Moniz P, Gomes-Tomás J, Alves-Ferreira J, Silva-Fernandes T, Torrado I, Carvalheiro F, Roseiro JC, Duarte LC, Fernandes MC, 2019. Modeling the impact of microbial inhibitors on the upgrade of lignocellulosic biomass using *E. coli*. Microbiotec 19- Congress of Microbiology and Biotechnology'19, 5-7 dezembro 2019, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.
2. Fernandes MC, Alves-Ferreira J, Duarte LC, Pereira H, Carvalheiro F, Martínez A, 2019. D-Lactic acid production from pretreated *Cistus ladanifer* by D-lactogenic *Escherichia coli*. Microbiotec 19, Congress of Microbiology and Biotechnology'19, 5 - 7 dezembro 2019, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.
3. Moniz P, Silva-Fernandes T, Torrado I, Alves-Ferreira J, Carvalheiro F, Duarte LC, Fernandes MC, 2019. Effects of aliphatic acids, furans and phenolic compounds on *E.coli* physiology. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development", 27 e 28 de junho 2019, Universidade de Évora -Pólo da Mitra, Évora, Portugal.
4. Fernandes MC, Moniz, P, Silva-Fernandes T, Alves-Ferreira J, Torrado I, Carvalheiro F, Duarte LC, 2019. "SelectEcoli - Selection and characterization of *E. coli* strains presenting high tolerance to multi-inhibitors derived from lignocellulosic biomass pre- treatments". Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development", 27 e 28 de junho 2019, Universidade de Évora -Pólo da Mitra, Évora, Portugal.
5. Torrado I, Creto AR, Carvalheiro F, Duarte LC, Pereira H, Fernandes MC, 2019. Upgrade of Mediterranean biomass residues to sustain the regional bioeconomy development. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 de junho 2019, Universidade de Évora -Pólo da Mitra, Évora, Portugal.
6. Torrado I, Neves B, Carvalheiro F, Duarte LC, Pereira H, Fernandes MC, 2019. Microwave pre-treatment - An alternative to upgrade Mediterranean biomass. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 de junho 2019, Universidade de Évora -Pólo da Mitra, Évora, Portugal.

7. Alves-Ferreira J, Morgado F, Duarte LC, Roseiro LB, Fernandes MC, Pereira H, Carvalheiro F, 2019. Effect of Different Delignification Processes on *Cistus ladanifer* Distillery residues. Jornadas MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 de junho 2019, Universidade de Évora -Pólo da Mitra, Évora, Portugal.
8. Torrado I, Neves B, Fernandes MC, Carvalheiro F, Duarte LC, Pereira H, 2019. The potential of Almonds' residues as biorefinery feedstock. Encontro Ciência'19. 8-10 julho 2019 Centro de congressos de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Fernandes, MC, 2019. Valorização de subprodutos derivados da produção do azeite. Colóquio Variedades de oliveiras Portuguesas: Um património diferenciador de qualidade, 10 maio 2019, Auditório do Azeite da Feira de maio 10^a Mostra de aromas e sabores, Moura, Portugal. (Apresentação por convite)
2. Fernandes MC, 2019. "SelectEcoli - Selection and characterization of E. coli strains presenting high tolerance to multi-inhibitors derived from lignocellulosic biomass pre- treatments". 1a Mostra de Economia Circular, Campus do Politécnico de Portalegre, 4 e 5 de julho de 2019.
3. Torrado I, 2019. SelectEcoli - Selection and characterization of E. coli strains presenting high tolerance to multi-inhibitors derived from lignocellulosic biomass pre- treatments". Mostra tecnológica Bioenergia Portugal, 11-13 setembro 2019, Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal.
4. Divulgação do tema "As plantas como fonte de energia e matérias-primas: Contributo do projeto SelectEcoli" realizado no âmbito do Dia do Internacional do Fascínio das Plantas de 2019 Fascínio das Plantas e AmMinha região na Europa. Realizado nas Escola Santiago Maior de Beja-AGR1 Beja e Escola Mário Beirão de Beja-AGR2 Beja, a 21 e 23 de maio 2019, respetivamente.

3.4 Grupo de Genómica Agronómica

Investigadora Principal: Liliana Marum

Membros da equipa: Rita Pires (Bolseira de Investigação); Ana Faustino (Bolseira de Investigação); Sérgio João (Bolseiro de Investigação); Marthe Vautrin (Estagiária, Université Paris-Est Créteil, França)

Em 2019, o grupo de Genómica Agronómica desenvolveu o seu trabalho de investigação a nível da genética molecular e cultura *in vitro* em espécies vegetais endógenas da região Alentejana, com o objetivo de promover uma melhoria na produtividade e a valorização de produtos e sub-produtos, nomeadamente, em setores como o sobreiro/cortiça, frutos secos e PAM. As linhas de investigação centraram-se no estudo dos mecanismos moleculares que regulam o crescimento secundário, nomeadamente a nível da formação e qualidade da cortiça e na caracterização genética de cultivares e de populações naturais.

As espécies de trabalho incluem *Quercus suber*, *Cynara cardunculus*, *Prunus dulcis* e por fim *Solanum tuberosum* como espécie modelo.

Principais linhas de investigação:

1. Estudos moleculares da formação e da qualidade da cortiça
2. Caracterização genética de populações naturais de cardo
3. Caracterização genética de cultivares de amendoeira

1. Estudo dos mecanismos moleculares que regulam o crescimento secundário: Formação e qualidade da cortiça



Os estudos moleculares da formação e da qualidade da cortiça enquadraram-se no âmbito do projeto ALT20-03-0145-FEDER-000020 LentiDev” – Uma abordagem molecular à porosidade da cortiça. Este trabalho, contribuiu para aumentar o conhecimento dos mecanismos genéticos reguladores envolvidos na formação da cortiça, bem como compreender as principais estruturas responsáveis pela diferenciação da qualidade da cortiça, potenciando a futura identificação de

marcadores moleculares envolvidos na mesma.

1.1 Formação da cortiça

Com o objetivo de aprofundar os mecanismos moleculares envolvidos na formação da cortiça o grupo continuou o estudo da caracterização funcional de alguns genes potencialmente envolvidos na diferenciação do felogénio, meristema secundário responsável pela diferenciação do felema ou do suber, nomeadamente da cortiça.

A suberina, o composto maioritário da cortiça, é um heteropolímero constituído por domínios alifáticos e aromáticos, cuja regulação genética ainda é pouco conhecida. Os genes da família do QsGPAT (glicerol-3-fosfato aciltransferase) e QsMYB (factor de transcrição do tipo R2R3-MYB) potencialmente envolvidos nesta regulação génica foram estudados pelo grupo, no decorrer do corrente ano.

Procedeu-se primeiramente à caracterização *in silico* dos genes da família do QsGPAT (glicerol-3-fosfato aciltransferase) e QsMYB do Q.suber, incluindo as relações filogenéticas com outras espécies lenhosas, da família das Fagaceae, permitindo explorar os mecanismos evolutivos subjacentes à diversificação funcional entre esses genes de cada família.

Na continuação dos estudos funcionais dos genes candidatos decorridos na espécie modelo *S. tuberosum*, a sobre-expressão e silenciamento dos QsGPAT e QsMYB1 das linhas de batateira transformadas foi confirmada por RT-PCR, resultando na obtenção da elevada expressão do QsMYB1 em linhas com sobre-expressão deste gene. Por conseguinte, procedeu-se à análise histológica e química da periderme dos microtubérculos sobre-expressando este factor de transcrição. Uma normal distribuição das camadas de células que compõe o felogénio e o felogénio lenticular desta periderme foram observadas com recurso a microscopia óptica e de fluorescência. No entanto, foi detetado por Espectroscopia no infravermelho por transformação de Fourier com refletância total atenuada (FTIR) alterações a nível da composição da suberina em linhas de *S.tuberosum* sobre-expressando o QsMYB1. Posteriormente foi confirmada por GC-MS, que a sobre-expressão do QsMYB1 produz alterações significativas na composição da suberina, nomeadamente a nível do conteúdo do glicerol e das maiores famílias de ácidos gordos. Este trabalho foi desenvolvido em parceria com o Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

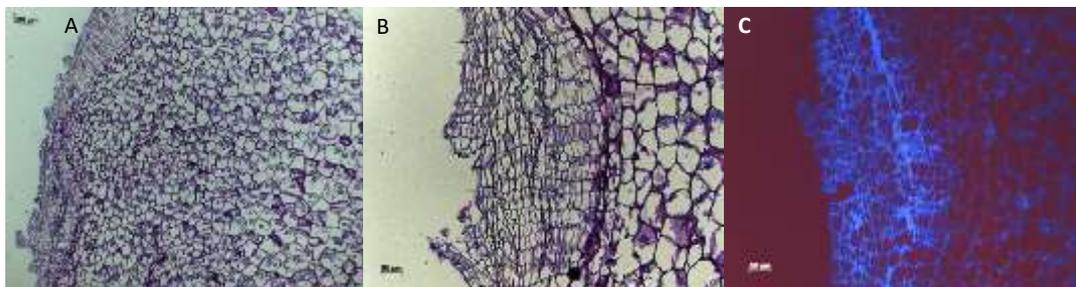


Figura 6. Imagens histológicas do parênquima (A) e de lenticelas em microtubérculos transformados (B), com destaque do tecido suberizado (C), em *Solanum tuberosum*.

1.2 Qualidade da cortiça

As camadas de células da cortiça são atravessadas por canais lenticulares, denominados por lenticelas ou poros lenticulares. O grau de porosidade da cortiça determina a qualidade da mesma. Grande parte dos fatores que controlam a formação destes poros são genéticos. O grupo continuou este ano, o estudo genético da formação destes canais a partir da análise do transcriptoma de células do felogénio e felogénio lenticular de ramos de *Quercus suber*. Esta análise foi igualmente complementada com o estudo de células isoladas a partir de xilema dos mesmos ramos. Após a otimização da metodologia de seleção de células únicas a partir de microdissecção a laser de catapultagem por pressão, a extração de RNA, a preparação de bibliotecas de cDNA e a respetiva sequenciação foi realizada com sucesso.

Na análise de resultados procedeu-se a anotações funcionais e análises de enriquecimento funcional, obtendo-se igualmente um perfil genético diferencial associados à formação destas células singulares. Este estudo forneceu novas pistas sobre como a expressão genética específica de célula singulares pode determinar a fisiologia destes tecidos e identificar genes candidatos a serem usados em programas de melhoramento, com vista a melhorar a qualidade da cortiça.

2. Caracterização genética de populações de cardo e de variedades de amendoeira

2.1 Populações de cardo



Este trabalho integrou-se no âmbito do projeto ALT20-03-0145-FEDER-000038 – ValBioTecCynara – Valorização económica do cardo (*Cynara cardunculus*): variabilidade natural e suas aplicações biotecnológicas, liderado pela Investigadora Fátima Duarte, do Grupo dos Compostos Bioativos. Até ao momento, a diversidade genética e a respetiva estrutura da população foi analisada a partir de 18 locais geográficos. A análise filogenética obtida com base nas dissimilaridades genéticas, dos 163 indivíduos já testados,

apresentou duas clades principais e distintas. Na continuação do trabalho já desenvolvido anteriormente e de maneira a aumentar a cobertura de populações de cardo no país, duas novas populações (uma do Alentejo e uma segunda de Viseu) foram adicionadas ao estudo.

