

Relatório de Atividades

2016

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

www.cebal.pt



RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2016

Produzido por:

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

Rua Pedro Soares, Apartado 6158 7801-908 Beja

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

Versões eletrónicas de relatórios disponíveis em:

www.cebal.pt

Abril de 2017

MENSAGEM DA DIREÇÃO

O presente Relatório espelha as atividades desenvolvidas e os recursos utilizados pelo CEBAL durante o ano de 2016, no cumprimento dos objetivos definidos para o referido ano.

O ano de 2016 ficou principalmente marcado pelo elevado número de NOVOS PROJETOS de investigação aprovados (Programa Alentejo 2020), com uma forte envolvência do tecido produtivo/empresarial. Este reforço de financiamento para a investigação permitiu a continuidade do processo de consolidação das competências técnico-científicas e a sua articulação com o tecido produtivo, bem como a captação de um novo INVESTIGADOR, responsável pelo grupo da Genómica Agronómica, o aumento do número de doutorados, bem como BOLSEIROS DE INVESTIGAÇÃO. Em 2016 o CEBAL afirmou a sua aposta na transferência do conhecimento científico e inovação tecnológica para o tecido produtivo, com o início das atividades do seu primeiro projeto de TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.

No ano de 2016 ocorreu também a ligação dos investigadores do CEBAL à Unidade de Investigação ICAAM – Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais do Mediterrânicas, da Universidade de Évora, como estratégia de reforço do trabalho em rede, criação de mais escala, potenciação de recursos e partilha de conhecimento, para um Alentejo mais COMPETITIVO, INOVADOR e SOCIALMENTE EQUILIBRADO.

Em 2016, o CEBAL iniciou as celebrações dos seus 10 anos de constituição, tendo a equipa criado um *slogan*, que simbolicamente aponta o caminho que já percorremos, e o desafio para o futuro “ 10 anos de Ciência para um Alentejo a Inovar”.



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

Índice

1. Projetos Investigação	5
2. Recursos Humanos	6
3. Investigação Científica e respetivos indicadores de resultados	8
<i>3.1 Indicadores de resultados</i>	8
<i>3.2 Grupo Compostos Bioactivos</i>	10
<i>3.3 Grupo Engenharia Processos</i>	18
<i>3.4 Grupo Genómica Agronómica</i>	23
<i>3.5 Grupo Valorização Agro-Alimentos</i>	30
<i>3.6 Grupo Genómica Animal e Bioinformática</i>	37
4. Unidade de Prestação de Serviços	40
5. Prestação de Serviços Científicos	40
6. Gestão e Comunicação de Ciência	41
7. Divulgação Científica e Ações de Divulgação à Sociedade Civil	44

ANEXO I. Listagem das candidaturas submetidas a diferentes programas de financiamento

1. Projetos Investigação

No decorrer do ano de 2016, o CEBAL iniciou a execução, tal como espelhado nas atividades realizadas por cada grupo de investigação, um total de 11 projetos aprovados no âmbito do Programa Operacional Alentejo 2020, deu continuidade a outras 2 operações iniciadas em Outubro de 2015, pelo mesmo programa de apoio, e permaneceu em curso o projeto “Genomics and bioinformatics applied to Portuguese plant and animal genetic resources” enquadrado no Programa de Financiamento FCT Investigador, do Investigador Marcos Ramos (Tabela 1).

Tabela 1. Listagem dos projetos em execução no CEBAL no decorrer do ano 2016.

Designação do Projeto e data de Inicio	Investigador Responsável
Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica, Programa Operacional Alentejo 2020	
HYDROREUSE - 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 pela 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 peira 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)
ValBioTecCynara - Valorização económica do cardo (<i>Cynara cardunculus</i>): variabilidade natural e suas aplicações biotecnológicas outubro 2015	Fátima Duarte (Coordenação CEBAL)
Sistema de Apoio a Ações Coletivas - Transferência de Conhecimento Científico e Tecnológico, e Sistema de Apoio a Ações Coletivas – Qualificação, Programa Operacional Alentejo 2020	
TeCMem – TeCnologia de Membranas em Movimento janeiro 2016	Fátima Duarte (Coordenação CEBAL)
Estimular - Inovação e Competitividade nas Áreas Rurais março 2016	Coordenado pela ADPM, IR no CEBAL Fátima Duarte
Programa de Financiamento FCT Investigador	
Genomics and bioinformatics applied to Portuguese plant and animal genetic resources 2014	Marcos Ramos

No decorrer de 2016 houve submissão de novas candidaturas. No total foram apresentadas 7 candidaturas (PORTUGAL 2020, PDR 2020, CYTED), enquadradas em linhas de trabalho do CEBAL, focando-se em atividades de I&D do CEBAL, como seja o sector agrícola, produção animal, genómica animal, bioquímica e biotecnologia.

Tabela 2. Listagem das candidaturas submetidas pelo CEBAL, no decorrer de 2016.

	PORTUGAL 2020	PDR 2020 (Grupos Operacionais)	CYTED	TOTAL
Grupo dos Compostos Bioactivos	-	2 [#]	-	2
Grupo Engenharia de Processos	1*	1	-	2
Grupo Genómica Agronómica	-	-	-	0
Grupo Valorização de Agro-Alimentos	1*	3 [#]	-	4
Grupo Genómica Animal e Bioinformática	-	-	1	1

*- a mesma candidatura submetida ao Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico. (SI I&DT); | Projetos em Co-. Promoção, liderado pela empresa Stradalux

[#]- uma das candidaturas foi apresentada em conjunto

No último trimestre de 2016, o CEBAL apresentou à Agência Nacional de Inovação (ANI) no âmbito do Mapeamento das Infraestruturas Tecnológicas Nacionais, o levantamento e caracterização do Centro. Foi um processo principalmente de descrição do potencial instalado, e identificação das necessidades de financiamento prioritárias para a instituição. O CEBAL

2. Recursos Humanos

Em 2016, o CEBAL contou com 33 colaboradores, dos quais 5 investigadores principais, 6 investigadores de pós-doutoramento, 7 alunos de doutoramento, 6 alunos de mestrado, 10 bolsiros de investigação e 2 administrativos.

O CEBAL recebeu ainda alunos para a realização de estágios: 1 aluno em estágio pós-graduado, 6 alunos de mestrado (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa e Universidade de Aveiro, Instituto Politécnico de Beja, ITQB), 2 alunos em estágios de Verão (Instituto Superior Técnico), 2 alunos de cursos profissionais (Escola Profissional Bento de Jesus Caraça).

A Figura 1 apresenta a distribuição dos recursos humanos do CEBAL para o ano de 2016.



Figura 1- Distribuição percentual dos recursos humanos do CEBAL no ano de 2016.

3. Investigação Científica e respetivos indicadores de resultados

3.1. Indicadores de resultados alcançados

O resumo de todos os indicadores alcançados no ano de 2016 encontram-se apresentados na Tabela 3, podendo ser consultado, para mais detalhes, na descrição das atividades de cada grupo de investigação.

Resumidamente foram publicados 11 artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica; 4 artigos técnicos em revistas de circulação nacional; 2 capítulos de livro; participações em congressos de especialidades, com 39 comunicações orais, e 13 apresentações em formato poster, realização de uma tese de doutoramento (defesa publica) e 7 teses de mestrado e/ou monografias de licenciatura.

	Artigos Científicos (com arbitragem internacional)		Artigos técnicos (circulação nacional)		Capítulo de Livro		Comunicações Oraís em Congressos (nacionais e internacionais)		Comunicações em formato poster (nacionais e internacionais)		Teses de Doutoramento		Teses de Mestrado/ Monografias	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Grupo dos Compostos Bioactivos	3	4	-	3	2	0	3	5	2	5	1	0	3	4
Grupo Engenharia de Processos	4	2	-	2	-	1	7	5	3	0	-	0	2	1
Grupo Genómica Agronómica	1	0	-	0	-	0	1	0	1	0	-	1	-	0
Grupo Valorização de Agro-Alimentos	3	5	-	2	-	1	3	26	2	3	-	0	1	3
Grupo Genómica Animal e Bioinformática	-	0	-	0	-	0	1	3	1	5	-	0	-	1
TOTAL	11	11	0	7	2	2	15	39	9	13	1	1	6	9

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 oito valores (aumento de dois valores relativamente a 2015), com um total de 174 citações (sem autocitações) (Figura 2), o que demonstra o reconhecimento institucional, da investigação desenvolvida, entre os seus pares.



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.

3.2 Grupo dos Compostos Bioativos

Investigadora Principal: Maria de Fátima Pereira Duarte

Membros da equipa: Paula Parreira (investigadora pós-doutoramento), Elisabete Alexandre (investigadora pós-doutoramento), Olinda Guerreiro (aluna de doutoramento), Ângela Guerra (aluna de Doutoramento), Teresa Brás (aluna de Doutoramento), Miguel Ferro (bolseiro de investigação), Ana Paulino (bolseira de investigação), Ana Ferro (bolseira de investigação), Mónica Fernandes (bolseira de investigação), Daniela Rosa (aluna de mestrado, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa) Tiago Batista (estagiário da Escola Profissional Bento de Jesus Caraça

O foco de investigação do grupo dos Compostos Bioativos centra-se no estudo de extratos naturais com potencial terapêutico em três tipos de cancro (mama, estomago e colon), bem como a pesquisa de compostos com potencial antimicrobiano. Têm sido explorados pelo grupo, extratos naturais derivados de plantas endógenas, como seja o caso do cardo (*Cynara cardunculus*) e da esteva (*Cistus ladanifer*), bem como resíduos industriais, nomeadamente a casca do eucalipto, resíduos da casca do figo da índia, bagaço de figo e casca da romã. 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, purificação e/ou isolamento de compostos com interesse biológico;**
2. **Caraterização do potencial anti-microbiano de frações e/ou compostos puros, para diferentes estirpes multiressistentes de proveniência hospitalar;**
3. **Estudo do efeito anti-tumoral de frações e/ou compostos puros, com especial ênfase para a eficácia terapêutica no cancro da mama e colon;**

No decorrer do ano 2015 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 e isolamento de compostos bioativos**

1.1 Caracterização de extratos derivados das plantas *Cynara cardunculus* e *Cistus ladanifer*

Cynara cardunculus é uma planta perene que cresce abundantemente em climas com características semiáridas, como seja o caso do Alentejo. Em 2015, e em colaboração com o Professor Armando Silvestre da Universidade de Aveiro, foi concluída a tese de doutoramento da aluna Patrícia Ramos, intitulada “Caracterização química, e avaliação da atividade biológica de componentes extratáveis da *Cynara cardunculus*”. Pelo trabalho já desenvolvido pelo grupo, e com base em todos os resultados obtidos, bem como as parcerias que têm sido criadas em torno do trabalho do cardo, em Setembro de 2015 foi submetida uma candidatura ao Programa Operacional Regional do Alentejo (Alentejo 2020), no âmbito do Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica-Projetos de investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico. O projeto intitulado “ValBioTeCynara - Valorização

Económica do cardo (*Cynara cardunculus*): estudo da variabilidade natural e aplicações biotecnológicas” é liderado pelo CEBAL, em estreita colaboração com 6 instituições parceiras, nomeadamente Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Nova de Lisboa, Instituto Politécnico de Beja, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Universidade de Aveiro, Universidade Católica Portuguesa, Universidade de Évora. Este projeto visa o estudo/identificação de populações naturais (Figura 3) distribuídas pela região Alentejo, e a avaliação do seu potencial biotecnológico. Dado a relevância técnico-científica do projeto, e em articulação com as linhas estratégicas do CEBAL, o referido projeto teve início em Outubro de 2015 com recurso a verbas próprias CEBAL. Durante o ultimo trimestre de 2015, e no âmbito do projeto acima referido teve inicio a tarefa de germinação de sementes de cardo, passagem para tabuleiros/alvéolos e posterior envasamento, com vista à obtenção das primeiras plantas de cardo, que irão ser colocadas no campo experimental.



Figura 3 – Plantas de *Cynara cardunculus* parte da amostragem no âmbito do projeto ValBioTeCynara. Painel superior, lado esquerdo, *Cynara cardunculus* variedade silvestre, centro e direita, *Cynara cardunculus* variedade cultivada, pormenor da folha de cardo cultivado.