O elevado nível de variabilidade genética detetado do cardo português, revelado pelos nossos dados, destaca a importância na conservação do germoplasma de *Cynara cardunculus*.

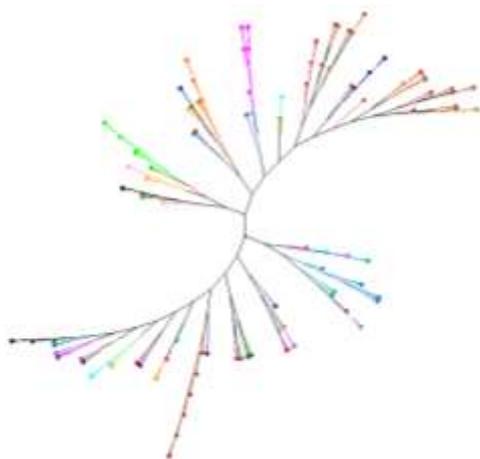


Figura 7. Árvore filogenética das populações portuguesas de cardo.

2.2. Identificação e seleção de plantas de alto valor acrescentado



Estudo do perfil do transcriptoma de genótipos com alto teor de cinaropicrina, lactona sesquiterpénica de grande interesse para a indústria farmacêutica e alimentar. Nesta primeira fase o trabalho executado centrou-se na otimização de metodologias de extração de ácidos ribonucleicos de elevada qualidade, a partir de diferentes matrizes biológicas. Este estudo enquadrou-se no âmbito do Projeto ALT20-03-0145-FEDER-039495

“MedCynaraBioTec - Seleção de Genótipos de *Cynara cardunculus* Para Novas Aplicações Biotecnológicas: potenciar a cadeia de valor do cardo, uma cultura mediterrânica bem adaptada”, coordenado pela Investigadora Principal Fátima Duarte.

2.3 Caracterização genética de cultivares de amendoeira

O trabalho proposto no âmbito do Centro de Transferência de Tecnologia do CEBAL em Ferreira do Alentejo, teve como objetivo valorizar e promover um produto regional com elevadas características nutricionais, como incentivo à produção e inclusão dos frutos secos/da amêndoa do Alentejo na dieta Mediterrânica. Numa primeira fase do trabalho deu-se início ao mapeamento e caracterização dos produtores de frutos secos. Apresentando-se a amêndoa, como o fruto seco mais representativo do município procedeu-se à caracterização das variedades de amêndoa em cultura, do município de Ferreira do Alentejo, com foco na medida nutricional da Vitamina E.

Entre as espécies de frutos secos, as amêndoas têm o maior teor de vitamina E, também denominado por Tocoferol, sendo a sua concentração considerada uma medida nutricional essencial da qualidade da amêndoa. Apresentando-se a concentração de Tocopherol dependente do genótipo, o grupo encontra-se a caracterizar genes envolvidos na via de síntese metabólica do anti-oxidante vitamina E, com o objetivo de identificar marcas genéticas associadas à sua produção. Compreender a base genética dessas características será valioso para melhorar a qualidade nutricional da produção deste fruto. Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com a Unidade de Transferência de Tecnologia do CEBAL.

Publicações

Artigos em livros de atas de congressos e outros eventos

1. Faustino A, Serôdio J, Capote T, Pires R, João S, Gonçalves S., Morais L, Marum L, 2019. Functional characterization of putative genes involved in suberin biosynthesis. Book of Abstracts of Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 junho, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, Portugal, pp 65.
2. Pires R, Capote T, Ferro A, Correia B, Pinto G, Marum L, 2019. Porosity as the main parameter of cork quality - A histological and transcriptomic approach. Book of Abstracts of Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 junho, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, Portugal, pp 78.

Teses

Monografias

1. Marthe Vautrin (2019) Influence of *QsMYB1* on cork formation, IUT de Créteil-Vitry, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne, França. Orientadora: Liliana Marum

Comunicações

Apresentações Oraís em Congressos e Eventos Internacionais

1. Marum L, Bras T, Castro M, Paulino AF, Cruz C, Belo ADF, Regato M, Costa I, Paulo OS, Duarte MF, 2019. MedCynaraBioTec: A strategy to select *Cynara cardunculus* genotypes for new biotechnological applications. PSE Meeting - Natural Products in Drug Discovery and Human Health. 28-31 julho, Lisboa – Portugal.

Apresentações Oraís em Congressos e Eventos Nacionais

1. Marum L, Brás T, Castro M, Paulino AF, Cruz C, Belo ADF, Regato M, Costa I, Paulo OS, Duarte MF, 2019 “MedCynaraBioTec: a strategy to select *Cynara cardunculus* genotypes for new biotechnological applications – the value chain improvement of cardoon, a well-adapted Mediterranean crop”, 5º Simpósio: Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente sustentável”, ESA-IPB, 7 junho, Beja, Portugal.

2. Paulino A, Brás T, Rosa D, Belo AF, Pinto-Cruz C, Guerreiro I, Regato M, Paulo OS, Marum L, Duarte MF, 2019, Molecular Markers associated to the cynaropicrin trait in Portuguese cardoon population, IV Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura, ICAAM, Évora, Portugal.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Nacionais

1. Faustino AL, Serôdio J, Capote T, Pires R, João S, Gonçalves S, Morais L, Marum L, 2019. Functional characterization of putative genes involved in suberin biosynthesis, Jornadas MED, 27-28 junho, Évora, Portugal.

2. Pires R, Capote T, Ferro A, Correia B, Pinto G, Marum L, 2019. Porosity as the main parameter of cork quality - A histological and transcriptomic approach, Jornadas MED, 27-28 Junho, Évora, Portugal.

3. Castro MM, Rosa D, Paulino A, Ferro AM, Brás T, Mendonça D, Simões F, Machado E, Almeida E, Belo AF, Pinto Cruz, Marum L, Duarte MF, 2019. Genetic, Morphological and Biochemical Characterization of *Cynara cardunculus* from Alentejo Region, Book of Abstracts of Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 junho, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, Portugal, pp 135.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Participação no Ciclo de Conferências de Divulgação Científica, “O Sobreiro- Recurso Autoctóne”, Os 10 temas de ciência do ano 2019. Biblioteca Municipal de Beja José Saramago. 26 novembro, Beja, Portugal.

2. Ação de sensibilização para a comunidade estudantil acerca da formação e qualidade da cortiça. Visitas ao Laboratório por parte da Escola Secundária de Mértola, 1 abril 2019, IPBeja, Beja, Portugal.

3. Ação de sensibilização para a comunidade acerca da importância do sobreiro. Visitas ao Laboratório inseridas na campanha “A Europa na minha região - Portas Abertas”, maio 2019, IPBeja, Beja, Portugal.

4. Ação de sensibilização para a comunidade acerca da importância do sobreiro. Visitas ao Laboratório inseridas na Comemoração do “Dia do Fascínio das Plantas”, maio 2019, IPBeja, Beja, Portugal.

Patentes

1. Pires R., Ferro A., Capote T., Marum, L. - Method for single cell isolation and RNA extraction from woody tissues, for Next Generation Sequencing. Pedido Provisório de Patente PT. EP.20171920.0

3.5 Grupo Valorização de Agro-Alimentos

Investigadora Principal: Eliana Jerónimo

Membros da equipa: Ana Rita Prazeres (Investigadora da Pós-doutoramento); Olinda Guerreiro (Investigadora da Pós-doutoramento); Silvana Luz (Aluna de Doutoramento); David Soldado (Bolsheiro de Investigação); Liliana Cachucho (Bolsaira de Investigação); Letícia Fialho (Bolsaira de Investigação); Valentina Pinheiro (Bolsaira de Investigação); Ricardo Santo (Bolsheiro de Investigação); Rute Arriegas (Bolsaira de Investigação); Andreia Silva (Bolsaira de Investigação); Beatriz Freitas (Estudante de Licenciatura); Lindsay Ahyite (Estagiária Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne)

O grupo de Valorização de Agro-Alimentos centra as suas atividades na caracterização e melhoramento de produtos alimentares de origem vegetal e animal, focando-se em duas grandes linhas de investigação:

1. Caracterização e melhoramento de produtos alimentares de origem vegetal
2. Caracterização e melhoramento de produtos alimentares de origem animal

No decorrer do ano 2019 foram desenvolvidas as seguintes atividades:

1. Caracterização e melhoramento de produtos alimentares de origem vegetal

1.1. Impacto do sistema de produção sobre a produtividade e qualidade produtos hortofrutícolas

1.1.1. Aplicação de águas residuais agroindustriais para produção de tomate em hidroponia



No âmbito do projeto “HYDROREUSE – Tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais utilizando um sistema hidropónico inovador com plantas de tomate” (ALT20-03-0145-FEDER-000021), foi dada continuidade ao estudo de processos para tratamento/pré-tratamento de águas residuais agroindústrias (Tarefa 2) e ao desenvolvimento do sistema hidropónico (Tarefa 3).

No que se refere à Tarefa 2, foram estudados processos de precipitação, adsorção e carbonatação natural em águas residuais provenientes de lagares de azeite. Estes processos levaram à diminuição de carência química de oxigénio (CQO), fósforo, cálcio, magnésio e absorvâncias características. Este trabalho contou com a participação da aluna de licenciatura do Instituto Politécnico de Coimbra – Beatriz Freitas.

Na Tarefa 3 – “Desenvolvimento de sistema hidropónico de dupla função inovador usando plantas de tomate” foram realizados dois ensaios com água residual de matadouro pré-tratada, para avaliação do efeito da utilização destas águas comparativamente com uma solução nutritiva comercial sobre o desenvolvimento das plantas, produtividade e qualidade dos frutos. A remoção de nutrientes em ambas as soluções nutritivas (residual e comercial) pelas plantas de tomateiro através do sistema de hidroponia foram analisadas semanalmente. A água residual pré-tratada foi diluída e suplementada com alguns dos nutrientes, de forma a evitar carências nutricionais nas plantas. Durante o primeiro

ensaio, foram observadas manchas roxas nas folhas, levando ao cancelamento do mesmo e preparação de um novo ensaio. O segundo ensaio decorreu durante 11 semanas, sendo os frutos dos 4 cachos recolhidos durante os meses de julho (Figura 8). O sistema de hidropónia permitiu fósforo total, enxofre, nitritos, nitratos, magnésio e bicarbonatos nas duas soluções nutritivas. No entanto, ambas as soluções nutritivas não estão aptas para descarga devido ao conteúdo em fósforo total, necessitando de tratamento complementar para reduzir o conteúdo de fósforo total. A produtividade foi menor na água residual pré-tratada diluída e suplementada comparativamente com a solução nutritiva comercial. Durante 2019 também se iniciou a caracterização físico-química dos frutos, estando prevista a sua conclusão para o primeiro trimestre de 2020. O projeto é coordenado pela Doutora Ana Rita Prazeres.



Figura 8. Produção de tomate em hidropónia com água residual de mataouro pré-tratada

As atividades desenvolvidas no âmbito do projeto foram divulgadas na página web do projeto - <http://hydrouseuse.pt/>.