Paralelamente, procedeu-se ao processo de otimização do protocolo de extração da cinaropicrina, com recurso a diferentes técnicas extrativas. Este passo de otimização antecede a próxima tarefa que visa o scale-up do processo extrativo, utilizando como fontes de biomassa a folha verde do cardo. Adicionalmente, e tal como previsto no projeto candidatado, foi efetuado a quantificação de cinaropicrina, em diferentes biomassas, provenientes de diferentes populações naturais de cardo, com vista à identificação de plantas naturalmente boas produtoras da lactona sesquiterpenica de interesse. Este trabalho enquadra-se também no âmbito do Doutoramento da aluna Teresa Brás (bolsa FCT, referência SFRH/BD/110969/2015), intitulado “Development of bioactive films from *Cynara cardunculus* L. leaves extracts for human health applications”, em colaboração com a Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Nova de Lisboa, tendo como orientador Professor João Paulo Crespo, e co-orientadoras as investigadoras Luísa Neves e Fátima Duarte.

Cistus ladanifer é um arbusto resinoso, extremamente perfumado que cresce espontaneamente na região do Mediterrâneo, sendo muito abundante no Alentejo. Em 2015 o grupo deu continuidade aos trabalhos de doutoramento da aluna Olinda Guerreiro (bolsa FCT, referência SFRH/BD/84406/2012)

em colaboração com o grupo de Valorização dos Agro-Alimentos, e com o Professor Rui Bessa da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, trabalho esse que visa a compreensão dos mecanismos pelos quais a utilização da Esteva na dieta de ruminantes permite melhorar o perfil de ácidos gordos nos produtos edíveis dos ruminantes. Durante 2015, foi concluído o ensaio relativo à avaliação do efeito das diversas frações que compõem a Esteva (óleo essencial, fração lipofílica, fração fenólica, fração de fenóis não taninos e fração de taninos condensados) sobre a biohidrogenação ruminal *in vitro* de ácidos gordos C18, o que resultou na apresentação de um trabalho em formato de poster num congresso internacional e na submissão de um artigo para publicação em revista de circulação internacional com arbitragem científica. Os resultados deste ensaio mostram que embora várias frações da Esteva alterem o perfil de ácidos gordos no fluido ruminal, a fração de taninos condensados foi a que levou a alterações mais vantajosas pela maior acumulação de ácido vacénico. Na sequência destes resultados foi iniciado um estudo *in vitro* com o objetivo de determinar a quantidade de taninos condensados de Esteva que permita otimizar a síntese ruminal de ácido vacénico.

2. Caracterização do potencial anti-microbiano de frações e/ou compostos puros, para estirpes multiresistentes de proveniência hospitalar;

O combate e eliminação de estirpes bacterianas multiresistentes define-se, hoje em dia, como um dos maiores desafios para a Medicina e consequentemente para a Saúde Pública. De acordo com o relatório do Fórum Económico Mundial, a resistência a antibióticos é apontada como a maior ameaça à saúde humana, causa de mais de 25 mil mortes/ano na Europa e mais de 100 mil/ano nos Estados Unidos. Dados da União Europeia apontam para 1,5 biliões de euros/ano como o montante gasto com tratamento e perdas de produtividades relacionadas com a resistência a antibióticos. Capazes de facilmente permutarem e desenvolverem mecanismos de multiresistências, e com limitado investimento das indústrias farmacêuticas no desenvolvimento de novos antibióticos, a utilização da fitoterapia no combate das super bactérias tem vindo a ganhar alguma notoriedade. Nesse sentido, o grupo dos compostos bioactivos tem vindo a desenvolver diferentes trabalhos que visam:

- i) Pesquisa de novos agentes antibacterianos para bactérias multiresistentes a antibióticos
- ii) Desenvolvimento de soluções biocidas capazes de modelar o crescimento de bactérias multiresistentes
- iii) Modulação do crescimento da bactéria *Helicobacter pylori*, o principal agente etiológico do cancro do estômago *H. pylori*, e reconhecida pela sua multiresistência

Os estudos desenvolvidos focaram-se na análise da atividade antimicrobiana de extratos derivados de *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus nitens* assim como dos seus quatro ácidos triterpénicos maioritários (ursólico, oleanólico, betulinico e betulónico), como potenciais agentes antibacterianos. Os resultados obtidos evidenciam o potencial do resíduo casca do eucalipto, como potencial biocida para estirpes multiresistentes, bem como para o controlo do crescimento da *H. pylori*. Os resultados obtidos incentivaram o desenvolvimento de soluções biocidas, teste de diferentes formulações, ensaios de estabilidade, provas de consumidor foram algumas das atividades desenvolvidas no contexto da formulação de soluções bioacidas. Em 2015 para além dos extratos da casca externa e total de *Eucalyptus Spp.*, foram também testados extratos lipofílicos e fenólicos derivados da folha de *Cynara cardunculus*, e extratos fenólicos derivados de bagaço extractado de azeitona.

O trabalho da *H. pylori* conta com uma estreita colaboração com o Doutor Celso Reis do Instituto de Anatomia Patológica e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (IPATIMUP/I3S) e da Doutora

Maria Cristina Martins (Instituto de Engenharia Biomédica/I3S).

3. Estudo do efeito anti-tumoral de frações e/ou compostos puros, com especial ênfase para a eficácia terapêutica no cancro da mama e colon;

3.1 Extratos derivados da casca do *Eucalyptus* spp e ácidos triterpénicos puros

Em 2015 o grupo dos compostos encerrou o projeto “New Valorization Strategies for *Eucalyptus* spp. Bark Extracts – NeucBark”, financiado pela FCT, em parceria com a Universidade de Aveiro e a Universidade do Minho, visando o estudo de estratégias que potenciem o aumento da solubilidade dos ácidos triterpénicos, bem como dos extratos derivados da casca do eucalipto. Os resultados evidenciam um maior potencial anti-tumoral (modelo de cancro da mama e colon) para os extratos lipofílicos derivados da casca do *Eucalyptus nitens*, em comparação com os resultados obtidos para o *Eucalyptus globulus*. De salientar, que sendo o modelo de cancro da mama utilizado altamente resistente, os resultados demonstraram um grande potencial biológico destes extratos para este modelo celular.

3.2 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, foram concretizados alguns ensaios celulares, no sentido de aferir o melhor modelo de preparação/otimização dos extratos a analisar. Durante 2015, a aluna esteve principalmente focada no termino das disciplinas do programa doutoral, tendo ainda publicado um artigo de revisão, numa revista internacional com arbitragem científica.

3.3 Extratos derivados da folha da *Cynara cardunculus*

Os resultados anteriormente obtidos na caracterização química das diferentes frações do cardo evidenciam a elevadíssima concentração de cinaropicrina, uma lactona sesquiterpénica, nos extratos lipofílicos da folha de cardo variedade cultivado. Com base nestes resultados, o extrato da folha foi amplamente estudado, a fim de explorar o seu potencial anti-tumoral em células de mama triplo negativo (altamente resistentes aos tratamentos convencionais). De acordo com os resultados obtidos, o extrato da folha do cardo apresentam um elevadíssimo potencial, modulando a proliferação celular destas células, com indução da paragem do ciclo celular na fase G2, o que implica a não proliferação das células tumorais. Adicionalmente, os resultados obtidos a nível dos mecanismos moleculares demonstram que o referido extrato da folha consegue a concentrações relativamente baixas, inibir importantes vias de sinalização, normalmente sobre ativadas em células tumorais, como seja o caso do sistema de sinalização da AKT. Estudos controlo realizados com o composto maioritário, a cinaropicrina, demonstram que o efeito dos extratos deve-se a elevada concentração de cinaropicrina existentes na folha do cardo. Estes resultados claramente evidenciam um grande potencial biológico do extrato da folha do cardo.

Outras atividades científicas: O grupo teve também uma participação ativa no encerramento dos projetos NewProtection (FCT), implementação da Unidade de Valorização de Matérias-Primas e Resíduos de Origem Biológica - UnValBio (ALENT-07-0262-FEDER-001860). No entanto, e uma vez que

as atividades científicas decorrentes destes projetos não se centram nas principais linhas de investigação do grupo, os mesmos não são apresentados no presente relatório.

Durante 2015, o Grupo dos Compostos Bioativos esteve também envolvido na determinação do perfil fenólico de azeite, com recurso à tecnologia NIR, com o projeto intitulado “Determinação do perfil fenólico de azeites com recurso a tecnologia NIR”, a decorrer em parceria com a Associação de Agricultores do Sul (ACOS) e o Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (INTAEX). Este projeto decorreu no âmbito do projeto transfronteiriço MITTIC - Modernización e innovación tecnológica con base TIC en sectores estratégicos y tradicionales (POCTEP), e tinha por objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta rápida, barata e não destrutiva com recurso à tecnologia NIR, que seja capaz de determinar o perfil fenólico de azeites, permitindo assim a disponibilização ao produtor de uma ficha técnica adicional, à qual poderá estar associada, para fins de comercialização, um determinado potencial biológico. Os resultados obtidos permitiram: i) identificar dois novos compostos, na fração fenólica dos azeites (artigo em preparação para publicação em revista internacional, com arbitragem científica); ii) concluir que o estudo de perfis fenólicos em azeites, cujas produções/transformação não forma uniformizadas, é pouco conclusivo. Com os resultados obtidos ficou a clara necessidade de abordar/caracterizar a fração fenólica de azeites, mas produzidos em condições totalmente controladas e constantes para um elevado número de amostras. Esta ideia de projeto foi candidatada no âmbito do projeto OleoValor, liderado pela Universidade de Évora, e em colaboração com o CEBAL, o INIAV e o Instituto Poplitécnico dePortalegre.

Indicadores Resultados

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

1. Brás T, Guerreiro O, Duarte MF, Neves LA. Impact of extraction parameters and concentration by nanofiltration on the recovery of phenolic compounds from *Cynara cardunculus var. altilis*: Assessment of antioxidant activity. *Industrial Crops and Products* 2015; 67:137-142.
2. Guerreiro O, Alves SP, Duarte MF, Bessa RJB, Jerónimo E. *Cistus ladanifer* L. shrub is rich in saturated and branched chain fatty acids and their concentration increase in Mediterranean dry season. *Lipids* 2015; 50: 493–501.
3. Guerreiro O, Guerra AR, Ramos PAB, Moreira OC, Dentinho MTP, Bessa RJB, Duarte MF, Jerónimo E. Potential of *Cistus ladanifer* L. shrub for ruminant diets – Effect of season and plant age on chemical composition, *in vitro* digestibility and antioxidant activity. *Grass and Forage Science* 2015; DOI:10.1111/gfs.12188 (in press).

Artigos em revistas de circulação nacional

1. Duarte MF. Valorização da Biomassa uma atitude empreendedora. *Voz do Campo, AgroCiência*, Março 2015, p. 5.

Capítulos de livro

1. Silva FS, Soares B, Calçada C, Guerra AR, Pereira-Wilson C, Lima CF, Freire CSR, Silvestre AJD, Duarte MF. 2015. New valorization strategies for Eucalyptus spp. bark extracts. *WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities*. Vilarinho, Castro & Russo (eds) 2015 Taylor &

Francis Group, London, ISBN: 978-1-138-02882-1 (Hardback).

2. Parreira P, Brás T, Ramos PA, Duarte MF. 2015. Bioactives against Superbugs: using phytotherapy to counteract the drug-resistance burden in the 21st century. *The Battle Against Microbial Pathogens: Basic Science, Technological Advances and Educational Programs*. pages 109-116. Editor: A. Méndez-Vilas; Publisher: Formatex Research Center ISBN (13): 978-84-942134-6-5.

Comunicações

Apresentações Orais

1. Brás T, Guerreiro O, Duarte MF, Neves LA. Impact of extraction parameters and concentration by nanofiltration on the recovery of phenolic compounds from *Cynara cardunculus var. altilis*: Assessment of antioxidant activity. WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities. 3rd international conference, September 14th-6th, 2015, Viana do Castelo, Portugal.
2. Parreira P, Rosa D, Soares B, Freire BC, Silvestre AJD, Fernandes R, and Duarte MF. *Eucalyptus spp.* outer bark extracts against multidrug resistant bacteria. WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities. 3rd international conference. September 14th-6th, 2015, Viana do Castelo, Portugal.
3. Silva FS, Soares B, Calçada C, Guerra AR, Pereira-Wilson C, Lima CF, Freire CSR, Silvestre AJD, Duarte MF. New valorization strategies for *Eucalyptus spp.* bark extracts. WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities. 3rd international conference. September 14th-6th, 2015, Viana do Castelo, Portugal.

Extended Abstracts

1. Duarte Ferro M, Duarte MF. Assessment of olive oil's hydrophilic phenolic compounds by the new kinetex biphenyl core-shell column. XX Reunión de la Sociedad Española de Química Analítica. Santiago de Compostela, Spain, 1st-3rd July, 2015, p.116 (ISBN: 978-84-8408-867-7).
2. Parreira P, Rosa D, Soares B, Freire BC, Silvestre AJD, Fernandes R, and Duarte MF. *Eucalyptus spp.* outer bark extracts against multidrug resistant bacteria. WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities. 3rd International Conference. September. Viana do Castelo, Portugal, 14th – 16th, 2015, p79-81.
3. Brás T, Guerreiro O, Duarte MF, Neves LA. Impact of extraction parameters and concentration by nanofiltration on the recovery of phenolic compounds from *Cynara cardunculus var. Altilis*: assessment of antioxidant activity. WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities. 3rd International Conference. September. Viana do Castelo, Portugal, 14th – 16th, 2015, p166-178.

Comunicações em formato de Poster

1. Duarte Ferro M, Duarte MF. Assessment of olive oil's hydrophilic phenolic compounds by the new kinetex biphenyl core-shell column. XX Reunión de la Sociedad Española de Química Analítica. Santiago de Compostela, Spain, July 1st-3rd, 2015.

2. O. Guerreiro, M. Costa, A. Cabo, S.P. Alves, M.F. Duarte, E. Jerónimo, R.J.B. Bessa. Effect of *Cistus ladanifer* L. and its fractions on *in vitro* ruminal biohydrogenation of C18 fatty acids. 13th Euro Fed Lipid Congress, Florence, Italy, September 27th-30th, 2015.

Teses de Mestrado

Ferra C. 2015. Estratégias de expansão de um centro de investigação regional: o caso do CEBAL. Mestrado em Economia e gestão de ciência, tecnologia e inovação. Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG). Orientadores: Professor Doutor Sandro Mendonça, e Doutora Cátia Costa (ISEG), com a colaboração de Doutora Fátima Duarte (CEBAL).

Monografias

1. Lesage A. 2015. Détermination des effets anti-carcinogènes des extraits d'écorce d'*Eucalyptus nitens* et *E.globulus* sur le cancer du sein. Estagiária da Université Paris-Est Créteil Val de Marne.
2. Agout A. 2015. Exploring agro-industrial by-products as new therapeutic agents against multidrug resistant bacteria. Estagiária da Université Paris-Est Créteil Val de Marne.

3.3 Grupo de Engenharia de Processos

Investigadora Principal: Conceição Fernandes (desde Setembro)

Membros da equipa: Patrícia Moniz (investigadora pós-doutoramento), Ivone Torrado (aluna de doutoramento), Júnia Alves Caturra (aluna de Doutoramento), Teresa Brás (aluna de Doutoramento)

O Grupo de Engenharia de Processos centra as atividades em três grandes linhas:

1. Tecnologia de membranas de nanofiltração aplicado a tratamento de águas e processos biotecnológicos;
2. Conversão de biomassa lenhocelulósica em bioetanol e outros compostos de valor acrescentado;
3. Estudos com pesticidas.

1. Tecnologia de membranas de nanofiltração aplicado a tratamento de águas e processos biotecnológicos

A aposta do grupo centrou-se na divulgação das tecnologias de membranas aplicadas à realidade do Alentejo através participação do projeto de transferência de tecnologia TeCMem - Tecnologia e Membranas em Movimento (ALT20-03-0246-FEDER-000003). A descrição integral das atividades desenvolvidas no âmbito deste projeto pode ser consultada no ponto 4 do presente Relatório de Atividades.

Ainda dentro desta linha de trabalho, está contemplada a candidatura apresentada no Grupo Operacional - Tinturaria natural - Utilização dos corantes naturais em fibras naturais, liderado pela Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM) que conta com a participação de produtores, empresas, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), Universidade da Beira Interior (UBI), e CEBAL através do grupo de Engenharia de Processos, tendo em vista a utilização da Tecnologia de Membranas para a purificação/concentração de corantes de origem biológica, para aplicação em lãs. Este trabalho iniciou-se em março com a candidatura à bolsa de iniciativas da RRN e posteriormente concretizada na submissão do GO ao Programa PDR2020 em novembro de 2016.

2. Conversão de biomassa lenhocelulósica em bioetanol e outros compostos de valor acrescentado

Esta linha de atividade continuou a desenvolver-se durante o ano de 2016 em 3 subáreas sendo que duas vinham de linhas de trabalho iniciadas em anos anteriores e uma terceira que teve o seu início neste ano, com a aprovação do projeto SelecTEcoli (ALT20-03-0145-FEDER-000034) aprovado pelo Alentejo 2020 em abril de 2016. Dentro deste tema de trabalho, as alunas de doutoramento, Ivone Torrado e Teresa Brás realizaram a formação no "Entrepreneurship and technology commercialization" organizado pelo Programa COHITEC (COTEC) com "The 3Sugars team and Bioactive compounds from natural resources", que foi selecionado por um painel de avaliação Português e dos Estados Unidos de América para um treino intensivo de "Entrepreneurship and technology commercialization" (18 semanas com reuniões mensais com professores da North Carolina State University e Brown University). Finalizou em Julho 2016 com uma apresentação pública a potenciais investidores (<https://www.actbycote2c.com/en/portfolio.78/projects.114/cohitec.125/3sugar>)

[s.a719.html](https://www.cebal.pt/pt/actividades/programa-cohitec)). Na Figura 4, está a foto projeto defendido na sessão de encerramento do Programa COHITEC.



Figura 4 - Apresentação da equipa 3SUGARS - Bioactive compounds from natural resources, na sessão de encerramento do COHITEC, Porto, 2016.

2.1 Seleção de estirpes de *E. coli* tolerantes a multi-inibidores resultantes dos pré-tratamentos da biomassa lenhocelulósica (ALT20-03-0145-FEDER-000034)



Este projeto que tem como primeiro objetivo caracterizar estirpes de *Escherichia coli* (*E. coli*) fabrica celular usado com grande sucesso na biotecnologia e também na biorrefinaria, em relação à sua tolerância a inibidores gerados durante os pré-tratamentos de biomassa lenhocelulósica. Numa segunda fase serão selecionados as estirpes que sejam tolerante a um ou mais inibidores para se entender que mecanismos (genómico, transcriptómico, proteómico) bem como os fluxo

metabólico que conferem a tolerância às estirpe. Este projeto iniciou no Grupo de Engenharia de Processos em setembro de 2016. Neste âmbito foi contratada a Patrícia Moniz que passou a integrar o grupo a partir de novembro, e que realizou uma pesquisa bibliográfica relativo ao desenvolvimento de trabalhos realizados com *E. coli* relativamente à tolerância a inibidores. Deu-se também o início à pesquisa de material a adquirir para a construção de minirreatores (protótipo) a ser utilizado durante o projeto e que permite o crescimento de *E. coli* com o pH e temperatura controlados.

2.2 Conversão de biomassa lenho-celulósica em etanol

Nesta linha de trabalho foram realizadas colaborações com os Institutos Politécnicos do Alentejo, IPBeja e IPPortalegre, para a preparação de vários projetos a concorrer no Programa de Modernização e Valorização dos Politécnicos. Por motivos alheios ao CEBAL, nenhuma das colaborações foi concretizada na submissão de projetos. Na procura da valorização de subprodutos do processamento de Plantas Aromáticas e Medicinais (PAMs) foi criado em maio-junho de 2016 o Grupo Operacional BioValPAM: Valorização de subprodutos da fileira das Plantas Aromáticas e Medicinais, liderado pelo CEBAL (Grupo de Engenharia de Processos) e que conta com a participação de produtores e processadores de PAMs, INIAV, LNEG (Unidade de Bioenergia), Universidade do Algarve, Associação de Desenvolvimento do Concelho de Moura (ADCMoura) e da empresa Silvapor, não tendo sido, no entanto, oficializar a presente candidatura. Foram ainda submetidos mais duas iniciativas de bolsas de investigação relacionadas com a valorização do medronho.

Foi realizado pelo aluno de Doutoramento da área “Agricultural, Food and Environmental Science” Gaetano Roberto Pesce da Universidade de Catania (Sicília, Itália), uma estadia de maio-junho e de setembro – dezembro de 2016 no grupo de Engenharia de Processos, para a valorização de resíduos agrícolas da produção de alcachofra (*Cynara cardunculus*, variedade *scolymus*) para a produção de bioetanol de segunda geração. Foram caracterizadas duas variedades e realizados ensaios de sacarificação em material tal qual e após tratamento com hidrólise ácida diluída. Este trabalho encontra-se refletido na Tese “New products from *Cynara cardunculus* L.” orientada pelo Professor Giovanni Mauromicale, da mesma Universidade.

2.3 Conversão de biomassa lenho-celulósica em ácido láctico

Na valorização de resíduos de esteva (*Cistus ladanifer*) provenientes da extração do óleo essencial encontra-se o trabalho de Doutoramento da Júnia Caturra, feito em colaboração com a Professora Helena Pereira do Instituto Superior de Agronomia – Centro de estudos florestais (ISA-CEF) e Doutora Florbela Carvalheiro (LNEG-Unidade de Bioenergia). Neste ano foram caracterizados as diferentes frações sólidas obtidas nos diferentes tratamentos de auto-hidrólise e estas foram sujeitas a ensaios de suscetibilidade enzimática com recurso a celulasas e β -glucosidasas comerciais. O sólido obtido no tratamento com maior solubilização de hemiceluloses foi sujeito a vários testes de deslinhificação com organosolv (etanol:água) e com solução alcalina (NaOH) a diferentes concentrações. Estes foram caracterizados e sacarificados do mesmo modo que as amostras anterior e foi escolhida o tratamento de autohidrólise mais interessante para a produção de ácido láctico a partir da fração sólida. Foi preparado material para a realização da fermentação láctica a partir dos sólidos.

Tendo em conta a colaboração com o Prof. Alfredo Martínez do “Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis”, Instituto de Biotecnología da Universidade Nacional do México (UNAM), a investigadora Conceição Fernandes realizou um estágio Pós-Doutoral no Instituto de Biotecnología, com a Bolsa da

Agencia Mexicana de Cooperación Internacional y Desenvolvimento (AMEXID) da Secretaria de Relações Exteriores (SRE) do México, de junho a agosto 2016 para realizar trabalhos “Estudio de sacarificación y fermentación simultanea de *Cistus ladanifer* con celulasas y *Escherichia coli* modificada por ingeniería metabólica”. Nesta estadia, foram realizados a deslinhificação com solução alcalina dos sólidos preparados pela aluna de Doutoramento Júnia Caturra, donde se isolou a lenhina para posterior caracterização (Figura 5). Foi também realizado a sacarificação e fermentação láctica dos resíduos deslinhificados. Na imagem seguinte (Figura6) apresenta-se um dos ensaios realizados.

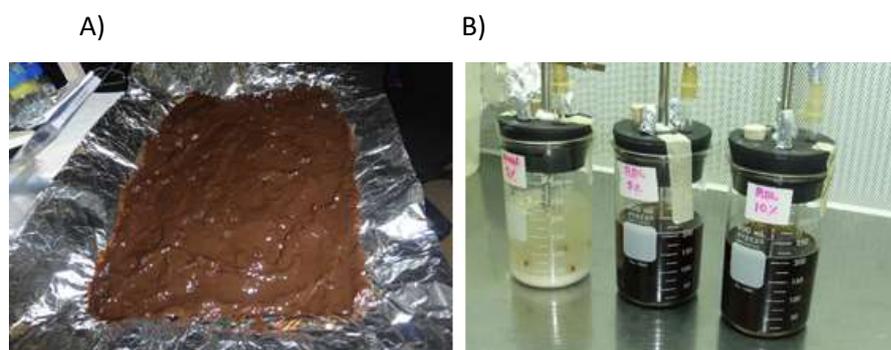


Figura 5- A) lenhina isolada da esteva tratada com autohidrólise. B) Detalhe de ensaio teste com esteva deslinhificada com carga de sólidos de 5 e 10% e ensaio controlo com 5% de Avicel.



Figura 6 - Foto do equipamento usado para realizar os ensaios de sacarificação e fermentação sequenciais da esteva deslinhificada.

Durante esta estadia foram também estabelecidas visitas à Universidade do Coahuila com quem o CEBAL tem um protocolo de colaboração com o grupo de Biorefinaria, liderada pelo Prof. Doutor Hector Ruíz Leza, onde foi apresentado o CEBAL aos diferentes grupos de trabalho da Faculdade de Ciências Químicas e do Departamento de Investigación en Alimentos.

3. Estudos com pesticidas

Os estudos com pesticidas não foram iniciados durante o ano de 2016 uma vez que não houve decisão sobre a autoridade de gestão dos programas Interreg transfronteiriço POCTEP. No entanto foi preparado uma candidatura para o Portugal2020 em co-promoção com a empresa Stradalux que lidera

o projeto e com a participação do LNEG (Unidade de Bioenergia), IPBeja- Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas de e Cebal, onde está prevista estudos de avaliação do comportamento de pesticidas com uso de biocarvão.