1.1.2. Aplicação de rega deficitária controlada em pomares de romãzeira – impacto na qualidade do fruto



Durante 2019 foi dada continuidade à execução da Tarefa – “Propuestas para una gestión eficiente de plantaciones frutales de regadío mediante estrategias de riego y fertilización en la zona Alentejo-Extremadura”, do projeto INNOACE - Innovación abierta e inteligente en la EUROACE, financiado pelo POCTEP.

As atividades do CEBAL no âmbito desta tarefa têm por objetivo avaliar o efeito da utilização de rega deficitada controlada (RDC) num pomar de romãzeiras instalado no Baixo Alentejo sobre a qualidade dos frutos. Três estratégias de irrigação foram aplicadas, especificamente: C – conforto hídrico (controlo, 100% Evapotranspiração); RDC1 – aplicação rega deficitária controlada na fase da floração e o início do crescimento dos frutos; e RDC2 - aplicação rega deficitária controlada na fase de maturação dos frutos. Os diferentes sistemas de rega foram aplicados e monitorizados pela equipa do IPBeja. O ensaio realizou-se em duas campanhas sucessivas, 2018 e 2019. Em cada tratamento foram monitorizadas 9 árvores, distribuídas por 3 blocos. No início de outubro de 2019, procedeu-se à recolha da romã relativa à segunda campanha, para análise de parâmetros físico-químicos e nutricionais. Um outro conjunto de frutos foi mantido a 5°C durante 64 dias, e com uma periodicidade quinzenal foram avaliados parâmetros físico-químicos e nutricionais. Durante 2019, concluímos à análise dos parâmetros físico-químicos da romã relativa à campanha de 2018 e iniciamos a análise das romãs recolhidas em 2019. Os resultados obtidos nas duas campanhas

não são completamente consistentes. Na campanha de 2018 verificou-se uma maior percentagem de bagos nos frutos da rega deficitária controlada (RDC1 e RDC2) que nos frutos do tratamento controlo, e um maior conteúdo em sólidos solúveis totais nos frutos da RDC2 comparativamente com os frutos dos outros tratamentos. Na campanha de 2019 não se verificaram estes resultados, e os frutos da RDC2 apresentaram menor peso e diâmetro que os frutos do tratamento controlo. Ao longo do período de conservação verificou-se, nas romãs da campanha de 2018, perda de peso até ao dia 45 dias, mantendo-se sem alterações de peso até ao final do período de conservação. Independentemente da estratégia de rega, verificou-se o aumento do pH e redução da acidez titulável e do conteúdo em sólidos solúveis totais durante o período de conservação. Apesar da redução, o conteúdo em sólidos solúveis totais foi sempre superior nas romãs do tratamento RDC2. A avaliação dos parâmetros físico-químicos e nutricionais nas romãs conservadas durante 64 dias da campanha de 2019 está a decorrer.

Em colaboração com o Instituto Politécnico de Beja, o CEBAL organizou o seminário - “Uso Eficiente de Água e Nutrientes na Cultura da Romãzeira”, que decorreu na Feira Patrimónios do Sul em Beja, para apresentação de resultados obtidos nesta tarefa.

2. Caracterização e melhoramento de produtos alimentares de origem animal

2.1. Utilização de recursos alimentares alternativos na alimentação animal

2.1.1. CistusRumen - Utilização sustentável da Esteva (*Cistus ladanifer* L.) em pequenos ruminantes

– Aumento da competitividade e redução do impacto ambiental



No âmbito do projeto “CistusRumen - Utilização sustentável da Esteva (*Cistus ladanifer* L.) em pequenos ruminantes – Aumento da competitividade e redução do impacto ambiental” (ALT20-03-0145-FEDER-000023), foi dada continuidade à execução das Tarefas 1, 2, 3 e 4.

Relativamente à Tarefa 1, foram analisados os extratos lipofílicos de cada uma das partes morfológicas da Esteva - folhas, caules, botões florais, flores e cabeças com sementes (Figura 9). Os extratos lipofílicos foram analisados por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (GC-MS). Nos extratos lipofílicos das várias partes morfológicas da Esteva foram encontradas cinco famílias de compostos – compostos aromáticos, álcoois alifáticos de cadeia longa, ácidos gordos, terpenos e esteróis. As folhas e os botões florais apresentaram a maior concentração de compostos lipofílicos, principalmente terpenos. Os terpenos também são os compostos lipofílicos maioritários nas flores. Nas cabeças com sementes, os compostos lipofílicos dominantes são os ácidos gordos. Os principais compostos lipofílicos presentes nos caules são terpenos e ácidos gordos. Este trabalho decorrerá em parceria com o Professor Armando Silvestre Universidade de Aveiro.

No que se refere à Tarefa 2, foi avaliado o efeito da dose de taninos condensados de Esteva (0, 1,25 e 2,5%) e da forma da incorporação dos taninos (extrato de Esteva vs. parte aérea de Esteva) na dieta dos borregos sobre o padrão de bioidrogenação e microbioma ruminal. O perfil de ácidos gordos foi analisado em amostra de conteúdo ruminal e do abomaso. A completude e extensão da bioidrogenação não foram afetados pela dose e forma de incorporação de taninos nas dietas. No

entanto, verificou-se efeito da dieta na proporção de vários intermediários da bioidrogenação, particularmente nos isómeros 18:1, com maior proporção de ácido vacénico ($t_{11-18}: 1$) nas dietas suplementadas com extrato de Esteva na dose de 1,25% de taninos condensados em comparação com os mesmos níveis de taninos condensados fornecidos através da parte aérea da Esteva. A composição da população bacteriana ruminal não pouco afetada pelas dietas, observando-se apenas a redução da proporção de bactérias do filo Firmicutes com a incorporação de extrato de taninos nas dietas.



Figura 9. Partes morfológicas da Esteva (*Cistus ladanifer*).

Adaptado de Graphical abstract, *Molecules* **2020**, 25(7), 1550; <https://doi.org/10.3390/molecules25071550>

A Tarefa 3 tem por objetivo avaliar do efeito da incorporação de extratos de taninos condensados de Esteva e de Quebracho na dieta de cabras leiteiras sobre o desempenho produtivo e composição química do leite e queijo, com grande foco sobre o perfil de ácidos gordos. O ensaio decorreu no final de 2018 na Herdade da Abobada (DRAPAL). Durante 2019, procedeu-se às diversas análises físico-químicas nas amostras de leite e queijo, que decorreram em parceria com a Professora Cristina Pinheiro da Universidade de Évora. A produção de leite não foi afetada pelas dietas (700 mL/dia), com redução entre o 1º e 21º dia do período experimental (752 vs. 672 mL/dia). A composição química e o perfil de ácidos gordos do leite também não foram afetados pelas dietas. Este ensaio tinha com principal objetivo verificar se o consumo diário de 20 g de taninos condensados de Esteva ou de Quebracho permitia modular a bioidrogenação ruminal e aumentar a proporção de ácidos gordos considerados benéficos no leite de cabra. De facto, o efeito da suplementação das dietas com taninos condensados sobre a bioidrogenação ruminal e composição de ácidos gordos na gordura dos ruminantes tem sido inconsistente, e os resultados obtidos neste ensaio podem dever-se a diversos fatores, como a composição e concentração de taninos condensados, da dieta base e da espécie.

Os taninos condensados também são conhecidos pela sua atividade antioxidante, pelo que no âmbito da Tarefa 4, pretende-se avaliar se a incorporação de Esteva ou dos extratos de taninos condensados (esteva ou de quebracho) nas dietas de Borregos (Tarefa 2) e cabras (Tarefa 3) melhora o estado antioxidante dos animais e estabilidade oxidativa dos seus produtos. A inclusão de Esteva ou de Extratos de taninos condensados nas dietas, aumenta atividade antioxidante das dietas. No caso dos borregos não se verificou aumento da atividade antioxidante no músculo, nem melhoria da estabilidade oxidativa da carne o longo de 7 dias de conservação. No entanto verificou-se menor oxidação lípica no intestino delgado de borregos alimentados com a Esteva (parte aérea) sugerindo que o consumo de Esteva resulta numa maior proteção contra oxidação lipídica no tubo digestivo. A inclusão de extrato de taninos condensados de Esteva e de Quebracho aumentou a atividade antioxidante do leite ($P < 0,001$, 6,59, 7,93 e 8,32 μmol de equivalentes de trolox/mL leite nas dietas sem taninos, com taninos de Esteva e com taninos de Quebracho, respetivamente).

Em colaboração com as entidades parceira deste projeto, o CEBAL organizou o Seminário - Utilização de Esteva na Alimentação de Ruminantes, que decorreu da feira 36^a OviBeja em Beja, para apresentação de resultados. As atividades desenvolvidas no âmbito do projeto CistusRumen foram divulgadas na página web do projeto - <http://cistusrumen.pt/>.

2.1.2. ValRuMeat – Valorização da carne de ruminantes em sistemas intensivos de produção



No ano de 2019 foram concluídas as tarefas do projeto “ValRuMeat - Valorização da carne de ruminantes em sistemas intensivos de produção” (ALT20-03-0145-FEDER-000040). Este projeto é liderado pelo Doutor José Santos-Silva do INIAV.

Em 2019, procedeu-se à análise da oxidação lipídica em amostras de carne provenientes de dois ensaios, um com borregos e outro com novilhos. No ensaio com borregos foi avaliado o impacto do tipo da forragem e do nível de suplementação com bicarbonato de sódio na dieta. A oxidação lipídica na carne conservada a 2°C até 10 dias após o abate não foi afetada pelas dietas, apresentado um valor médio de 1,80 mg malonaldeído/kg. No ensaio com bovinos foram testadas duas dietas – deita convencional rica em cereais vs dieta em que 35% dos cereais foram substituídos por casca de soja, polpa de citrinos e polpa de beterraba, incluindo ainda 20% de luzerna desidratada e 4,8% de óleo de soja. As amostras de carne foram embaladas a vácuo e mantidas a 2°C até 4, 10, 18 and 28 após o abate. A oxidação lipídica da carne não variou ao longo do tempo de armazenamento em ambas as dietas, no entanto, na carne dos animais alimentados com a dieta em que parte dos cereais foi substituída por subprodutos foram encontrados valores mais baixos de oxidação lipídica do que na carne dos animais alimentados com a dieta convencional (0,069 vs 0,085 mg malonaldeído/kg de músculo).

O CEBAL participou também na organização do seminário final do referido projeto e na preparação da patente “Non-invasive method to evaluate the main biohydrogenation pathways of lipids in the rumen of lamb”, que se encontra submetida.

2.1.3. SubProMais – Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação animal



Em 2019 deu-se continuidade à execução das tarefas previstas no âmbito do projeto SubProMais – “Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação animal” (<http://www.subpromais.pt/>), financiado pelo PDR2020 no âmbito dos Grupos Operacionais e coordenado pela Eng^a Teresa Dentinho do INIAV.