Indicadores de Resultados

Artigos publicados

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

Foram apenas concretizados metade das publicações previstas, por atraso na revisão dos artigos da aluna Júnia Caturra e por menor disponibilidade de tempo para a escrita de artigos por parte da Investigadora pos-doc Conceição Fernandes, ao orientar a estadia do aluno Roberto Pesce.

Fernandes M. C., Torrado I., Carvalheiro F., Dores V., Guerra V., Lourenço P. M. L., Duarte L. C. (2016). Bioethanol production from extracted olive pomace: dilute acid hydrolysis. *Bioethanol*, 2: 103-111. DOI: 10.1515/bioeth.2016.007

Palma P, Fialho S., Alvarenga P., Santos C., Brás T., Palma G., Cavaco C., Gomes R., Neves L.A. (2016). “Membranes technology used in water treatment: Chemical, microbiological and ecotoxicological analysis, *Science of the Total Environment* 568: 998–1009. DOI:10.1016/j.scitotenv.2016.04.208

Capítulo de livro

Martinez, A., Rodríguez-Alegría, M.E., Fernandes, M.C., Gosset, G., Vargas-Tah, A., 2017. Metabolic Engineering of *Escherichia coli* for Lactic Acid Production from Renewable Resources, in: *Engineering of Microorganisms for the Production of Chemicals and Biofuels from Renewable Resources*. Preparação e submissão do capítulo.

Comunicações

Apresentações Orais

M.C. Fernandes 2016. “Valoración integral de residuos y subproductos de la extracción de aceite de olivo”. Departamento de Ingeniería Celular y Biotatálisis do Centro de Biotecnología da Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuernavaca, México, 26 de agosto de 2016.

M.C. Fernandes 2016. “Valoración integral de residuos y subproductos de la extracción de aceite de olivo”. Departamento de Química de Alimentos da Universidade de Coahuila, Saltillo, México, 5 de agosto de 2016.

Luís C. Duarte, Florbela Carvalheiro, M. Conceição Fernandes, Pedro Lourenço, et al 2016. “Projeto refinolea_ Produção de Bioetanol a partir de resíduos de bagaço de azeitona”. Conferência "NOVAS ALTERNATIVAS PARA A PRODUÇÃO DE BIOSUBSTITUTOS DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS"- 1 de junho 2016, SCAP (Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal) ISA, Lisboa.

Diana Oliveira, Ivone Torrado, Teresa Brás, Patricia Moniz. “Prebiotic Oligosaccharides” Cohitec Midterm, “Entrepreneurship and technology commercialization” COHiTEC (COTEC) 2016, 3 de maio 2016, Faculdade de Economia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Diana Oliveira, Ivone Torrado, Teresa Brás, Patricia Moniz. Cohitec “PreBIOGOS- Natural bioactive compounds”, “Pitstop Cohitec – Tuning technology and entrepreneurship” COTEC Portugal, 12 de Outubro 2016, Porto Business School, Porto.

Bolsa de Doutoramento

Bolsa de doutoramento da Ivone Torrado no curso Doutoral SUSFOR- “Sustainable Forests and Products”, a realizar-se no Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior de Agronomia, de com início a 1 de janeiro de 2016.

Teses de Mestrado

Matthew Joshua Azevedo Gonçalves, na tese de mestrado "Produção de bioetanol a partir de resíduos agro-florestais e/ou agro-industriais" no âmbito do Mestrado em Sistemas Energéticos Sustentáveis da Universidade de Aveiro. Orientadores: Prof. Doutora Ana Xavier CICEO-UAveiro e Maria da Conceição Fernandes –CEBAL.

Monografias

Adriana Silvestre. 2016. Valorização de Resíduos-Relatório de Prova de Aptidão Profissional. Curso Profissional de Gestão do Ambiente da Escola Bento Jesus Caraças de Beja.

Relatórios

1. M. C. Fernandes (2016). Reporte Final de la Estancia de Investigación para Extranjeros: Estudios de sacarificación y fermentación simultánea de *Cistus ladanifer* con celulosas y *Escherichia coli* modificada por ingeniería metabólica
2. Júnia A. A. Ferreira Caturra (2016). Relatório Doutorado Pleno no Exterior. Processo: BEX 9109/13-7. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Ministério da Educação (CAPES – MEC), Brasil.

Participação em Júris

Tese de Doutoramento em Química Orgânica. Universidade da Madeira, com o título “Integrated valorization of *Annona cherimola* Mill. Seeds.” do candidato Pedro Miguel Sena da Costa Branco, na qualidade de arguente principal. Janeiro 2016.

Estágios

1. Gaetano Roberto Pesce, pelo aluno de Doutoramento da área “Agricultural, Food and Environmental Science” da Universidade de Catania (Sicília, Itália), maio-junho e de setembro –dezembro de 2016.
2. Adriana Silvestre no estágio de Formação em Contexto de Trabalho intitulado “Valorizações de Resíduos”, com a participação na valorização de alcachofra (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) e de esteva (*Cistus ladanifer*, resíduos proveniente da produção de óleos essenciais) e de águas rússas provenientes lagares. Curso Profissional de Gestão do Ambiente da Escola Bento Jesus Caraças de Beja. maio-julho de 2016

Cursos realizados

1. "Entrepreneurship and technology commercialization" organizado pelo Programa COHiTEC (COTEC) com "the 3Sugars team and Bioactive compounds from natural resources".
2. "Entrepreneurship and technology commercialization" (18 semanas com reuniões mensais com professores da North Carolina State University e Brown University) Programa COHiTEC (COTEC).
3. ESEIA International Summer School 2016 - Novel Development of Biorefineries, LNEG 18-29 julho de 2016, Lisboa.

Organização de Eventos

Ivone Torrado - ESEIA International Summer School 2016 - Novel Development of Biorefineries

Tecnologia de Membranas - A realidade do sector dos lacticínios. Do problema ao valor. Seminário organizado no âmbito do projeto TecMem, 29 de junho de 2016, CEBAL, Beja.

1.4 Grupo de Genómica Agronómica

Investigadora Principal: Sónia Gonçalves (Janeiro e Fevereiro)

Membros da equipa: Tiago Capote (aluno de doutoramento), Ana Ferro (aluna de doutoramento) e André Folgado (bolseiro de investigação)

O grupo de Genómica Agronómica continuou o seu trabalho na valorização de espécies endógenas da região do Alentejo, no caso do sobreiro (*Quercus suber*) e do cardo (*Cynara cardunculus*).

Principais linhas de investigação:

1. Regulação molecular do desenvolvimento da cortiça

2. Estudos da porosidade da cortiça

3. Otimização da produção de compostos do metabolismo secundário em plantas

1. Regulação molecular do desenvolvimento da cortiça

1.1 Identificação dos genes-alvo do fator de transcrição *QsMYB1*

O estudo do gene *QsMYB1* constituiu uma das primeiras linhas de investigação do grupo, onde foi desenvolvido previamente trabalho a nível da sua caracterização funcional. A identificação dos alvos de regulação deste fator de transcrição ao nível do DNA constituiu a ideia base do trabalho de doutoramento do Tiago Capote. A Identificação dos genes alvo do fator de transcrição *QsMYB1* foi realizada através da técnica ChIP-Seq. Após diversas otimizações, em 2016 foi realizada com sucesso o primeiro ChIP-Seq em sobreiro e relativo ao *MYB1*. Após uma intensa análise bioinformática foi possível identificar os genes alvo do fator de transcrição e perceber quais as vias metabólicas reguladas pelo *MYB1*. Este trabalho encontra-se em fase de escrita, no formato de artigo e capítulo de tese, para futura publicação.

1.2 Estudo de transcriptómica da embriogénese somática em sobreiro

Pretendeu-se com este trabalho caracterizar o transcriptoma de embriões somáticos de sobreiro, em 4 fases de desenvolvimento distintas: globular, coração/torpedo cotiledonar e cotiledonar maduro (mais desenvolvido) (Figura 7). Para isso, realizámos a sequenciação do transcriptoma de embriões nestas diferentes fases e caracterizámos o mesmo de forma a identificar genes relevantes na embriogénese da espécie. Subsequentemente, o trabalho teve como foco a análise dos reguladores de transcrição e genes relacionados com reguladores de crescimento. O trabalho teve como objetivo aprofundar o estudo de cada fase do desenvolvimento dos embriões, de forma a perceber os eventos moleculares e bioquímicos que neles ocorrem. O trabalho foi escrito na forma de artigo e capítulo de tese, e encontra-se atualmente submetido à revista *Plant Cell Physiology*.



Figura 7 - Embriogénese somática em *Quercus suber*; Rebentos epicórmicos (a); Embriões somáticos (b; c).

2. Estudos moleculares da porosidade da cortiça

Sendo a qualidade da cortiça um fator que afeta diretamente o valor comercial da cortiça, foram iniciados estudos a nível molecular para compreender a temática de um dos parâmetros que mais contribui para valorização da cortiça, a porosidade.



Com a aprovação do projeto LENTIDEV – Uma abordagem molecular à porosidade da cortiça (ALT20-03-0145-FEDER-000020) foram iniciados os primeiros passos para o estudo do transcriptoma dos canais lenticulares, responsáveis pela formação dos poros da cortiça. Neste sentido, o André Folgado realizou um estágio na Universidade de Oxford sob a orientação do Prof. Javier Augusti, especialista na técnica de Microscopia de Laser de Microdisseção. Diferentes tipos de tecidos foram isolados a partir de caule jovem, através desta técnica, e subsequentemente procedeu-se à extração de RNA das várias células isoladas. O RNA foi amplificado por transcrição in vitro para posterior sequenciação. Infelizmente, a quantidade e qualidade do RNA extraído não foi suficiente para uma correta sequenciação dos transcritos de *Q. suber*, pelo que o trabalho terá que ser repetido.

3. Identificação de uma população natural *Cynara cardunculus* com alto conteúdo em compostos bioactivos

Este trabalho insere-se no doutoramento da aluna Ana Ferro, realizado em parceria com a Professora Margarida Oliveira do Instituto de Química e Biológica, e concluído a 21 de outubro 2016, com a defesa da sua tese. O trabalho teve como objetivo principal identificar, numa população natural de *Cynara cardunculus*, variações alélicas em genes envolvidos nas vias de biossíntese dos fenilpropanóides e na

síntese da cinaropicrina, e por sua vez, correlacionar estas alterações com a composição química e atividades biológicas.

Foram isolados dois genes envolvidos na biossíntese do ácido clorogénico, nomeadamente o *p-coumaroyl ester 3'-hydroxylase* (*C3'H*) e o *hydroxycinnamoyl-CoA:quininate hydroxycinnamoyl transferase* (*HQT*) a partir de cardo selvagem e analisados os níveis de expressão dos genes *C3'H*, *HQT* e *GAS* (*germacrene A synthase*) em diferentes tecidos (folhas, capítulos e caules).

Foi também efetuada uma pesquisa de novas variantes alélicas nos genes *C3'H*, *HQT* e *GAS*, numa população de *Cc* representativa da diversidade biológica. O gene *C3'H* provou ser muito conservado com 4 haplótipos, enquanto que os genes *HQT* e *GAS* apresentaram respetivamente, 17 e 9 haplótipos.

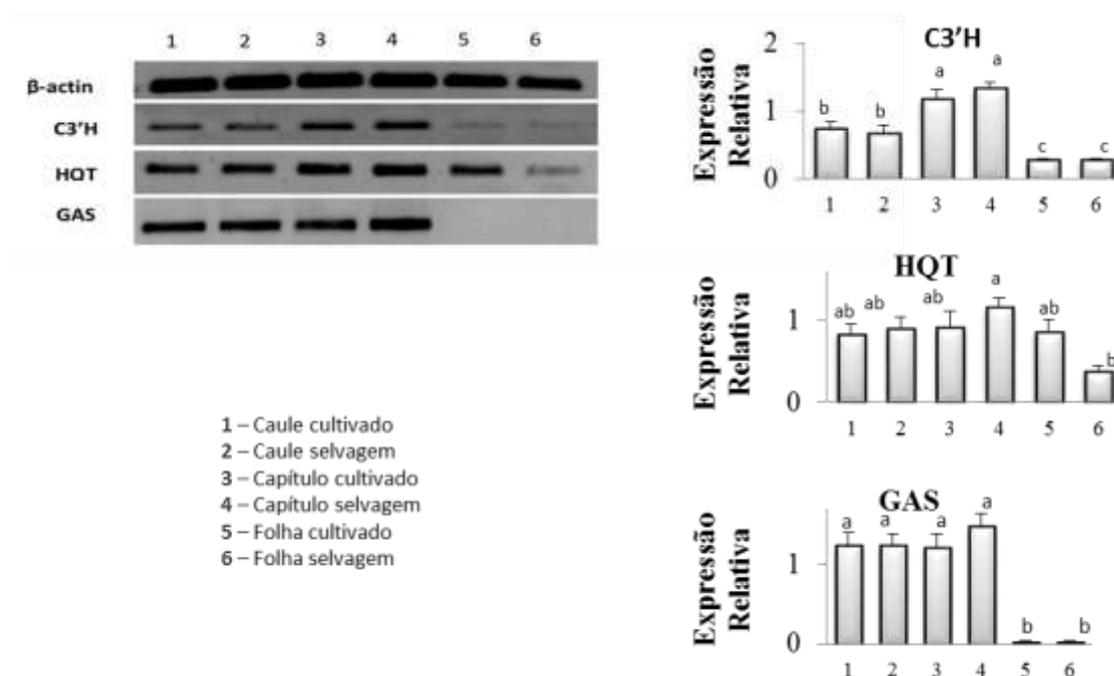


Figura 8 -Expressão relativa dos transcritos *C3'H*, *HQT* e *GAS*, em diferentes órgãos (Caule, capítulo e folha) em cardo cultivado e selvagem de Beja (plantas com idade superior a 5 anos).