Durante 2019, foi dada continuidade à identificação e recolha de subprodutos da agroindústria passíveis de serem utilizados na alimentação animal, tendo sido recolhidos durante 2019 cerca de 30 subprodutos (diversos subprodutos hortofrutícolas, do olival e da produção de azeite e da produção de amêndoa). Em colaboração com o INIAV, procedemos à caracterização da composição química e valor nutricional dos vários subprodutos recolhidos e também de silagens contendo subprodutos, estando as atividades do CEBAL focadas na análise de compostos bioativos e atividade antioxidante. Os resultados demonstraram uma grande variabilidade entre os vários subprodutos analisados tanto no que se refere à composição química como à atividade antioxidante. No geral estes subprodutos apresentam elevado teor em humidade, o que representa um grande desafio no que diz respeito à sua conservação. No entanto, alguns subprodutos demonstram ser fontes de nutrientes e de compostos bioativos, o que os torna particularmente interessantes para aplicação na alimentação animal em estratégias nutricionais que visam melhorar a saúde animal e a qualidades dos seus produtos.

2.1.4. LegForBov – Alimentos alternativos na produção de carne de bovino



Em 2019 teve início as atividades do CEBAL no âmbito do projeto LegForBov – “Alimentos alternativos na produção de carne de bovino” (<https://projects.iniaiv.pt/LEGforBOV/>), financiado pelo PDR2020 no âmbito dos Grupos Operacionais e coordenado pelo Doutor José Santos-Silva do INIAV. Este projeto tem por objetivo testar dietas não convencionais no crescimento e engorda de bovinos, promovendo a utilização de forragens de alto valor alimentar e de subprodutos

agroindustriais. Durante 2019, procedemos à recolha de amostras de forragem verde e fenosilagem para caracterização em termos de compostos bioativos (compostos fenólicos e vitaminas). Estava também prevista a monitorização da oxidação lipídica ao longo do período de maturação na carne de bovinos alimentados com diferentes forragens, no entanto o ensaio apenas concluiu no decurso do primeiro trimestre de 2020.

2.3. SelectPorAl – Seleção e melhoramento genómico de características produtivas do Porco Alentejano



No âmbito do projeto “SelectPorAl – Seleção e melhoramento genómico de características produtivas do Porco Alentejano” (ALT20-03-0145-FEDER-000032), coordenado pelo Investigador Principal António Marcos Ramos do Grupo de Genómica Animal e Bioinformática do CEBAL, durante 2019 foi concluída a análise do perfil de ácidos gordos da gordura intramuscular em 477 amostras de lombo de porco Alentejano. Como esperado, o ácido oleico (c9-18: 1) foi o principal ácido gordo, variando entre 34,6 e 55,4 g/100g do total de ácidos gordos. Os ácidos gordos saturados variaram entre 28,5 e 47,8 g /100g do total de ácidos gordos, sendo compostos principalmente pelo ácido palmítico (16:0; 19,3-35,3 g/100g do total de ácidos gordos) e o ácido esteárico (18:0; 6,4-13,0 g/100g do total de ácidos gordos). O total de ácidos gordos polinsaturados variou entre 3,5 e 10,5 g/100g do total de ácidos gordos, sendo dominado pelo ácido linoleico (18:2n-6; 3,1-8,4 g/100g do total de ácidos gordos).



Em 2019, o Grupo de Valorização de Agro-Alimentos participou também no projeto Inov@sFileiras, financiado pelo PDR2020 (PDR2020-2024-032732) e coordenado pela Câmara Municipal de Almodôvar. Durante este ano, o CEBAL procedeu à análise dos resultados obtidos nos inquéritos aplicados às várias fileiras – plantas aromáticas e medicinais (PAM), cogumelos, medronho e figo da Índia, e à elaboração dos respetivos relatórios. Salienta-se também que foi dada continuidade ao levantamento e sistematização de informação sobre as fileiras no que se refere à incorporação de fatores de inovação nas referidas fileiras.

Indicadores Resultados

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com revisão por pares

1. Santos-Silva J, Francisco A, Alves SP, Portugal P, Dentinho T, Almeida J, Soldado D, Jerónimo E, Bessa RJB, 2019. Effect of dietary neutral detergent fibre source on lambs growth, meat quality and biohydrogenation intermediates. *Meat Science*, 147: 28-36. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.08.015>. Aprovado em 2018.
2. Lamy E, Rodrigues L, Guerreiro O, Soldado D, Francisco A, Lima M, Capela e Silva F, Lopes O, Santos-Silva J, Jerónimo E, 2019. Changes in salivary protein composition of lambs supplemented with aerial part and condensed tannins extract from *Cistus ladanifer* L.: A preliminary study. *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00386-4>. Aprovado em 2018.

3. Prazeres AR, Fernandes F, Madeira L, Luz S, Albuquerque A, Simões R, Beltrán F, Jerónimo E, Rivas J, 2019. Treatment of slaughterhouse wastewater by acid precipitation (H₂SO₄, HCl and HNO₃) and oxidation (Ca(ClO)₂, H₂O₂ and CaO₂). *Journal of Environmental Management*, 250: 109558. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109558>
4. Guerreiro O, Alves SP, Soldado D, Cachucho L, Almeida JM, Francisco A, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2020. Inclusion of the aerial part and condensed tannin extract from *Cistus ladanifer* L. in lamb diets – Effects on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular and subcutaneous fat. *Meat Science*, 160:107945. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107945>
5. Francisco A, Janiček M, Dentinho MT, Portugal AP, Almeida J, Alves SP, Fialho L, Jerónimo E, Santos-Silva J, Bessa RJB, 2020. Effects of alfalfa particle size and starch content in diets on feeding behaviour, intake, rumen parameters, animal performance and meat quality of growing lambs. *Meat Science*, 161: 107964. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107964>
6. Prazeres AR, Lelis J, Alves-Ferreira, J., Carvalho, F., 2019. Treatment of vinasse from sugarcane ethanol industry: H₂SO₄, NaOH and Ca(OH)₂ precipitations, FeCl₃ coagulation-flocculation and atmospheric CO₂ carbonation. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7 (4), 103203. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.103203>
7. Prazeres AR, Fernandes F, Luz S, Jerónimo E, 2019. Cheese wastewater treatment by acid and basic precipitation: application of H₂SO₄, HNO₃, HCl, Ca(OH)₂ and NaOH. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 103556. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.103556>
8. Prazeres AR, Luz S, Fernandes F, Jerónimo E, 2019. Reduction of total phenols, total phosphorus and turbidity by uncatalytic oxidation processes in cheese whey wastewater. *Proceedings*. 38(1), 16, <https://doi.org/10.3390/proceedings2019038016>

Editorial

1. Prazeres AR, 2019. Food industry wastewaters and Nutrition, Dietetics & Nutraceuticals. *Nutrition, Dietetics & Nutraceuticals*, 1(1): 1–2. <https://researchopenworld.com/wp-content/uploads/2019/12/NDN-19-102-Ana-R-Prazeres.pdf>

Artigos em revistas de circulação nacional

1. Prazeres AR, Madeira L, Fernandes F, Luz S, Afonso A, Guerreiro R, Brito S, Regato M, Albuquerque A, Rivas J, Jerónimo E, Carvalho F, 2019. Características e tratamentos aplicados às águas residuais de matadouro. *Vida Rural*, março 2019, Dossier Técnico, 22-25.
2. Francisco A, Alves SP, Jerónimo E, Bessa RJB, Santos-Silva J, 2019. Valorização da Carne de Ruminantes Produzidos em Sistemas Intensivos – Resultados Finais. *AgroCiência – Artigos Técnicos e de Investigação Agrária*, I, Voz do Campo, dezembro 2019.

Capítulo de livro

1. Jerónimo E, Dentinho MT, Guerreiro O, Francisco A, Soldado D, Alves SP, Santos-Silva J, Bessa RJB, 2020. *Cistus ladanifer* L. in ruminant diets – A sustainable approach to improve the feed nutritional value and the quality of edible products. A PORTRAIT OF STATE-OF-THE-ART RESEARCH AT CIISA. In Press.

Artigos em livros de atas de congressos e outros eventos

1. Pinheiro VF, Guerreiro O, Soldado D, Ramos PAB, Santos SAO, Freire CSR, Silvestre AJD, Jerónimo E, 2019. Chemical characterization of *Cistus ladanifer* L. lipophilic fraction. Jornadas CICECO 2019. 11-12 junho, Aveiro. Book of Abstracts, p. 55.
2. Jerónimo E, 2019. Alternative Feed Resources - Utilization of *Cistus ladanifer* and its Constituents in Ruminant Diets. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Book of Abstracts Jornadas MED 2019, p. 42.
3. Fialho L, Oliveira e Silva P, Ramôa S, Guerreiro I, Catronga H, Soldado D, Parenzan S, Gonzalez García V, Jerónimo E, 2019. Different Irrigation Strategies on Pomegranate Production and Quality. Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 junho 2019, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, pp. 121.
4. Prazeres AR, Santos R, Arriegas R, Luz S, Afonso A, Fernandes F, Jerónimo E, 2019. Treatment and Resuse of Agroindustrial Wastewaters. Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 junho 2019, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, p. 131.
5. Soldado D, Fialho L, Francisco A, Grafanhate B, Portugal AP, Alves SP, Bessa RJB, Santos-Silva J, Jerónimo E, 2019. Lipid Oxidation in Lamb Meat Enriched in Polyunsaturated Fatty Acids. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Book of Abstracts Jornadas MED 2019, p. 137.
6. Guerreiro O, Alves SP, Soldado D, Cachucho L, Francisco A, Duarte MF, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Nutritional strategies to modulate the ruminal biohydrogenation and improve the fatty acid profile of ruminant fat – Use of *Cistus ladanifer*. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Book of Abstracts Jornadas MED 2019, p. 141.
7. Cachucho L, Paulos K, Soldado D, Guerreiro O, Santos-Silva J, Jerónimo E, Dentinho MT, 2019. Use of Agro-industrial By-products in Animal Feed: Chemical Composition and Nutritional Value. Book of Abstracts Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 Junho 2019, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, pp. 147.
8. Ribeiro DM, Planchon S, Leclercq C, Dentinho MTP, Bessa RJB, Santos-Silva J, Paulos K, Jerónimo E, Renaut J, Almeida AM, 2019. Condensed tannins in lamb diets: effect on the proteome of muscle, hepatic and adipose tissues. ICAP 2019 - 7th International Congress on Analytical Proteomics, 8th – 11th July 2019. ICAP 2019 Proceedings Book, p. 150.
9. Prazeres AR, Luz S, Fernandes F, Jerónimo E, 2019. Reduction of total phenols, total phosphorus and turbidity by uncatalytic oxidation processes in cheese whey wastewater. 5th Ibero-American Congress on Entrepreneurship, Energy, Environment and Technology, 11th – 13 setembro 2019, Portalegre, Portugal, p. 403-408. ISBN 978-84-17934-30-9.
10. Ramôa S, Parenzan S, Fialho L, Guerreiro I, Soldado D, Catronga H, Gonzalez García V, Jerónimo E, Oliveira e Silva P, 2019. Uso eficiente da água em condições de clima Mediterrânico. Um caso de estudo na cultura da romãzeira. 5th Ibero-American Congress on Entrepreneurship, Energy, Environment and Technology, 11th – 13th September 2019 Portalegre, Portugal, p. 409-414. ISBN 978-84-17934-30-9.
11. Cachucho L, Albuquerque A, Guerreiro O, Alves SP, Bessa RJB, Usié A, Gaspar D, Leão C, Meireles B, Barbosa P, Martins J, Charneca R, Ramos AM, Jerónimo E, 2019. Fatty acids composition of Longissimus lumborum muscle from Alentejano pigs finished under free-range conditions. 17th Euro Fed Lipid Congress and Expo Seville 20 - 23 October 2019, Sevilha, Espanha. p. 219.