Os estudos de associação entre o genótipo e fenótipo permitiram a identificação de haplótipos interessantes, principalmente os haplótipos que apresentam na sequência do *HQT* a alteração S218F associada com um maior conteúdo em ácido clorogénico e maior atividade antioxidante. Duas alterações na sequência do *GAS* apresentaram associações significativas entre o conteúdo em cinaropicrina e a atividade antiproliferativa, permitindo a identificação de haplótipos interessantes apresentando respetivamente, as alterações V181A e R68G.

Foram submetidos três artigos no âmbito do trabalho de doutoramento (a aguardar resposta das revistas).

Indicadores de Resultados

Tese de Doutoramento

Ferro A. 2016. A reverse genetics approach to identify *Cynara cardunculus* L. genotypes with improved bioactive content. SFRH/BD/68847/2010. Doutoramento em Bioquímica, especialidade Biologia Molecular pelo Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier, Universidade Nova de Lisboa. Orientadores: Professora Doutora Maria Margarida Oliveira (ITQB-UNL), Professor Doutor Rafael Lozano (Universidad de Almería) e Doutora Sónia Gonçalves (CEBAL).



1.5 Grupo Valorização de Agro-Alimentos

Investigadora Principal: Eliana Jerónimo

Membros da equipa: Ana Rita Prazeres (investigadora da pós-doutoramento); Olinda Guerreiro (aluna de doutoramento); Ana Margarida Pereira (aluna de mestrado); Alexandra Afonso (aluna de Mestrado); Flávia Fernandes (bolseira de investigação); David Soldado (bolseiro de investigação); Raquel Guerreiro (estagiária); Adriana Silvestre (estagiária).

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. **Caraterização e melhoramento de produtos alimentares de origem vegetal**
2. **Caraterização e melhoramento de produtos alimentares de origem animal**

1. *Caraterização e melhoramento de produtos alimentares de origem vegetal*

1.1. **Estudo integrado para melhorar a qualidade e segurança alimentar de frutos minimamente processados**

O Grupo de Valorização de Agro-Alimentos tem-se focado no estudo de frutos minimamente processados, quer explorando as bases fisiológicas e bioquímicas das alterações de qualidade, como desenvolvendo procedimentos/metodologias que assegurem a qualidade e segurança alimentar destes produtos ao longo de toda a cadeia do abastecimento. Integrado nesta linha de investigação e dando continuidade a trabalhos já iniciados em anos anteriores, em 2016 o Grupo centrou os seus estudos na conservação de bagos de romã pontos a comer. Tendo por objetivo a valorização integral da romã, quer da parte edível (bagos) como das frações não edíveis (casca e membranas internas) foram desenvolvidos um conjunto de trabalhos no sentido de testar a eficácia da utilização de um revestimento comestível contendo extrato obtido a partir dos resíduos do descasque da romã na conservação de bagos de romã. Este trabalho envolveu: *i*) a preparação do extrato, *ii*) o desenvolvimento de um revestimento comestível adequado às características do fruto, *iii*) a incorporação do extrato no revestimento desenvolvido e avaliação das suas características, e por fim *iv*) a aplicação dos revestimentos desenvolvidos em bagos de romã, sendo avaliada a eficácia deste tipo de estratégia na qualidade do produto através da monitorização de um conjunto de parâmetros físico-químicos, microbiológicos, nutricionais e sensoriais durante 14 dias de conservação a temperaturas de refrigeração. De entre as várias formulações testadas para a produção de um revestimento comestível a aplicar nos bagos de romã, os revestimentos compostos por pectina e quitosano foram os que apresentam melhores características, nomeadamente em termos de solubilidade. O revestimento selecionado com e sem extrato foi aplicado em bagos de romã, usando-se como controlo bagos de romã não revestidos. A aplicação de ambos os revestimentos nos bagos de romã levaram à redução da acidez titulável, pH e da contagem de microrganismos, comparativamente com os bagos do controlo. No que diz respeito aos compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante os bagos revestidos não apresentaram diferenças em comparação com os do controlo.

Este trabalho decorreu no âmbito do plano de trabalhos da Aluna Ana Margarida Pereira do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Beja. O trabalho foi orientado pela Doutora Eliana Jerónimo e contou com a colaboração da Mestre Flávia Fernandes e da Doutora Ana Rita Prazeres.

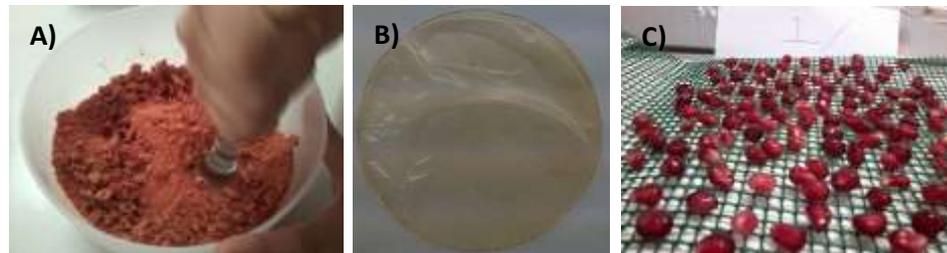


Figura 9 – A) Extrato obtido a partir de resíduos do descasque da romã; B) Filme comestível; C) Bagos de romã revestidos.

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

A utilização de fatores de produção mais económicos e sustentáveis como alternativa aos convencionais na produção agrícola tem sido cada vez mais promovida. Particular foco tem sido dado ao uso eficiente da água nestas atividades, sendo a reutilização de águas residuais, que podem ser fontes de água e de nutrientes para as culturas agrícolas, uma alternativa aos recursos hídricos normalmente utilizados. Neste contexto, em julho de 2016 teve início o projeto HYDROREUSE – Tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais utilizando um sistema hidropónico inovador com plantas de tomate (REF: ALT20-03-0145-FEDER-000021), financiado pelo Programa Alentejo 2020.



Este projeto tem por objetivo o desenvolvimento de um sistema hidropónico utilizando a planta do tomate para o tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais pré-tratadas. Durante 2016 decorreram estudos de caracterização físico-química de três águas residuais agroindustriais produzidas na região do Alentejo, especificamente efluentes de matadouro, lagar e adegas, em termos de pH, condutividade, concentração de matéria orgânica e nutrientes. Os efluentes agroindustriais estudados apresentam diferentes propriedades físico-químicas, no entanto todos se caracterizam por um elevado teor de matéria orgânica, apresentando um teor de carência química de oxigénio (CQO) acima de 2000 mg L⁻¹. Após caracterização dos diferentes efluentes, foram testados vários tratamentos com o objetivo de reduzir o nível de contaminação de forma a produzir soluções nutritivas para a reutilização agrícola, especificamente em plantas de tomate num sistema hidropónico. Vários pré-tratamentos de precipitação básica e ácida estão a ser estudados, e os resultados preliminares mostram que tais processos permitem reduzir a carga orgânica, a turvação, o teor de nutrientes, sólidos suspensos, óleos e gorduras e a contaminação microbiológica. Porém, estes efluentes ainda são ricos em matéria orgânica e nutrientes, podendo ser utilizados como soluções nutritivas para a agricultura.

Este projeto é realizado em colaboração com a Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja, com o apoio técnico e científico da Unidade de I&D FibEnTech (Materiais Fibrosos e Tecnologias Ambientais) da Universidade da Beira Interior (UBI) e do Grupo de Investigação TRATAGUAS da Universidade de Extremadura (UEX). O projeto conta ainda com a colaboração das seguintes empresas: Sapju Carnes S.A., Ribafreixo Sociedade Agrícola Lda., Belloliva Lda., Queijaria Guilherme e PaxBerry. O projeto é coordenado pela Doutora Ana Rita Prazeres, e os trabalhos desenvolvidos no CEBAL contaram com a participação da Doutora Eliana Jerónimo, da Mestre Flávia Fernandes e da aluna de mestrado em Engenharia do Ambiente, Alexandra Afonso. Em algumas atividades do projeto, participaram ainda a estagiária do Instituto Superior Técnico, Raquel Guerreiro e a aluna do Curso Profissional de Gestão do Ambiente, Adriana Silvestre.

No âmbito deste projeto foi criada uma página web para divulgação do mesmo: <http://hydroreuse.pt/>

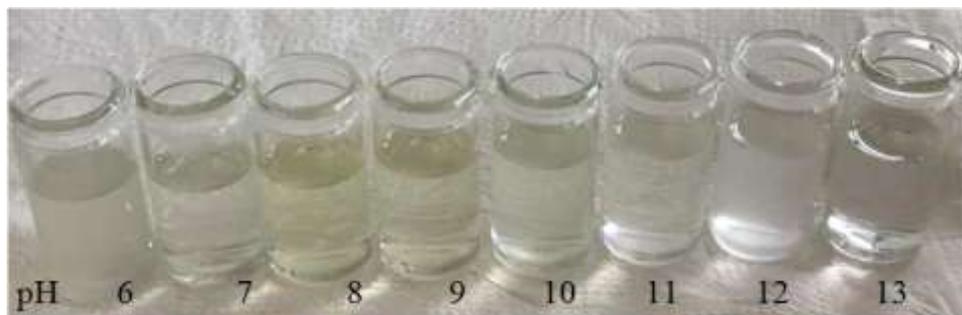


Figura 10 – Efluente de queijaria tratado com diversas condições de pH.

2. Caracterização e melhoramento de produtos alimentares de origem animal

2.1. Utilização de plantas endógenas e subprodutos de agroindústria na alimentação animal

O Grupo de Valorização de Agro-Alimentos também se tem focado na utilização de recursos alimentares alternativos na alimentação animal, como plantas endógenas ou subprodutos da agroindústria, com vista ao aumento da sustentabilidade e da competitividade da produção animal, através da redução dos custos produtivos e obtenção de produtos de qualidade diferenciada e de maior valor acrescentado, mas também como forma de aproveitamento e valorização destes recursos. Neste contexto, em julho de 2016 iniciou-se o 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), financiado pelo Programa Alentejo 2020.



Este projeto tem por objetivo o estabelecimento das bases científicas e tecnológicas que suportem a implementação de estratégias nutricionais para pequenos ruminantes que contribuam para: *i*) o controlo, aproveitamento e valorização de um recurso endógeno extremamente abundante na região – a Esteva; *ii*) o aumento de competitividade do setor de produção de ovinos e caprinos

no Alentejo, pela redução dos custos com a alimentação, melhoria do estado de saúde e bem-estar dos animais e incremento da qualidade dos produtos; e *iii*) redução do impacto ambiental destes sistemas de produção animal. Este projeto é coordenado pela Doutora Eliana Jerónimo e decorre em

parceria com o Grupo de Compostos Bioativos do CEBAL, o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Polo de Santarém, a Universidade de Évora, a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, a Universidade de Aveiro, a Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM) e o Centro de Experimentação do Baixo Alentejo da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo.

Em 2016, foram desenvolvidas algumas das atividades previstas nas Tarefas 1 e 2 do projeto, que são coordenadas pelo Grupo de Valorização de Agro-Alimentos do CEBAL. Relativamente à Tarefa 1, que tem por objetivo a caracterização fenológica, morfológica, química e nutricional da Esteva, foram recolhidas mensalmente (entre Dezembro de 2015 e Novembro de 2016) 6 plantas de Esteva com idades compreendidas entre 2 e 4 anos, numa zona de Montado, em Garvão, Ourique. No laboratório cada planta foi separada em folhas, caules e órgãos reprodutivos (botões florais, flores e capsulas com sementes) e determinado o peso de cada uma das partes em fresco e após secagem a 40 °C. A composição química de cada uma das partes da Esteva, bem como a digestibilidade *in vitro* e a produção de gás *in vitro* está a decorrer. Esta tarefa decorre em parceria com o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Polo de Santarém, a Universidade de Aveiro e a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.