12. Jerónimo E, Cachucho L, Guerreiro O, Alves SP, Santos-Silva J, Bessa RJB, 2019. Trans-18:1 and conjugated linoleic acid in lamb meat produced in Portugal. 17th Euro Fed Lipid Congress and Expo Seville 20 - 23 October 2019, Sevilha, Espanha. p. 220.
13. Soldado D, Sengo S, Francisco A, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Mediterranean tanniferous shrub (*Cistus ladanifer* L.) increases the α -tocopherol content and limits the lipid oxidation of lamb meat. 17th Euro Fed Lipid Congress and Expo Seville 20 - 23 October 2019, Sevilha, Espanha. p. 295.
14. Pinheiro VF, Guerreiro O, Soldado D, Ramos PAB, Santos SAO, Freire CSR, Silvestre AJD, Jerónimo E, 2019. Chemical characterization of *Cistus ladanifer* L. lipophilic fraction: an underexploited raw material of biologically active terpenes. 11^o Encontro Nacional de Cromatografia, 9-10 dezembro, Caparica p. 29. ISBN: 978-989-8124-29-6.
15. Luz S, Prazeres AR, Rivas J, Afonso A, Regato M, Correia T, Carvalho F, 2019. Restoration of soil pH for red pak choi production using organomineral fertilizer from the treatment of winery wastewater by a chemical precipitation process. WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities, 5th International Conference. September, Lisbon, Portugal. Book of proceedings, p. 307-309.
16. Luz S, Rivas FJ, Almeida A, Prazeres AR, Afonso A, Carvalho F, 2019. Immediate one-step lime precipitation for the production of winery wastewater nutrition solution for agriculture purposes. 3rd International Caparica Conference on Pollutant Toxic Ions and Molecules 2019. 04th – 07th November 2019. Caparica, Portugal. p. O.36A, ISBN 978-989-54470-3-9.

Teses

Licenciatura

1. Beatriz Freitas, 2019. Tratamento de águas residuais da produção de azeite por processos físico-químicos/Treatment of olive oil mill wastewater by physicochemical processes. Estágio de licenciatura em biotecnologia. Escola Superior Agrária, Politécnico de Coimbra. Orientador: Ana Rita Prazeres.

Monografias

1. Lindsay Ahyite, 2019, Tanins condensés de *Cistus ladanifer* Extraction et activité antioxydante. Relatório de Estágio, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne. Orientador: Olinda Guerreiro

Participação em congressos/seminários/encontros/workshops

Apresentações Orais em Congressos Internacionais

1. Prazeres AR, Luz S, Fernandes F, Jerónimo E, 2019. Reduction of total phenols, total phosphorus and turbidity by uncatalytic oxidation processes in cheese whey wastewater. 5th Ibero-American Congress on Entrepreneurship, Energy, Environment and Technology, 11–13 setembro 2019, Portalegre, Portugal.
2. Ramôa S, Parenzan S, Fialho L, Guerreiro I, Soldado D, Catronga H, Gonzalez García V, Jerónimo E, Oliveira e Silva P, 2019. Uso eficiente da água em condições de clima Mediterrânico. Um caso de estudo na cultura da romãzeira. 5th Ibero-American Congress on Entrepreneurship, Energy, Environment and Technology, 11–13 setembro 2019, Portalegre, Portugal.
3. Prazeres AR, Siga N, Luz S, Jerónimo E, 2019. Tratamento de águas residuais de Adega por processos de precipitação com cal hidratada e Ferro II. 11.as 1as Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos, 14-16 novembro 2019, Lisboa, Portugal.

4. Luz S, Prazeres AR, Rivas J, Afonso A, Regato M, Correia T, Carvalho F, 2019. Restoration of soil pH for red pak choi production using organomineral fertilizer from the treatment of winery wastewater by a chemical precipitation process. WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities, 5th International Conference. setembro, Lisboa, Portugal.
5. Luz S, Rivas FJ, Almeida A, Prazeres AR, Afonso A, Carvalho F, 2019. Immediate one-step lime precipitation for the production of winery wastewater nutrition solution for agriculture purposes. 3rd International Caparica Conference on Pollutant Toxic Ions and Molecules 2019. 4-7 novembro 2019. Caparica, Portugal.

Apresentações Orais em Congressos Nacionais

1. Jerónimo E, Cachucho L, Guerreiro O, Alves SP, Santos-Silva J, Bessa RJB, 2019. Composição em ácidos gordos da carne de borrego produzida em Portugal disponível comercialmente. XXI Congresso Nacional de Zootecnia, 19-21 setembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
2. Guerreiro O, Soldado D, Fialho L, Cachucho L, Garrido A, Francisco A, Alves SP, Bessa RJB, Pinheiro C, Santos-Silva J, Jerónimo E, 2019. Inclusão de extratos de taninos condensados de esteva e quebracho na dieta de Cabras Leiteiras - influência sobre a produção, composição química e perfil de ácidos gordos do leite. XXI Congresso Nacional de Zootecnia, 19-21 setembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
3. Soldado D, Fialho L, Grafanhante B, Francisco A, Alves SP, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Efeito do aumento dos níveis de ácido linolénico na dieta de borregos sobre a composição em ácidos gordos, estabilidade da cor e oxidação lipídica na carne. XXI Congresso Nacional de Zootecnia, 19-21 setembro, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
4. Soldado D, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Dietary condensed tannins to improve the ruminant antioxidant status and quality of their edible products – Elucidation of action mechanisms. IV Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura (EEDAA), Évora, Portugal, 11-12 novembro 2019.
5. Pinheiro VF, Guerreiro O, Soldado D, Ramos PAB, Santos SAO, Freire CSR, Silvestre AJD, Jerónimo E, 2019. Chemical characterization of *Cistus ladanifer* L. lipophilic fraction: an underexploited raw material of biologically active terpenes. 11º Encontro Nacional de Cromatografia, 9-10 dezembro, Caparica, Portugal.
6. Jerónimo E, 2019. Projeto *CistusRumen* - Utilização Sustentável de Esteva (*Cistus ladanifer* L.) em pequenos ruminantes - Aumento da competitividade e redução do impacto ambiental. Seminário - Utilização de Esteva na Alimentação de Ruminantes, 24 abril 2019, 36ª OviBeja, Beja.
7. Guerreiro O, 2019. Benefícios da utilização da Esteva e/ou taninos de Esteva na dieta de ruminantes - Melhoria do perfil de ácidos gordos, 24 abril 2019, 36ª OviBeja, Beja.
8. Jerónimo E, 2019. Benefícios da utilização da Esteva e/ou taninos de Esteva na dieta de ruminantes - Melhoria da estabilidade oxidativa dos produtos, 24 abril 2019, 36ª OviBeja, Beja.
9. Jerónimo E, 2019. Alternative Feed Resources - Utilization of *Cistus ladanifer* and its Constituents in Ruminant Diets. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal. Book of Abstracts Jornadas MED 2019, p. 42.
10. Prazeres AR, Luz S, Arriegas R, Freitas B, Afonso A, Regato M, Carvalhos T, Pereira M, Gomes A, Simões R, Palma P, Marum L, Beltrán F, Albuquerque A, Carvalho F, Rivas J, Jerónimo E, 2019. Novas alternativas para tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais – Projeto HYDROREUSE/ New alternatives for agroindustrial wastewater treatment and reuse - HYDROREUSE Project. Debate “Água e o futuro”, Festival da água, agosto 2019 - Termas de S. Pedro do Sul, praça do Balneário Rainha D. Amélia.

11. Fialho L, Jerónimo E, 2019. Impacto da utilização de rega deficitária controlada na qualidade do fruto. Seminário - “Uso Eficiente de Água e Nutrientes na Cultura da Romãzeira”, 11 outubro 2019, Patrimónios do Sul, Beja.
12. Jerónimo E, 2019. Resultados - Ensaio Produtivo com Borregos. III - Estabilidade da cor e oxidação lipídica da carne. Seminário de apresentação dos resultados do projeto ValRuMeat, 13 novembro, Fonte Boa, Santarém.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Internacionais

1. Ribeiro DM, Planchon S, Leclercq C, Dentinho MTP, Bessa RJB, Santos-Silva J, Paulos K, Jerónimo E, Renaut J, Almeida AM, 2019. Condensed tannins in lamb diets: effect on the proteome of muscle, hepatic and adipose tissues. ICAP 2019 - 7th International Congress on Analytical Proteomics, 8–11 julho 2019, Caparica, Portugal.
2. Zúquete ST, Delgado I, Soldado D, Cachucho L, Fialho L, Guerreiro O, Jerónimo E, Padre LN, 2019. Evaluating natural alternatives as hypothetical nutraceuticals against gastrointestinal parasites in lactating Goats. I Bio.Natural – Bioactive Natural Products Research Meeting, 27-28 setembro 2019, Lisboa, Portugal.
3. Delgado I, Zúquete ST, Soldado D, Guerreiro O, Jerónimo E, Padre LN, 2019. Evaluation of *Cistus ladanifer* L. effect on gastrointestinal parasites in lambs. I Bio.Natural – Bioactive Natural Products Research Meeting, 27-28 setembro 2019, Lisboa, Portugal.
4. Cachucho L, Albuquerque A, Guerreiro O, Alves SP, Bessa RJB, Usié A, Gaspar D, Leão C, Meireles B, Barbosa P, Martins J, Charneca R, Ramos AM, Jerónimo E, 2019. Fatty acids composition of Longissimus lumborum muscle from Alentejano pigs finished under free-range conditions. 17th Euro Fed Lipid Congress and Expo Seville, 20 - 23 outubro 2019, Sevilha, Espanha.
5. Jerónimo E, Cachucho L, Guerreiro O, Alves SP, Santos-Silva J, Bessa RJB, 2019. *Trans*-18:1 and conjugated linoleic acid in lamb meat produced in Portugal. 17th Euro Fed Lipid Congress and Expo Seville, 20 - 23 outubro 2019, Sevilha, Espanha.
6. Soldado D, Sengo S, Francisco A, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Mediterranean tanniferous shrub (*Cistus ladanifer* L.) increases the α -tocopherol content and limits the lipid oxidation of lamb meat. 17th Euro Fed Lipid Congress and Expo Seville 20 - 23 outubro 2019, Sevilha, Espanha.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Nacionais

1. Zúquete ST, Costa C, Belo AT, Jerónimo E, Padre L, 2019. Mudança de paradigma na abordagem aos parasitas gastrointestinais em pequenos ruminantes – controlo integrado com tratamento seletivo. 9º Encontro de Formação da Ordem dos Médicos Veterinários, 6-7 abril, Lisboa, Portugal.
2. Pinheiro VF, Guerreiro O, Soldado D, Ramos PAB, Santos SAO, Freire CSR, Silvestre AJD, Jerónimo E, 2019. Chemical characterization of *Cistus ladanifer* L. lipophilic fraction. Jornadas CICECO 2019. 11-12 junho, Aveiro, Portugal.
3. Fialho L, Oliveira e Silva P, Ramôa S, Guerreiro I, Catronga H, Soldado D, Parenzan S, Gonzalez García V, Jerónimo E, 2019. Different Irrigation Strategies on Pomegranate Production and Quality. Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 junho 2019, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, Portugal.
4. Prazeres AR, Santos R, Arriegas R, Luz S, Afonso A, Fernandes F, Jerónimo E, 2019. Treatment and Resuse of Agroindustrial Wastewaters. Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, 27 e 28 junho 2019, Pólo da Mitra - Universidade de Évora, Évora, Portugal.