No que se refere à Tarefa 2, que é dedicada ao estudo do efeito da Esteva e dos seus taninos condensados sobre o bioidrogenação ruminal e perfil de ácidos gordos nas gorduras de ruminantes, pretende-se determinar a quantidade de taninos condensados de Esteva que permita induzir alterações mais favoráveis no bioidrogenação ruminal (*ie.* aumento da síntese ruminal de ácido vacénico) e conseqüentemente conducentes à melhoria do perfil de ácidos gordos nos produtos dos ruminantes, durante 2016 foi realizada a primeira fase da tarefa que consistiu num ensaio *in vitro*. Neste ensaio, quantidades crescentes de taninos de Esteva (1,5%; 3%; 4,5% e 6%) foram incubados com fluido ruminal obtido a partir de carneiros dotados de cânula ruminal. No início e final do período de incubação, no fluido ruminal foi avaliado o perfil de ácidos gordos voláteis e o de ácidos gordos de cadeia longa, para determinação do efeito dos taninos no processo de fermentação e bioidrogenação ruminal, respetivamente. Este trabalho decorreu no âmbito do plano de trabalho de doutoramento da Aluna Olinda Guerreiro (bolsa FCT, REF: SFRH/BD/84406/2012) e em parceria com o Professor Rui Bessa da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, onde foi realizado o ensaio *in vitro* e a análise do perfil de ácidos gordos. O aumento da quantidade de taninos condensados levou a uma redução da fermentação ruminal sem alterações relevantes no padrão de bioidrogenação ruminal. Durante 2016, deu-se início á segunda fase da Tarefa 2, com a recolha de Esteva e preparação de extrato de taninos de Esteva para incorporar em dietas de borregos.

No âmbito deste projeto foi criada uma página web para divulgação do mesmo: <http://cistusrumen.pt/>



Figura 11 – A) *Cistus ladanifer* L. (Esteva); B) Extrato de taninos condensados de Esteva; C) Ensaio *in vitro* – incubação de taninos condensados de Esteva com fluido ruminal

Indicadores Resultados

Artigos publicados

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

Guerreiro, O., Guerra, A. R., Ramos, P. A. B., Moreira, O. C., Dentinho, M. T. P., Bessa, R. J. B., Duarte, M. F., Jerónimo, E., 2016. Potential of *Cistus ladanifer* L. shrub for ruminant diets – Effect of season and plant age on chemical composition, *in vitro* digestibility and antioxidant activity. *Grass and Forage Science*, 71: 437–447.

Francisco, A., Alves, S. P., Pires, V. M. R., Dentinho, M. T., Alfaia, C. M., Jerónimo, E., Prates, J. A. M., Santos-Silva, J., Bessa, R. J. B., 2016. Effect of feeding lambs with a tanniferous shrub (rockrose) and a vegetable oil blend on fatty acid composition of meat lipids. *Animal*, 10:12, 2061–2073.

Guerreiro, O., Alves, S. P., Costa, M., Cabo, A., Duarte M. F., Jerónimo E., Bessa R. J. B., 2016. Effects of extracts obtained from *Cistus ladanifer* L. on *in vitro* rumen biohydrogenation. *Animal Feed Science and Technology*, 219: 304–312.

Prazeres, A. R., Rivas, J., Almeida, M.A., Patanita, M., Dôres, J., Carvalho, F., 2016. Agricultural reuse of cheese whey wastewater treated by NaOH precipitation for tomato production under several saline conditions and sludge management. *Agricultural Water Management*, 167: 62–74.

Prazeres, A. R., Rivas, J., Paulo, U., Ruas, F., Carvalho, F., 2016. Sustainable treatment of different high-strength cheese whey wastewaters: an innovative approach for atmospheric CO₂ mitigation and fertilizer production”. *Environmental Science and Pollution Research*, 23 (13): 13062–13075.

Artigos em revista de circulação nacional

Prazeres, A. R., Carvalho, F., Patanita, M., Regato, M., Almeida, A., 2016. H₂O PROCESSING&MITIG: Mitigação de CO₂ atmosférico, produção de soluções nutritivas, corretivos organominerais e produtos hortofrutícolas através de processo inovador de tratamento de água residual de queijarias. *Voz do Campo* 191, II-III.

Prazeres, A. R., Fernandes, F., Afonso, A., Almeida, A., Regato, M., Albuquerque, A., Rivas, J., Jerónimo, E., Carvalho, F., 2016. Projeto HYDROREUSE - Tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais utilizando um sistema hidropónico inovador com plantas de tomate. *Ambiente magazine*. Setembro-Dezembro, 73, pp. 14.

Capítulos de livro

Jerónimo, E., Pinheiro, C., Lamy, E., Dentinho, M. T., Sales-Baptista, E., Lopes, O., Capela e Silva, F., 2016. Tannins in ruminant nutrition - Impact on animal performance and quality of edible products (Chapter 5). *Tannins: Biochemistry, Food Sources and Nutritional Properties*. Combs, C. A. (editor). Nova Science Publishers, pp 121-168 (ISBN 978-1-63484-150-4).

Artigos em livros de resumos de congressos/encontros

Guerreiro, O., Dentinho, M. T., Moreira, O. C., Alves, S. P., Duarte, M. F., Bessa, R. J. B., Jerónimo, E., 2016. Nutritive value of *Cistus ladanifer* L. for ruminants - Seasonal variation in the chemical composition, *in vitro* digestibility and antioxidant activity. Silvo-Pastoral 2016 – World Congress Silvo-Pastoral Systems, Évora, 27-30 setembro 2016, pp. 79.

Guerreiro, O., Alves, S. P., Costa, M., Cabo, A., Duarte, M. F., Jerónimo, E., Bessa, R. J. B., 2016. Ability of condensed tannins from *Cistus ladanifer* L. to modulate *in vitro* rumen biohydrogenation. Silvo-Pastoral 2016 – World Congress Silvo-Pastoral Systems, Évora, 27-30 setembro 2016, pp. 58.

Madeira, L., Almeida, A., Ribau, M., Prazeres, A. R., Carvalho, F., 2016. Tratamento de efluentes da indústria de explosivos: modelos de avaliação dos iões intervenientes nas reações de carbonatação. XII Encontro Nacional de Química Física/I Simpósio de Química Computacional, Universidade de Évora, Junho, Évora, Portugal, pp 123, ISBN: 978-989-8550-32-3.

Madeira, L., Almeida, A., Teixeira, M., Prazeres, A. R., Carvalho, F., 2016. Tratamento de efluentes de explosivos por precipitação química: estudo da etapa de sedimentação. 17º Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENaSB), Centro Cultural Vila Flor, Setembro, Guimarães, Portugal, pp. 643-650.

Almeida, A., Catarino, A., Prazeres, A. R., Durão, A., Carvalho, F., Ribeiro, C., 2016. Effects of NH₄⁺ on growth, morphology and removal efficiency in pilot VFCW. 17º Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENaSB), Centro Cultural Vila Flor, Setembro, Guimarães, Portugal, pp. 519-526.

Almeida, A., Catarino, A., Prazeres, A. R., Carvalho, F., Imaginário, M., Ribeiro, C., 2016. Urban wastewater treatment in a vertical flow constructed wetland. 17º Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENaSB), Centro Cultural Vila Flor, Setembro, Guimarães, Portugal, pp. 355- 363.

Teses de Mestrado

Pereira, A. M., 2016. Incorporação de extrato de casca de romã em revestimentos comestíveis – Avaliação das características dos revestimentos e da sua eficácia na preservação da qualidade de bagos de romã prontos a comer. Tese de Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Beja. Orientação: Eliana Jerónimo.

Monografia

Silvestre, A., 2016. Valorização de Resíduos. Relatório da Prova de Aptidão Profissional do Curso Profissional de Gestão do Ambiente da Escola Profissional Bento de Jesus Caraça, Beja. Orientação CEBAL: Ana Rita Prazeres

Guerreiro, R., 2016. Caracterização e tratamento de águas residuais agroindustriais provenientes de lagar e matadouro - Projeto HYDROREUSE”. Estágio de Verão no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Química, Instituto Superior Técnico. Orientação CEBAL: Ana Rita Prazeres e Maria Conceição Fernandes

Comunicações

Apresentações Oraís

Guerreiro, O., Alves, S. P., Costa, M., Cabo, A., Duarte, M. F., Jerónimo, E., Bessa, R. J. B., 2016. Ability of condensed tannins from *Cistus ladanifer* L. to modulate *in vitro* rumen biohydrogenation. Silvo-Pastoral 2016 – World Congress Silvo-Pastoral Systems, Évora, 27-30 setembro 2015.

Prazeres, A. R., Fernandes, F., Afonso, A., Almeida, A., Jerónimo, E., Carvalho, F., 2016. Reutilização de águas residuais agroindustriais tratadas – Projeto H2O PROCESSING&MITIG e Projeto HYDROREUSE. II Congresso Internacional Educação, Ambiente e Desenvolvimento (II CIEAD), Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria, Novembro, Leiria, Portugal.

Fernandes, F., Afonso, A., Jerónimo, E., Carvalho, F., Prazeres, A. R., 2016. Tratamento de águas residuais de matadouro em condições ácidas. II Congresso Internacional Educação, Ambiente e Desenvolvimento (II CIEAD), Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria, Novembro, Leiria, Portugal.

Afonso, A., Prazeres, A. R., Fernandes, F., Pinto, A. P., Carvalho, F., 2016. Tratamento de lixiviado de aterro sanitário: precipitação-coagulação/floculação. II Congresso Internacional Educação, Ambiente e Desenvolvimento (II CIEAD), Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria, Novembro, Leiria, Portugal.

Carvalho, F., Almeida, A., Palma, P., Ramalho, M., Prazeres, A. R., Simões, R., Gomes, A., Albuquerque, A., 2016. Use of atmospheric CO₂ for treatment of pulp industry effluents. I SIMPÓSIO FinEnTech 2016 – Materiais Fibrosos e Tecnologias Ambientais, Universidade da Beira Interior, Janeiro, Covilhã, Portugal.

Madeira, L., Almeida, A., Teixeira, M., Prazeres, A. R., Carvalho, F., 2016. Tratamento de efluentes de explosivos por precipitação química: estudo da etapa de sedimentação. 17º Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENaSB), Centro Cultural Vila Flor, Setembro, Guimarães, Portugal.

Almeida, A., Catarino, A., Prazeres, A. R., Durão, A., Carvalho, F., Ribeiro, C., 2016. Effects of NH₄⁺ on growth, morphology and removal efficiency in pilot VFCW. 17º Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENaSB), Centro Cultural Vila Flor, Setembro, Guimarães, Portugal.

Almeida, A., Catarino, A., Prazeres, A. R., Carvalho, F., Imaginário, M., Ribeiro, C., 2016. Urban wastewater treatment in a vertical flow constructed wetland. 17º Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENaSB), Centro Cultural Vila Flor, Setembro, Guimarães, Portugal.

Almeida, A., Catarino, A., Ribeiro, C., Carvalho, F., Prazeres, A. R., 2016. VFCW applied to treatment of cheese whey wastewater pretreated by basic precipitation: influence of bed depth. IWA Specialist Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, Gdańsk University of Technology, Setembro, ECS, Gdańsk, Poland.

Madeira, L., Almeida, A., Teixeira, M. R., Prazeres, A. R.; Carvalho, F., 2016. Tratamento de efluentes da indústria de explosivos: Afinação em zona húmida artificial plantada com *Vetiveria zizanioides*. II Congresso Internacional “Educação, Ambiente e Desenvolvimento” (II CIEAD), Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria, Novembro, Leiria, Portugal.

Apresentações orais por convite

Prazeres, A. R., Carvalho, F., Patanita, M., Regato, M., Almeida, A., 2016. H2O PROCESSING&MITIG: Mitigação de CO2 atmosférico, produção de soluções nutritivas, corretivos organominerais e produtos hortofrutícolas através de processo inovador de tratamento de água residual de queijarias. Green Business Week – Fundação AIP com o apoio do Ministério do Ambiente, Março, Lisboa, Portugal.

Prazeres, A. R., Carvalho, F., Patanita, M., Regato, M., Almeida, A., 2016. H2O PROCESSING&MITIG: Mitigação de CO2 atmosférico, produção de soluções nutritivas, corretivos organominerais e produtos hortofrutícolas através de processo inovador de tratamento de água residual de queijarias. Promover a Economia Circular – contributos do PERSU 2020. Instituto Politécnico de Beja, Junho, Beja, Portugal.

Jerónimo, E., 2016. Fontes alimentares do Montado para Ruminantes – Projeto CistusRumen. Simpósio Ibérico do Montado, 7 de outubro, Beja, Portugal.