5. Soldado D, Fialho L, Francisco A, Grafanhate B, Portugal AP, Alves SP, Bessa RJB, Santos-Silva J, Jerónimo E, 2019. Lipid Oxidation in Lamb Meat Enriched in Polyunsaturated Fatty Acids. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
6. Guerreiro O, Alves SP, Soldado D, Cachucho L, Francisco A, Duarte MF, Santos-Silva J, Bessa RJB, Jerónimo E, 2019. Nutritional strategies to modulate the ruminal biohydrogenation and improve the fatty acid profile of ruminant fat – Use of *Cistus ladanifer*. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
7. Cachucho L, Paulos K, Soldado D, Guerreiro O, Santos-Silva J, Jerónimo E, Dentinho MT, 2019. Use of Agro-industrial By-products in Animal Feed: Chemical Composition and Nutritional Value. Jornadas MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development. 27-28 junho, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
8. Cachucho L, Paulos K, Soldado D, Fialho L, Guerreiro O, Santos-Silva J, Dentinho MT, Jerónimo E, 2019. Utilização de Subprodutos Hortofrutícolas na Alimentação Animal: Composição Química e Valor Nutricional. XXI ZOOTEC - Congresso Nacional de Zootecnia'19, 19 a 21 setembro 2019, Universidade de Évora, Évora.

Patentes

1. Francisco A, Alves SP, Portugal AP, Jerónimo E, Santos-Silva J, Bessa RJB, 2019. “Non-invasive method to evaluate the main biohydrogenation pathways of lipids in rumen of lamb”. Pedido Provisório de Patente em Portugal. Número do pedido: 116022, 26 dezembro 2019.
2. Francisco A, Alves SP, Portugal AP, Jerónimo E, Santos-Silva J, Bessa RJB, 2019. “Non-invasive method to evaluate the main biohydrogenation pathways of lipids in rumen of lamb”. Pedido de Patente Europeia. Número do pedido: 19220021.0, 26 dezembro 2019.
3. Prazeres ARS, Madeira LMS, Luz SG, Fernandes FAP, Afonso AIG, Guerreiro RCS, Silvestre AIR, Almeida MAA, Jerónimo E, 2019. Method for treating agro-industrial wastewaters by oxidation-precipitation processes. Pedido de Patente Europeia. Número do pedido: 19158165.1, 19 fevereiro 2019.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Divulgação do Projeto SubProMais no stand institucional do CEBAL na Feira Patrimónios do Sul, dedicada ao tema BioEconomia, 11 e 13 outubro de 2019, Beja.
2. Sessão de divulgação do projeto Innoace (Atividade 2.1.6) com prova de produtos de romã, 11 de outubro, Stand institucional do CEBAL na Feira Patrimónios do Sul, Beja, Portugal.
3. “Europa na Minha Região” – Oficina de experimentação científica utilizando os exemplos da Esteva, 18 de maio de 2019, Laboratórios do CEBAL, Beja, Portugal.

Organização de Eventos

1. Organização do seminário “Utilização de Esteva na Alimentação de Ruminantes – Melhoria da eficiência alimentar e da qualidade dos produtos e redução do impacto ambiental”, 24 de abril, 36ª OviBeja, Beja, Portugal.
2. Organização do seminário “Uso Eficiente de Água e Nutrientes na Cultura da Romãzeira”, 11 outubro 2019, Feira Patrimónios do Sul, Beja, Portugal.
3. Participação na organização do seminário de apresentação dos resultados do projeto ValRuMeat, 13 novembro, Fonte Boa, Santarém, Portugal

3.6 Grupo Genómica Animal e Bioinformática

Investigador Principal: Marcos Ramos

Membros da equipa: Anabel Chimenos (Investigadora de Pós-doutoramento); Célia Leão (Investigadora de Pós-doutoramento); Daniel Gaspar (Bolseiro de Investigação); Hugo Magalhães (Bolseiro de Investigação); Marta Antunes (Bolseira de Investigação); Bruna Mendes (Bolseira de Investigação)

Em 2019 a atividade do grupo de Genómica Animal e Bioinformática focou-se principalmente nas seguintes linhas de investigação:

1. Detecção de marcadores moleculares para características produtivas de interesse económico no porco Alentejano
2. Investigação genómica em sobreiro
3. Seleção de ovinos resistentes a peera e parasitoses
4. Identificação de marcadores moleculares em pinheiro manso

1. Detecção de marcadores moleculares para características produtivas de interesse económico no porco Alentejano



Em 2019, esta linha de investigação do grupo foi financiada pelos projetos “SelectPorAl: Seleção e melhoramento genómico de características produtivas do Porco Alentejano” (financiamento Alentejo 2020), coordenado pelo investigador principal do grupo, e ainda pelo projeto INNOACE – Innovación Abierta e Inteligente em la EUROACE, através da Tarefa 8 - Identificación y desarrollo de marcadores moleculares para la selección en el cerdo ibérico, financiado pelo programa POCTEP-INTERREG.

O trabalho desenvolvido focou-se na análise de genomas de indivíduos da raça Porco Alentejano com fenótipos contrastantes para a qualidade da carne, através da técnica de resequenciação de genomas. Foram sequenciados 26 genomas de Porco Alentejano, tendo os resultados evidenciado diferenças significativas ao nível da variação genómica (SNPs, variantes estruturais, e CNVs) observada entre os 2 grupos de animais. Estes resultados serão depois publicados em 2020.

Foi também iniciado um trabalho focado na análise multi-ómica (transcriptoma codificante e não-codificante, epitranscriptoma e metiloma) de amostras de músculo recolhidas em dois grupos de animais com fenótipos contrastantes para a qualidade da carne. A análise destes dados de sequenciação iniciou-se em 2019, e continua a decorrer.

A análise dos 26 genomas de Porco Alentejano permitiu a identificação de 13.4 milhões de SNPs, o primeiro conjunto massivo deste tipo de marcadores moleculares desenvolvido para esta raça.

2. Investigação genómica em sobreiro

Em 2019 o consórcio Genosuber continuou o trabalho substancial de preparação e finalização do volume de resultados que serão incluídos na publicação com a versão final do genoma do sobreiro.

A população F1 de sobreiros continuou a ser estudada e acompanhada pelos investigadores do grupo, tendo sido recolhidos dados fenotípicos e ações de manutenção no terreno onde a população F1 está instalada. No âmbito dos trabalhos desenvolvidos no projeto de sequenciação do genoma do sobreiro, os sobreiros F1 foram utilizados para construir o primeiro mapa genético alguma vez determinado em sobreiro.

Em paralelo, o grupo colaborou com o Instituto Superior de Agronomia, o INIAV e a Corticeira Amorim num projeto com dois objetivos, que incluem a determinação do pedigree numa população natural de sobreiros, e a identificação de marcadores genéticos para a qualidade da cortiça e ataques da cobrilha. Os resultados alcançados permitiram estabelecer pela primeira vez as relações de parentesco existentes numa população natural de 500 sobreiros, incluindo a determinação do pedigree para várias famílias. Foram também identificados os primeiros marcadores genéticos associados com qualidade da cortiça superior, assim como com menor incidência de ataques com cobrilha.

Estes resultados têm um carácter inovador muito significativo, uma vez que demonstram cabalmente a utilidade do genoma do sobreiro para permitir a execução de estudos deste género, com o consequente identificar dos primeiros marcadores genéticos em sobreiro.

3. Seleção de ovinos resistentes a peeira e parasitoses



Durante 2019 o grupo analisou o genoma de 56 ovinos pertencentes a várias raças autóctones Portuguesas, o primeiro estudo deste género feito em Portugal. Foram identificados 31.3 milhões de SNPs nos genomas destes indivíduos.

No contexto da execução do projeto Gen-Res-Alentejo foi iniciada a análise metagenómica relativa a amostras de pé/casco de ovelhas afetadas pela peeira.

4. Identificação de marcadores moleculares em pinheiro manso



Esta linha de investigação está financiada pelo programa Alentejo 2020 através do projeto “SelectPinea: Desenvolvimento de marcadores genéticos para características de interesse em pinheiro manso (*Pinus pinea*)”. Em 2019 foi identificado o primeiro conjunto de SNPs para esta espécie, resultados que foram apresentados num congresso nacional.

Foi iniciado também um estudo de caracterização do transcriptoma do pinheiro manso, onde está a ser caracterizado o perfil transcriptómico de vários tecidos, assim como a determinação de um conjunto mais alargado de SNPs utilizando os dados do transcriptoma recolhidos em 25 pinheiros.

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

9. Capote T, Usié A, Barbosa P, Ramos AM, Morais-Cecílio L, Gonçalves S, 2019. Transcriptome dynamics of cork oak (*Quercus suber*) somatic embryogenesis reveals active gene players in transcriptome regulation and phytohormone homeostasis of embryo development. *Tree Genetics & Genomes*, 15: 52. <https://doi.org/10.1007/s11295-019-1353-6>

Comunicações**Apresentações Orais em Congressos Internacionais**

1. Ramos AM, 2019. The future of cork oak genomics research now that the genome is sequenced. Workshop “Genetic variation of cork oak a tool for regeneration of cork oak woodlands”, 25-26 fevereiro, Lisboa, Portugal.
2. Carolino N, Monteiro M, Madeira M, Santos J, Tábuas L, Branco S, Bettencourt E, Padre L, Romão R, Caetano P, Damião P, Dias C, Bettencourt C, Ramos AM, Matos C, 2019. Parâmetros genéticos da peira em ovinos das raças Merina Branca e Merina Preta em Portugal. XX Simpósio Iberoamericano sobre Conservação e Utilização de Recursos Zoogenéticos. 11-14 novembro, Corumbá, Mato Grosso do Sul – Brasil.

Apresentações Orais em Congressos e Eventos Nacionais

1. Ramos AM, 2019. Cork oak genomics in the post-genome sequence era. 7th Bioinformatics Open Days, 20-22 fevereiro, Braga, Portugal.
2. Ramos AM, 2019. Genome analysis of local agricultural and forest genetic resources, 1st Bioinformatic Talking Sessions @ UTAD, 20 novembro, Vila Real, Portugal.
3. Ramos AM, Gaspar D, Leão C, Antunes M, Magalhães H, Usié A, 2019. Whole genome sequencing analysis as a powerful tool to dissect the genomic architecture of indigenous Portuguese pig and sheep breeds. IV Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura, 11-12 novembro, Évora, Portugal.
4. Usié A, 2019. Genoma do sobreiro. Jornadas MED, 27-28 junho, Évora, Portugal.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Internacionais

1. Gaspar D, Guimarães S, Ureña I, Davis S, Gonçalves A, Detry C, Pires AE, Ramos AM, Gotherstrom A, Ginja C, 2019. Genomic analysis of sheep remains from the 4th-5th century AD Roman villa at São Miguel de Odrinhas, Portugal. 37th International Society for Animal Genetics Conference, 7-12 julho, Lleida, Espanha.
2. Cachucho L, Guerreiro O, Alves SP, Bessa RJB, Usié A, Gaspar D, Leão C, Meireles B, Barbosa P, Charneca R, Martins J, Ramos AM, Jerónimo E, 2019. Fatty acids composition of Longissimus lumborum muscle from Alentejano pigs finished under free-range conditions. 17th Euro Fed Lipid Congress, 20-23 outubro, Sevilla, Espanha.