Prazeres, A. R., Luz, S., Fernandes, F., Afonso, A., Guerreiro, R., Almeida, A., Regato, M., Jerónimo, E., Carvalho, F., 2016. HYDROREUSE - Tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais utilizando um sistema hidropónico inovador com plantas de tomate. Evento organizado pelo CEBAL e IPBeja no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia 2016, Dia Nacional da Cultura Científica, 24 de novembro, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

Fernandes, F., Afonso, A., Guerreiro, R., Almeida, A., Jerónimo, E., Carvalho, F., Prazeres, A. R., 2016. Caso de estudo – Tratamento de águas residuais provenientes de matadouro. Evento organizado pelo CEBAL e IPBeja no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia 2016, Dia Nacional da Cultura Científica, 24 de novembro, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

Carvalho, F., Prazeres, A. R., Patanita, M., Regato, M., 2016. Caso de estudo – Tratamento e reutilização de águas residuais provenientes de queijaria. Evento organizado pelo CEBAL e IPBeja no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia 2016, Dia Nacional da Cultura Científica, 24 de novembro, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

Apresentações em formato de poster

Guerreiro, O., Dentinho, M. T., Moreira, O. C., Alves, S. P., Duarte, M. F., Bessa, R. J. B., Jerónimo, E., 2016. Nutritive value of *Cistus ladanifer* L. for ruminants - Seasonal variation in the chemical composition, *in vitro* digestibility and antioxidant activity. Silvo-Pastoral 2016 – World Congress Silvo-Pastoral Systems, Évora, 27-30 setembro 2016.

Prazeres, A. R., Carvalho, F., Patanita, M., Regato, M.; Almeida, A. (2016). H2O PROCESSING&MITIG: Mitigação de CO2 atmosférico, produção de soluções nutritivas, corretivos organominerais e produtos hortofrutícolas através de processo inovador de tratamento de água residual de queijarias. Green Business Week – Fundação AIP com o apoio do Ministério do Ambiente, March, Lisboa, Portugal.

Madeira, L., Almeida, A., Ribau, M., Prazeres, A. R., Carvalho, F., 2016. Tratamento de efluentes da indústria de explosivos: modelos de avaliação dos iões intervenientes nas reações de carbonatação. XII Encontro Nacional de Química-Física/I Simpósio de Química Computacional, Universidade de Évora, Junho, Évora, Portugal.

Apresentação de protótipos

Apresentação de protótipo desenvolvido no âmbito do projeto H₂O PROCESSING&MITIG: Mitigação de CO₂ atmosférico, produção de soluções nutritivas, corretivos organominerais e produtos hortofrutícolas através de processo inovador de tratamento de água residual de queijarias. Green Business Week – Fundação AIP com o apoio do Ministério do Ambiente, Março 2016, Centro de Congressos de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Apresentação de protótipos desenvolvidos no âmbito do projeto HYDROREUSE - Tratamento e reutilização de águas residuais agroindustriais utilizando um sistema hidropónico inovador com plantas de tomate. Evento organizado pelo CEBAL e IPBeja no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia 2016, Dia Nacional da Cultura Científica, 24 de novembro de 2016, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

Participação em cursos de formação como formador

Participação de Ana Rita Prazeres como formadora na 4ª Edição do Curso Preparatório em Engenharia do Ambiente da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja - 3 horas de formação.

Prémios

Prémio Green Project Awards e Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas do Alqueva, SA. (GPA-EDIA) - Boas Práticas em Alqueva na categoria Inovação, com o Projeto H₂O Processing&Mitig.

1.6 Grupo Genómica Animal e Bioinformática

Investigador Principal: Marcos Ramos

Membros da equipa: Anabel Chimenos (investigadora de pós-doutoramento), Inês Chaves (investigadora de pós-doutoramento), Pedro Barbosa (bolseiro de investigação), Brígida Meireles (investigadora em regime de estágio voluntário), Daniel Gaspar (estudante de Mestrado) e Pedro Barros (estudante de Mestrado)

Descrição das linhas de investigação e outras atividades do grupo:

1. **Deteção de marcadores moleculares para características produtivas de interesse económico no porco Alentejano**
2. **Projetos de investigação genómica em trigo**
3. **Genosuber: sequenciação do genoma do sobreiro**
4. **Outros projetos de investigação genómica em sobreiro**
5. **Seleção de ovinos resistentes a peeira e parasitoses**
6. **Identificação de marcadores moleculares em pinheiro manso**

Outras atividades do grupo:

1. **Implementação, divulgação e dinamização do grupo de Genómica Animal e Bioinformática**
2. **Colaborações científicas com outros grupos de investigação**
3. **Orientação de estágios**

Implementação, divulgação e dinamização do grupo de Genómica Animal e Bioinformática

No ano de 2016 o processo de consolidação do grupo de Genómica Animal e Bioinformática continuou a decorrer, podendo concluir-se que o grupo está agora completamente implementado nas áreas de atuação mais relevantes para a sua atividade. Foram iniciadas na prática várias colaborações com instituições ligadas à investigação científica, indústria, produtores e associações de criadores das várias espécies de animais domésticos.

Das candidaturas submetidas em 2015 às várias fontes de financiamento foram aprovadas seis candidaturas submetidas ao programa Alentejo 2020, duas lideradas pelo grupo e quatro com participação na equipa científica, nomeadamente as candidaturas SelectPorAl: “Seleção e melhoramento genómico de características produtivas do Porco Alentejano” (ALT20-03-0145-FEDER-000032) (Coordenação), SelectPinea: “Desenvolvimento de marcadores genéticos para características de interesse em pinheiro manso (*Pinus pinea*)” (ALT20-03-0145-FEDER-000041) (Coordenação), GENRES-ALENTEJO – “Utilização da genómica para apoio à seleção de ovinos resistentes a parasitoses e peeira no Alentejo” (participação), SelectTEcoli - Seleção e caracterização de estirpes de *E. coli* com tolerância acrescida a multi-inibidores derivados dos processos de pré-tratamento da biomassa lenhocelulósica (participação), FASTBREED - implementação de um programa de melhoramento de

variedades de trigo com base em seleção genómica (participação) e LENTIDEV - uma abordagem molecular à porosidade da cortiça (participação).

O grupo participou ainda numa candidatura para uma rede temática submetida ao CYTED, intitulada “Predição genómica, seleção e melhoramento de plantas”, cujo resultado não é ainda conhecido.

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

Esta linha de investigação do grupo está financiada pelos projetos “Genetic characterization of national animal and plant resources using next-generation sequencing” (financiamento FCT) e “SelectPorAl: Seleção e melhoramento genómico de características produtivas do Porco Alentejano” (financiamento Alentejo 2020), ambos coordenados pelo investigador principal do grupo.



Relativamente ao trabalho previsto no projeto financiado pela FCT houve necessidade de alterar a estratégia inicial que estava prevista, uma vez que o fenótipo inicialmente escolhido para ser estudado, nomeadamente o crescimento dos animais, demonstrou ser algo problemático. Desta forma, foi selecionado como novo fenótipo o número de leitões desmamados por porca, o

que obrigou a repetir o processo de identificação das explorações e grupos de animais que serão incluídos no estudo, o que foi finalizado durante 2016.

2. Projetos de investigação genómica em trigo

O grupo tem em execução dois projetos de investigação genómica em trigo, que incluem a identificação de marcadores genéticos associados com resistência ao stress térmico em trigo, e a identificação de SNPs para a caracterização genética de várias linhas de trigo, tendo em vista futuros esquemas de seleção genómica.

Relativamente ao estudo relacionado com o stress térmico, durante 2016 foram finalizados os processos de extração de RNA, de sequenciação de última geração e de análise inicial dos dados, que revelou a existência de uma quantidade substancial de genes com expressão diferencial entre as linhas de trigo, tecidos e condições analisadas.

No que diz respeito ao trabalho relacionado com seleção genómica em trigo foram mantidas as reuniões iniciais do projeto FASTBREED, de forma a planear a execução do trabalho prático previsto para 2017.

3. Genosuber: sequenciação do genoma do sobreiro

Em 2016 o grupo manteve a sua participação significativa na execução do projeto Genosuber, cuja estratégia científica foi alterada pelo consórcio no início de 2016. Esta decisão foi baseada na falta de sequenciação PacBio, cuja contratação tinha sido feita como contratação de serviços de sequenciação a uma empresa (BGI), que foi incapaz de entregar o volume de dados previsto nesta contratação. Desta forma o consórcio decidiu produzir sequenciação adicional noutra plataforma, e avançar com uma estratégia alternativa para finalizar o projeto. O grupo assumiu um papel central na execução desta nova estratégia que resultou na produção de um novo draft do genoma do sobreiro, com melhores métricas. No entanto, como a qualidade desta versão do genoma não atingia ainda os patamares ambicionados pelo projeto o consórcio decidiu continuar com o processo de sequenciação do genoma,

produzindo mais dados numa nova plataforma, que foram financiados pela Corticeira Amorim. Estes dados foram recebidos no CEBAL no final de 2016, e começaram a ser analisados pelo grupo.

Em paralelo o grupo continuou a assumir a gestão da população F1 de sobreiros, incluindo a recolha de dados fenotípicos e de material biológico, enquadrados nas atividades do Genosuber e em projetos futuros liderados pelo CEBAL. Foi ainda selecionado o local onde esta população de sobreiros ficará instalada, tendo sido selecionada a Herdade da Abóbada, parte de um centro experimental da Direção Regional de Agricultura do Alentejo.

4. Outros projetos de investigação genómica em sobreiro

Foram concluídos em 2016 vários estudos iniciados no ano anterior, que podem ser agrupados no tema geral de desenvolvimento de marcadores moleculares para características relativas à produção de sobreiro e cortiça, relacionados com análises transcriptómicas relativas a embriogénese somática, qualidade da cortiça e resistência ao stress térmico e hídrico, para os quais foram finalizadas várias análises bioinformáticas. Foi iniciado o processo de preparação das publicações científicas com os resultados obtidos nestes projetos.

5. Seleção de ovinos resistentes a peeira e parasitoses

A investigação focada nas espécies animais teve um novo impulso em 2016, com o início de um projeto Alentejo 2020 focado na identificação de genes associados com resistência a peeira e parasitoses em ovinos. O grupo participou nas reuniões de planificação da estratégia científica do projeto e em várias saídas de campo, tendo em vista a recolha de dados fenotípicos e de amostras de material biológico, estando prevista para 2017 a continuação destas atividades.

6. Identificação de marcadores moleculares em pinheiro manso



Em 2016 foi iniciada uma nova linha de investigação no grupo, focada na identificação de marcadores moleculares em pinheiro manso, uma espécie florestal de muita relevância na região do Alentejo.

Esta linha de investigação é financiada pelo programa Alentejo 2020, e em 2016 procedeu-se à primeira recolha de dados fenotípicos relativos à produção de pinha.

7. Colaborações científicas com outros grupos de investigação

O grupo participou ainda em várias colaborações com outros investigadores que envolveram outras espécies florestais (pinheiro, choupo) e de microrganismos. Estas colaborações produziram trabalho com a qualidade necessária para publicações científicas de qualidade elevada, cuja preparação foi iniciada ainda em 2015.

8. Orientação de projetos de mestrado

Durante o ano de 2016 foi concluído o plano de trabalhos do investigador Daniel Gaspar, relativo ao Mestrado em Bioinformática e Biologia Computacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. A defesa da tese de mestrado, intitulada “Transcriptomic analysis of maritime pine response to

infection with *Bursaphelenchus xylophilus*, the causing agent of pine wilt disease”, foi efetuada com sucesso em Julho de 2016.

Em Outubro de 2016 foi iniciado o plano de trabalhos do investigador Pedro Barros, relativo ao Mestrado em Bioinformática e Biologia Computacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, com o título “Alternative splicing detection across diferente tissues in cork oak”, que se encontra ainda a decorrer.