Comunicações em formato de Poster em Congressos Nacionais

1. Arias-Baldrich C, Miguel C, Ramos AM, Sobral D, 2019. The cork oak genome database portal. 7th Bioinformatics Open Days, 20-22 fevereiro, Braga, Portugal.
2. Leão C, Usié A, Antunes M, Magalhães H, Ramos AM, 2019. Identification and characterization of SNPs in the stone pine (*Pinus pinea*) transcriptome. 7th Bioinformatics Open Days, 20-22 fevereiro, Braga, Portugal.
3. Gaspar D, Ginja C, Ramos AM, 2019. Genomic and bioinformatics methodologies for the identification of genetic markers in sheep. BioDiv Annual Meeting, 2-4 maio, CIBIO, Universidade do Porto, Vairão, Portugal.
4. Gaspar D, Guimarães S, Ureña I, Davis S, Gonçalves A, Detry C, Pires AE, Gotherstrom A, Ginja C, Ramos AM, 2019. An evolutionary study of domestic sheep from the Iberian Peninsula: mitogenome analysis of Roman sheep remains and Portuguese native breeds. XV National Meeting of Evolutionary Biology, 14-15 novembro, Porto, Portugal.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Festival “Terras Sem Sombra”, ação dedicada a dar a conhecer o trabalho realizado na conservação de várias raças autóctones de animais domésticos, assim como da população de sobreiros F1 (10/02/2019)
2. Dia aberto CEBAL, visita de escolas secundárias à população de sobreiros F1 (26/11/2019)

4. Transferência de Tecnologia

No ano de 2019, o CEBAL deu continuidade à sua estratégia de crescimento alicerçada em torno da transferência conhecimento científico e tecnológico através do reforço da sua interação com o meio empresarial, melhorando o nível de intensidade tecnológica regional, disponibilizando de forma sustentável, consistente e inovadora, soluções face aos problemas e desafios do território. Neste seguimento, no ano de 2019 foram elaboradas várias candidaturas no âmbito do Sistema de Apoio a Ações Coletivas Transferência do Conhecimento Científico e Tecnológico do Programa Operacional Regional do Alentejo – Alentejo 2020 com o objetivo de transferir conhecimento científico e tecnológico gerado no âmbito de atividades de I&D do CEBAL para os diversos agentes económicos e para comunidade. Foram candidatados projetos de Transferência de Tecnologia nas temáticas de Valorização do Cardo, Tecnologia de Membranas na Valorização Sustentável de Efluentes do Sector dos Lacticínios, Valorização dos produtos de pequenos ruminantes do Alentejo e Microenxertia *in vitro* de amendoeirias de valor acrescentado para a promoção do amendoal no Alentejo. Estes projetos são liderados pelos CEBAL, mas contam com a participação dos parceiros: Instituto Politécnico de Beja, Universidade de Évora e INIAV. O CEBAL participou ainda na candidatura de um projeto de transferência de tecnologia na área da Agrigenómica aplicada à Valorização de Recursos Genéticos Vegetais e Animais”, liderado pelo INIAV – Elvas.

4.1 Centro de Transferência de Tecnologia do CEBAL

Unidade de Ferreira do Alentejo

Coordenadora: Rita Martins

Membros da equipa: Ana Paulino (Bolseira de Transferência Tecnologia); Ana Faustino (Bolseira de Transferência Tecnologia); Patrícia Passinha (Bolseira de Transferência Tecnologia); Inês Parreira (Estagiária - Escola Profissional Bento Jesus Caraça)



No ano de 2019 deu-se continuidade ao desenvolvimento do Centro de Transferência de Tecnologia (CTT) do CEBAL, Unidade de Ferreira do Alentejo, criado no último trimestre de 2018, em parceria com a Câmara Municipal de Ferreira do Alentejo. Uma abordagem que se revela inovadora e pioneira no que diz respeito aos normais processos de transferência de tecnologia. A ação do CTT – CEBAL envolve uma perspetiva holística, endógena e territorial, que eleva a proximidade geográfica e humana como veículo para o aumento das dinâmicas da economia rural em torno da competitividade e diferenciação por via do conhecimento e da capacitação tecnológica.

As atividades desenvolvidas neste primeiro ano centraram-se, numa primeira fase, no reconhecimento do território através do levantamento do tecido produtivo agrícola e agroalimentar existente, nomeadamente a sua localização geográfica, a sua estrutura e atividade empresarial, bem como os

seus contactos, através da consulta e análise de documentação disponibilizada pelas empresas e entidades relacionadas com atividade produtiva e empresarial e pelo Município. E também através de visitas e ações de divulgação de diferentes naturezas, nomeadamente em reuniões individuais com produtores e empresários e com entidades não-empresariais, bem como ações coletivas de apresentação/divulgação do CTT – CEBAL.

De uma forma global, o diagnóstico efetuado ao território mostrou um tecido produtivo e empresarial variado em dinâmica, em escala, e em inovação, dedicado a um leque abrangente de culturas agrícolas, mas de capacidade transformadora ainda baixa, evidenciando fragilidades e oportunidades muito distintas no território. Em resposta à realidade encontrada, no segundo semestre do ano de 2019, avançou-se com uma estratégia de ação baseada em abordagens setoriais/temáticas desenvolvendo-se uma primeira ação dedicada à fileira dos Frutos Secos. Essa fileira foi identificada como emergente no concelho de Ferreira do Alentejo, com desafios e oportunidades que são cruciais conhecer e trabalhar para assegurar a sua permanência e o seu crescimento sustentável no concelho.

1. *Sessões de divulgação e demonstração de conhecimento, tecnologia e produto*

Estas sessões de divulgação e promoção do conhecimento e transferência de tecnologia tiveram como público-alvo os agentes económicos e comunidade em geral. Estas ações pretenderam associar a perspetiva do marketing, da comercialização de produtos na ótica das cadeias curtas de valor, do turismo gastronómico e do empreendedorismo, através de mostras de produtos e ações de marketing nutricional/sessões públicas de apresentação da Dieta Mediterrânica e do papel dos frutos secos na Dieta. Para o ano de 2019, foi projetada a realização de 2 iniciativas com estes objetivos.

A primeira iniciativa dedicada à divulgação e promoção de Ciência intitulada “VALORIZAR OS FRUTOS SECOS DE FERREIRA: O CONTRIBUTO DA CIÊNCIA PARA A COMUNIDADE E ECONOMIA LOCAL” decorreu nos dias 29 e 30 de novembro de 2019, em Ferreira do Alentejo, com várias atividades e com a colaboração de vários parceiros, abrangendo toda a Comunidade.

No ano de 2019, iniciou-se ainda a organização da segunda iniciativa projetada, o Seminário: " FRUTOS SECOS DO ALENTEJO – O Contributo da Transferência de Conhecimento e Tecnologia na Valorização Económica da Fileira", que será realizado no ano de 2020 em Ferreira do Alentejo.





O relatório das atividades desenvolvidas no âmbito do CTT-CEBAL, Ferreira do Alentejo pode ser consultado integralmente no Relatório de Atividades do CTT-CEBAL 2019.

Indicadores de Resultado

Comunicações

Apresentações Orais

1. Martins R, 2019. Empreendedorismo Jovem. Testemunho. 2ª sessão do Ciclo de Conferências “GOOD IDEAS, NOW WHAT”? Jovens e Empreendedorismo. 25 outubro, Auditório da EDIA, Beja.
2. Martins R, 2019. A Transferência de Tecnologia para a Fileira dos Frutos Secos. Colóquio “Há Ciência nos Frutos Secos de Ferreira: do produtor ao prato do consumidor”. 13 setembro, Feira de Ferreira 2019, Ferreira do Alentejo.

Comunicações em formato de Poster

1. Martins R, Duarte MF, 2019. Technology Transfer exploiting a new approach for innovation-based rural development in Alentejo: the case study of Ferreira do Alentejo Municipality. Jornadas MED 2019 – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, Book of Abstracts pp. 157, 27-28 junho, Pólo da Mitra - Universidade de Évora.

Participação grupos de trabalho

1. “I Fórum da Economia Circular do Alentejo”, CCDR Alentejo, Évora, a decorrer presentemente;

Organização de Eventos

1. Ações de divulgação e promoção de Ciência: Valorizar os Frutos Secos de Ferreira: o contributo da Ciência para a comunidade e economia local. 29 e 30 novembro 2019, Ferreira do Alentejo;
2. Colóquio “Há Ciência nos Frutos Secos de Ferreira: do produtor ao prato do consumidor”. 13 setembro 2019, Feira de Ferreira 2019, Ferreira do Alentejo.

Monografias

1. Parreira I, 2019. Centro de Transferência de Tecnologia do CEBAL: um contributo no desenvolvimento de estratégias de comunicação, marketing e publicidade. Formação em contexto de trabalho, Curso Técnico de Comunicação, Marketing, Relações Públicas e Publicidade, Escola Profissional Bento Jesus Caraça, Beja. Orientadora: Sílvia Graça (EPBJC) e Tutor: Rita Martins (CEBAL);

5. Unidade de Prestação de Serviços

Em 2019 teve início uma prestação de serviços para o mapeamento de recursos logísticos (transformação/incubação/experimentação) potencialmente partilháveis no território de abrangência da Comunidade Intermunicipal do Baixo Alentejo (CIMBAL) e Odemira, contratada pela CIMBAL. A referida prestação de serviços está inserida no âmbito do projeto COOPERA_RS para a promoção da cooperação, qualificação e competitividade dentro das fileiras dos recursos silvestres, no território associado ao PROVERE – Recursos Silvestres do Alentejo.

Em 2019 foram também mantidos os serviços de análise química da fração fenólica de azeite e azeitona. As análises focaram-se na quantificação dos principais compostos fenólicos presentes nestas matrizes (Hidroxitirosol, Tirosol, Verbascosideo e Oleuropeína). Além destas quantificações, também foram analisados parâmetros como o perfil de açúcares e o perfil microbiológico de algumas amostras de azeitona, para o desenvolvimento de produto (investigação contratada).

Em abril de 2019, o CEBAL organizou um evento técnico-científico relacionado com descargas de águas residuais agroindustriais, boas práticas de gestão e oportunidade de valorização, no âmbito de uma prestação de serviços as Águas Públicas do Alentejo.

Foi também dada continuidade à prestação de serviços de aconselhamento, consultoria e capacitação in loco sobre práticas de gestão eficiente no âmbito do projeto Mértola +H2O - Semear Água - consultas de água da Câmara Municipal de Mértola.

Em 2019, o Ciência à la Carte, continuou a realizar o seu ATL de ciência nas pausas letivas, agora intitulado “Férias com Ciência”. Foram criadas novas atividades e dinâmicas no funcionamento, as inscrições para as “Férias com Ciência” foram preenchidas na totalidade, em praticamente todas as semanas de atividades. Foram realizadas quatro edições: Páscoa, Verão, Verão – 2ª Edição e Natal.