Indicadores Resultados

Comunicações

Apresentações Oraís

RAMOS, A.M., 2016. Development of genetic markers for economically important traits in the Alentejano pig. 2016 X Iberian Congress on Animal Genetic Resources, Castelo Branco, Portugal, 15-17 September

RAMOS, A.M., GENOSUBER CONSORTIUM, 2016. The draft assembly and annotation of the cork oak (*Quercus suber* L.) genome. 5th Bioinformatics Open Days, Braga, Portugal, 18-19 February

Comunicações em formato de Poster

BARBOSA, P., LEÃO, C., USIÉ, A., CHAVES, I., AMARO, A., BOTELHO, A., PINTO, C., STEVENSON, K., INÁCIO, J., RAMOS, A.M., 2016. Genome wide comparison between *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis non-pigmented and pigmented isolates. 5th Bioinformatics Open Days, Braga, Portugal, 18-19 February

GASPAR, D., TRINDADE, C., USIÉ, A., BARBOSA, P., FORTES, A., PESQUITA, C., COSTA, R., RAMOS, A.M., 2016. Characterization of the maritime pine (*Pinus pinaster*) transcriptome in the response to infection with *Bursaphelenchus xylophilus*, the causal agent of pine wilt disease. 5th Bioinformatics Open Days, Braga, Portugal, 18-19 February

USIÉ, A., SIMÕES, F., BARBOSA, P., MEIRELES, B., CHAVES, I., ALMEIDA, M.H., MATOS, J., RAMOS, A.M., 2016. Comprehensive analysis of the cork oak (*Quercus suber*) transcriptome involved in the regulation of bud sprouting and foliar development. 5th Bioinformatics Open Days, Braga, Portugal, 18-19 February

LEÃO, C., BARBOSA, P., USIÉ, A., CHAVES, I., AMARO, A., BOTELHO, A., PINTO, C., INÁCIO, J., STEVENSON, K., RAMOS, A.M., 2016. Molecular characterization of a rare pigmented *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis Type C strain. 13th International Colloquium on Paratuberculosis, Nantes, France, 20-24 June

RAMOS, A.M., 2016. Sequenciação do genoma do sobreiro. Projeto Genosuber. Seminário Ibérico do Montado, Beja, Portugal, 7 outubro.

Dissertações

GASPAR, D., 2016. Transcriptomic analysis of maritime pine response to infection with *Bursaphelenchus xylophilus*, the causing agent of pine wilt disease. Dissertação da Tese de Mestrado em Bioinformática e Biologia Computacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

4. Transferência de Tecnologia

Dado o conhecimento científico e tecnológico que o CEBAL tem vindo a adquirir ao longo dos últimos anos na área dos processos de separação por membranas, e numa perspetiva de promover a valorização económica de resultados de I&D produzidos, bem como de fomentar a competitividade empresarial existente, o CEBAL apostou num projeto de transferência de tecnologia, que viu aprovado no final do ano de 2016 no âmbito do Sistema de Apoio a Ações Coletivas - Transferência de Conhecimento Científico e Tecnológico, financiado pelo Programa Alentejo 2020.



O projeto, designado TeCMem – TeCnologia de Membranas em Movimento (ALT20-03-0246-FEDER-000003), materializa-se através de três objetivos específicos:

- 1- Diagnóstico tecnológico do território;
- 2- Ações de divulgação e demonstração tecnológica;
- 3- Sessões de inovação e interação/experimentação tecnológica.

As ações incidiram maioritariamente nos produtores do setor agroalimentar, nas fileiras do queijo e do vinho, mas também em organismos públicos e privados relacionados com as fileiras, dada o seu contato privilegiado com os produtores, na medida em que são conhecedores das suas fragilidades, necessidades tecnológicas e obrigações regulamentares. Efetuaram-se ações de *roadmapping* pelo território norte e sul do Alentejo (Figura 12) visitas e ações de divulgação em eventos de diferentes naturezas, nomeadamente em reuniões individuais com produtores e com entidades públicas e privadas, ações coletivas de apresentação/divulgação do projeto com a cooperação de municípios e participação em feiras.

Aquando as visitas foi feito o levantamento do conhecimento e utilização da tecnologia de processos de separação por membranas, assim como a utilização de outros processos/técnicas de forma a auxiliar na perceção da realidade existente no produtor em particular e na generalidade do sector.

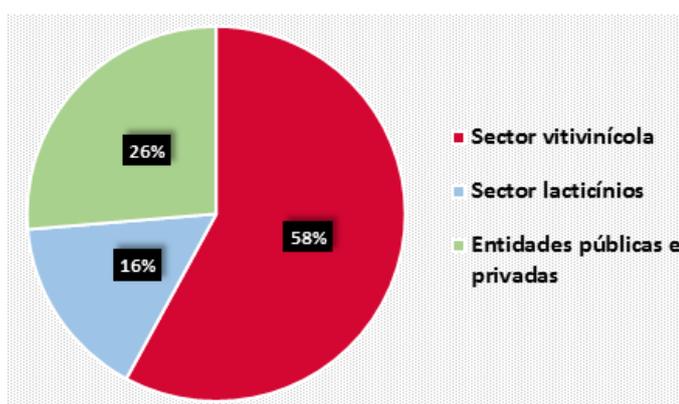


Figura 12 - Distribuição sectorial das ações de *roadmapping* e de divulgação realizadas durante o último semestre de 2016 do projeto TeCMem – TeCnologia Membranas em de Movimento.

No sector vitivinícola, o levantamento efetuado revelou que 100% das adegas visitadas no último semestre de 2016 conhece a tecnologia de processos de separação por membranas na sua aplicação no processo produtivo, designadamente para o controlo da qualidade da água de abastecimento da

adega e na clarificação e estabilização microbiológica do vinho, sendo que 64% das adegas usam a tecnologia de separação por membranas, com sistemas de membranas implementados ou em formato de prestação de serviços por outras adegas ou empresas especializadas, e 36% usam outros métodos no processo produtivo do vinho, nomeadamente filtros por terras ou lentilhas.



O sector dos lacticínios apresenta uma realidade bastante diferente ao nível do conhecimento e utilização do processo de separação por membranas. Aquando as visitas aos produtores de queijo, 100% das queijarias não conhecia a tecnologia de separação por membranas nem o potencial de aplicação no seu sector de atividade, e portanto também não a utilizam.

De modo a promover a endogeneização do conhecimento tecnológico, realizou-se uma primeira sessão de *Brokerage* tecnológico através da apresentação de um caso de sucesso internacional de valorização do soro do leite com recurso à tecnologia de separação por membranas e um primeiro seminário intitulado “A Realidade do Setor dos Lacticínios: do Problema ao Valor”.

As atividades desenvolvidas permitiram fazer levantamento tecnológico da região, no que se refere à tecnologia de membranas, identificando fragilidades/oportunidades de transferência de tecnologia e demonstrar o conhecimento científico e tecnológico na área dos processos de separação por membranas, promovendo uma vivência tecnológica por parte dos produtores.

Dessas ações identificaram-se realidades sectoriais bastante diferentes, sendo os lacticínios um setor tecnologicamente debilitado e com grandes problemáticas no tratamento dos seus efluentes, enquanto o setor vitivinícola é mais conhecedor das tecnologias e está mais modernizado, no entanto também apresenta alguma dificuldade em gerir o tratamento de efluentes gerados na adega. Em ambos os sectores são identificados potenciais beneficiários da tecnologia, onde as técnicas de separação por membranas apresentam-se como uma mais-valia na resolução de problemáticas ambientais e na otimização de processos no fabrico, para além de permitir a reutilização da água e a valorização económica de compostos de valor acrescentado presente nos efluentes. Neste sentido, vários produtores ficaram interessados em conhecer melhor as potencialidades da tecnologia de separação por membranas, perspetivando-se para breve as ações de interação/experimentação empresarial *in loco* e a realização de testes de diagnóstico em matrizes vitivinícolas cedidas por produtores.

Indicadores de resultados

Artigos em revistas de circulação nacional

Bras T, Duarte MF, TeCMem - TeCnologia de Membranas em Movimento, Tecnologia de Processos de Separação por Membranas ao dispor do tratamento de efluentes. Ambiente Magazine, Novembro 2016, p. 22;

Martins P., Brás T., Duarte M.F., TeCMem - TeCnologia de Membranas em Movimento, Uma aposta do CEBAL na Transferência de Tecnologia potenciando um setor empresarial mais inovador e mais competitivo. Voz do Campo, AgroCiência, Junho 2016, p. IV – V.

Apresentações orais

Martins P, Bras T, Duarte MF. TeCMem – TeCnologia de Membranas em Movimento, Projeto de Transferência de Tecnologia o CEBAL, Evento “Tecnologia de Membranas: A Realidade de produção dos Vinhos – Novas tendências de Inovação”, demonstração tecnológica CEBAL, Beja, 29 junho 2016.

Organização de Eventos

Evento “Tecnologia de Membranas: A Realidade do Setor dos Lactícínios – do Problema ao Valor”, no âmbito do Projeto “TeCMem – TeCnologia de Membranas em Movimento”, seminário e demonstração tecnológica, CEBAL, Beja, 29 junho 2016.

5. Unidade de Prestação de Serviços

No decorrer de 2016 o CEBAL viu-se impossibilitando de manter um recurso afeto única e exclusivamente à Unidade de Prestação de Serviços, uma vez que o volume de serviços atual não é ainda suficiente.

Em 2016 foi mantido o serviço de análises físico-químicas de leites (Ovinos, Caprinos e Bovinos), pesquisa de germes totais e potenciais inibidores.

O projeto Ciência à la Carte que teve início em 2015, revelou-se em 2016, num dos serviços mais requisitados pela Comunidade, tanto no formato de ATL de férias (Verão e Natal), como participação em Feiras Municipais (Feira do Campo Alentejano, promovido pela Camara Municipal de Aljustrel, Feira do Queijo de Serpa, Espaço Brinca, promovido pela Camara Municipal de Serpa; Rural Beja, promovido pela Camara Municipal de Beja), Festas de Aniversário, entre outras animações para crianças.



6. Gestão e Comunicação de Ciência

Durante o ano de 2016 o CEBAL teve dois estagiários, da Licenciatura em Gestão de Empresas da ESTIG-IPBeja, no tema “Gestão e Comunicação de Ciência”. Um dos trabalhos focou-se particularmente na criação de um plano de marketing enquadrado às necessidades e contexto do CEBAL, enquanto Unidade de Investigação do Sistema Científico e Tecnológico Nacional. Deste trabalho, foi organizado e implementado o dossier de imprensa institucional, uniformização da imagem de comunicação do

CEBAL, bem como, com o apoio de toda a equipa, promoção de mais ações de Comunicação de Ciência, especialmente para públicos mais jovens. Tendo participado nos seguintes eventos:



1. Palestra para alunos do 12º ano da Escola D. Manuel I de Beja, para divulgação do CEBAL, com a palestra CEBAL - 10 anos de Ciência para um Alentejo a Inovar, enquadrada na Semana da Ciência e Tecnologia 2016, promovida pelo Ciência Viva, 24 de novembro, Beja
2. Ciência à la carte visita alunos de freguesias rurais de Beja (Freguesia da Salvada), 25 de novembro, Salvada, Beja
3. Ciência à la carte visita alunos de freguesias rurais de

Beja (Freguesia da Cabeça Gorda), 25 de novembro, Cabeça Gorda, Beja

4. Participação na 1ª Comunidade de Inovação | Encontros de Matching, no âmbito do programa Alentejo Inovar +, NERBE, Beja
5. “Gestão da Criatividade e da Inovação”, IDT Consulting, Évora
6. “Seminário Marketing Digital 360”, por Vasco Marques, em Beja
7. “Science Communication Course – Communicating Science?”, em Braga pelo INL e ICS-UMinho.

Em 2016 o CEBAL promoveu também várias ações de divulgação do projeto Ciência à La Carte, tendo sido mesmo capa do Jornal Diário do Alentejo, com uma sessão de experiências do ATL de Verão.



7. Divulgação Científica e Ações de Divulgação à Sociedade Civil

Em 2016 o CEBAL participou em diversos eventos públicos enquadrado na estratégia de Divulgação das atividades do CEBAL, bem como desenvolvimentos de atividades de divulgação de Ciência. Organização do Simpósio Internacional do Azeite, 6 de abril, Beja uma co-organização ACOS, IPBeja e CEBAL. Organização do Simpósio Ibérico do Montado, 7 de outubro, Beja, uma co-organização ACOS e CEBAL.

Organização



Participação do CEBAL no Espaço Brinca, Feira do Queijo de Serpa, promovida pela Câmara Municipal de Serpa, nos dias 26-28 de fevereiro; **33ª Ovibeja 2016**, de 21 a 25 de abril; **Feira do Campo**, promovida pela Câmara Municipal de Aljustrel, nos dias 11-12 junho; **Rural Beja**, de 6 a 9 de Outubro onde foi apresentada a exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”.



Um dia com...

Em 2016 decorreram 4 seminários no âmbito da iniciativa “Um Dia Com ...” com os seguintes convidados: **Maria João Cabrita**, Professora Auxiliar do Universidade de Évora e Investigadora do Instituto de

Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM); **Pedro Louro** Investigador do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV); **Susana Armário** do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI); **Rita Abranches** Investigadora Principal do Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB) da Universidade Nova de Lisboa; e **Filipe Soutinho** CEO da IDTConsulting.



Prémios

Em 2015 o CEBAL foi galardoado com o Prémio Green Project Awards e Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas do Alqueva, SA. (GPA-EDIA) - Boas Práticas em Alqueva na categoria "Inovação", com o Projeto H2O Processing&Mitig.