Realizou-se uma prestação de serviços para as Águas Públicas do Alentejo, tendo como objetivo a dinamização de atividades de Educação Ambiental sobre a água nas escolas de pré-escolar e 1º ciclo do concelho de Aljustrel, com um total de 149 alunos. O Ciência à la Carte também foi solicitado para desenvolver atividades na Escola E.B. 2, 3 / S de Ourique, enquadradas no projeto “À Descoberta do Saber”. Foram realizados dois dias de atividades com quatro turmas, duas do 5º ano e duas do 6º ano, totalizando 65 alunos em cada dia de atividade. O Infantário Borboleta da Santa Casa da Misericórdia de Aljustrel por iniciativa da Associação de Pais solicitou atividades nos laboratórios do CEBAL, com a participação de 17 crianças.



6. Gestão e Comunicação de Ciência

Durante o ano de 2019, o CEBAL deu continuidade à sua estratégia de gestão e comunicação de Ciência através da envolvimento de todos os investigadores na organização de vários eventos para a comunidade em geral e dando continuidade à organização do dossier de imprensa institucional e à uniformização da imagem de comunicação do CEBAL.

De realçar que em 2019, o CEBAL prosseguiu a colaboração estabelecida com a Escola Profissional Bento Jesus Caraça, no âmbito do curso Profissional de Técnico de Comunicação, Marketing, Relações Públicas e Publicidade, para o acolhimento de alunos na componente de Formação em Contexto de Trabalho (FCT). O CEBAL recebeu 2 alunas, que durante dois meses foram integradas no projeto Ciência à la Carte e na transferência de tecnologia que estão na vertente da comunicação de Ciência.

Monografias

1. Parreira I, 2019. Centro de Transferência de Tecnologia do CEBAL: um contributo no desenvolvimento de estratégias de comunicação, marketing e publicidade. Formação em contexto de trabalho, Curso Técnico de Comunicação, Marketing, Relações Públicas e Publicidade, Escola Profissional Bento Jesus Caraça, Beja. Orientadora: Sílvia Graça (EPBJC) e Tutor: Rita Martins (CEBAL).
2. Gois G, 2019. Projeto Ciência à la Carte: um contributo no desenvolvimento de estratégias de comunicação, marketing e publicidade. Formação em contexto de trabalho, Curso Técnico de Comunicação, Marketing, Relações Públicas e Publicidade, Escola Profissional Bento Jesus Caraça, Beja. Orientadora: Sílvia Graça (EPBJC) e Tutor: Rita Martins (CEBAL).

7. Divulgação Científica e Ações de Divulgação à Sociedade Civil

Ao nível dos eventos organizados pelo CEBAL no ano de 2019, é de destacar as ações desenvolvidas no âmbito das comemorações do Dia do Fascínio das Plantas; a participação na campanha “A Europa na minha região” promovida pela Comissão Europeia com a visita da Secretária de Estado do Desenvolvimento Regional às instalações do CEBAL; o Dia Aberto CEBAL no âmbito da Semana Ciência & Tecnologia 2019, promovida pela Ciência Viva; e as ações divulgação e promoção de Ciência desenvolvidas pelo CTT – CEBAL em Ferreira do Alentejo (ver detalhes no relatório atividades 2019 do CTT – CEBAL).

Comemoração do Dia do Fascínio das Plantas Campanha “A Europa na minha região”

O CEBAL, no âmbito do trabalho que desenvolve em I&D, comunicação de ciência e literacia científica infantil, promoveu a comemoração do dia do Fascínio das Plantas com um leque de atividades para miúdos e graúdos, durante o mês de maio 2019. Realizaram-se atividades de demonstração e experimentação científica, visitas aos laboratórios, conversas e seminários alusivos ao mundo maravilhoso das plantas - a sua relação com o Ambiente e como Homem. Com esta iniciativa, desenvolveram-se atividades que abrangeram os objetivos da campanha “A Europa na minha região”.



Atividades Desenvolvidas

Dia 18 maio 2019

“ADOTE UM CARDÓ” – uma promoção da consciencialização da planta e produção do cardo

Uma iniciativa conjunta com a Empresa Erva Doce, Salvada, Beja

Local: Campo Experimental do projeto ValBioTecCynara



Dia 18 e 21 maio 2019

Ciência à la Carte – Atividades de experimentação científica para Pais e Filhos

Local: Laboratórios do CEBAL, Campus IPBeja

Ciência à la Carte – Atividades de demonstração científica para alunos do pré-escolar

Local: Sede do Museu Municipal de Ferreira do Alentejo



Dia 21 e 23 maio 2019

Conversas sobre: "As plantas como fonte de energia e matérias primas: Contributo do projeto SelectEcoli"

Local: Escolas Básicas Santiago Maior e Mário Beirão, em Beja



Dia 27 maio 2019

Seminário: "O Fascínio da Biologia", com o Investigado José Matos (INIAV)

Visita aos Laboratórios de investigação do CEBAL com demonstrações científicas

Local: Laboratórios do CEBAL, Campus IPBeja



Dia Aberto CEBAL (Semana da Ciência e Tecnologia)

O CEBAL abriu as suas portas à Comunidade com um conjunto de atividades de divulgação científica no dia 26 de novembro 2019. A ação inseriu-se na Semana da Ciência e Tecnologia 2019, promovida pela Ciência Viva, colocando Beja no mapa nacional das comemorações da Ciência e da Cultura Científica que se assinalou entre os dias 24 e 30 de novembro 2019 em todo o País.

O Dia Aberto do CEBAL pretendeu dar a conhecer os Investigadores, e o trabalho científico que desenvolve,



evidenciando o seu contributo para a inovação, sustentabilidade e competitividade do Alentejo.

O programa do Dia Aberto iniciou-se com a palestra intitulada “O contributo da Investigação desenvolvida no CEBAL para a BioEconomia” introduzindo os conceitos e mostrando exemplos de como o CEBAL valoriza de uma forma integrada os recursos biológicos da Região potenciando a abordagem da Bioeconomia. À tarde, em Serpa, realizou-se uma visita de campo à população de Sobreiros F1, única no Mundo, ação que se dirigiu aos alunos do ensino secundário. Ocorreram ainda atividades lúdico-científicas para a comunidade sénior, nos laboratórios do CEBAL. O programa terminou com a palestra “O Sobreiro: Recurso Autóctone” na Biblioteca Municipal de Beja - José Saramago, no âmbito do Ciclo de Conferências 10 temas de Ciência do Ano.



Ciência à la Carte - Cientistas de palmo e meio

O projeto Ciência à la Carte, em 2019 continuou a sua ação de divulgação de ciência com as atividades lúdico-científicas. Colaborou e deu resposta a várias solicitações de entidades sócias do CEBAL e não sócias, nomeadamente com a participação em vários eventos na região realizando atividades de demonstração e experimentação científica. Participámos na 36ª Ovideja, em Beja, no Dia do Fascínio das Plantas, em Ferreira do Alentejo, Feira de Maio, em Moura, Feira do Campo Alentejano, em Aljustrel, Feira de Ferreira, em Ferreira do Alentejo e Patrimónios do Sul, em Beja.

Por convite do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM), o Ciência à la Carte participou na



Noite Europeia dos Investigadores “Ciência na Cidade” em Évora, com atividades ligadas ao ambiente com o título “Conhecer para proteger: das alterações climáticas ao património cultural”. A Câmara Municipal de Almodôvar, solicitou como ação gratuita do Ciência à la Carte a participação do ATL desenvolvido pela Câmara Municipal num dia de atividades no CEBAL, com a participação de 30 crianças.

Ao longo de 2019, o Ciência à la Carte também participou no projeto “Interrail do Conhecimento” da Câmara Municipal de Beja. Foram disponibilizadas 6 sessões de experimentação e demonstração de ciência nos laboratórios do CEBAL, direcionadas para alunos do pré-escolar e 1ºciclo do ensino básico, no total houve a participação de 137 alunos.



Um dia com...

Em 2019, o CEBAL organizou 9 eventos com convidados do meio académico e empresarial, com as seguintes personalidades: **Miguel Duarte e Marta Santos** da Empresa Clarke, Modet & Cº Portugal; **Isabel Abrantes**, Professora Catedrática convidada e Investigadora do NEMATO-lab/Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra; **Ana Luísa Fernando**, Professora Associada da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa; **José António Matos**, Investigador do INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária; **André Silva**, investigador do LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto; **Hassan El Bari**, Professor da Universidade de Ibn Tofail, Marrocos; **Zaida Ortega**, Professora do Departamento de Ingeniería de Procesos, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; **Susana Alves**, Investigadora do Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal (CIISA), Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa; e **Helena Almeida**, Professora do Instituto Superior de Agronomia.



Participação em feiras

1. Participação na 36ª Ovibeja, Beja, de 24 a 28 de abril de 2019 com stand institucional, dedicado à transferência de tecnologia e com destaque para a população de sobreiros F1, com o lançamento da campanha de apadrinhamento de um sobreiro.



Apadrinhamento da População de Sobreiros F1 por parte do Senhor Presidente da República – Marcelo Rebelo de Sousa e do Ministro da Agricultura – Luís Capoulas Santos ao stand institucional do CEBAI no decurso da 36ª Ovibeja, Beja, de 24 a 28 de abril de 2019.

No decorrer da 36.ª Ovibeja foram desenvolvidas também atividades lúdico-científicas do projeto Ciência à la carte decorreram em stand próprio junto à área de exposição da Ovibeja, sob o mote "Cientista de palmo e meio... Ações para o Mundo Inteiro!" abordando o tema das alterações climáticas. Além disso, realizou-se o seminário sobre a "Utilização de Esteva na Alimentação de Ruminantes" (Projeto CistusRumen);

2. Participação na Feira de Maio, Moura, de 9 a 12 maio 2019 com a organização do colóquio "Variedades de Oliveiras Portuguesas: um património diferenciador de qualidade" e a realização de atividades lúdico-científicas do Ciência à la Carte para público escolar;

3. Participação na Feira do Campo, Aljustrel, de 7 a 9 junho 2019 com stand institucional e atividades lúdico-científicas do Ciência à la Carte;

4. Participação na Feira Patrimónios do Sul, Beja, de 4 a 7 de outubro de 2019 com stand institucional dedicado ao tema da Bioeconomia. No Espaço Beja Educa decorreram também atividades no âmbito do projeto Ciência à la carte. Realizou-se ainda o Seminário "Uso Eficiente de Água e Nutrientes na Cultura da Romãzeira", em parceria com o IPBeja, no âmbito do projeto INNOACE, que incluiu uma visita de campo ao Monte das Carvoeiras e uma prova de produtos de romã no stand institucional.



8. Prémios

CEBAL foi vencedor da categoria +Valor nos Prémios “Mais Alqueva, Mais Valor”, uma iniciativa integrada no projeto A.L.A. – Agendas Locais da Água no Alentejo, financiado pelo Fundo Ambiental e desenvolvido em consórcio liderado pela EDIA, com a CONSULAI e a Universidade de Évora. Este prémio tinha como objetivo identificar e dar visibilidade às empresas, pessoas e instituições que contribuem para a eficiente utilização dos recursos naturais, com especial enfoque no recurso água.

