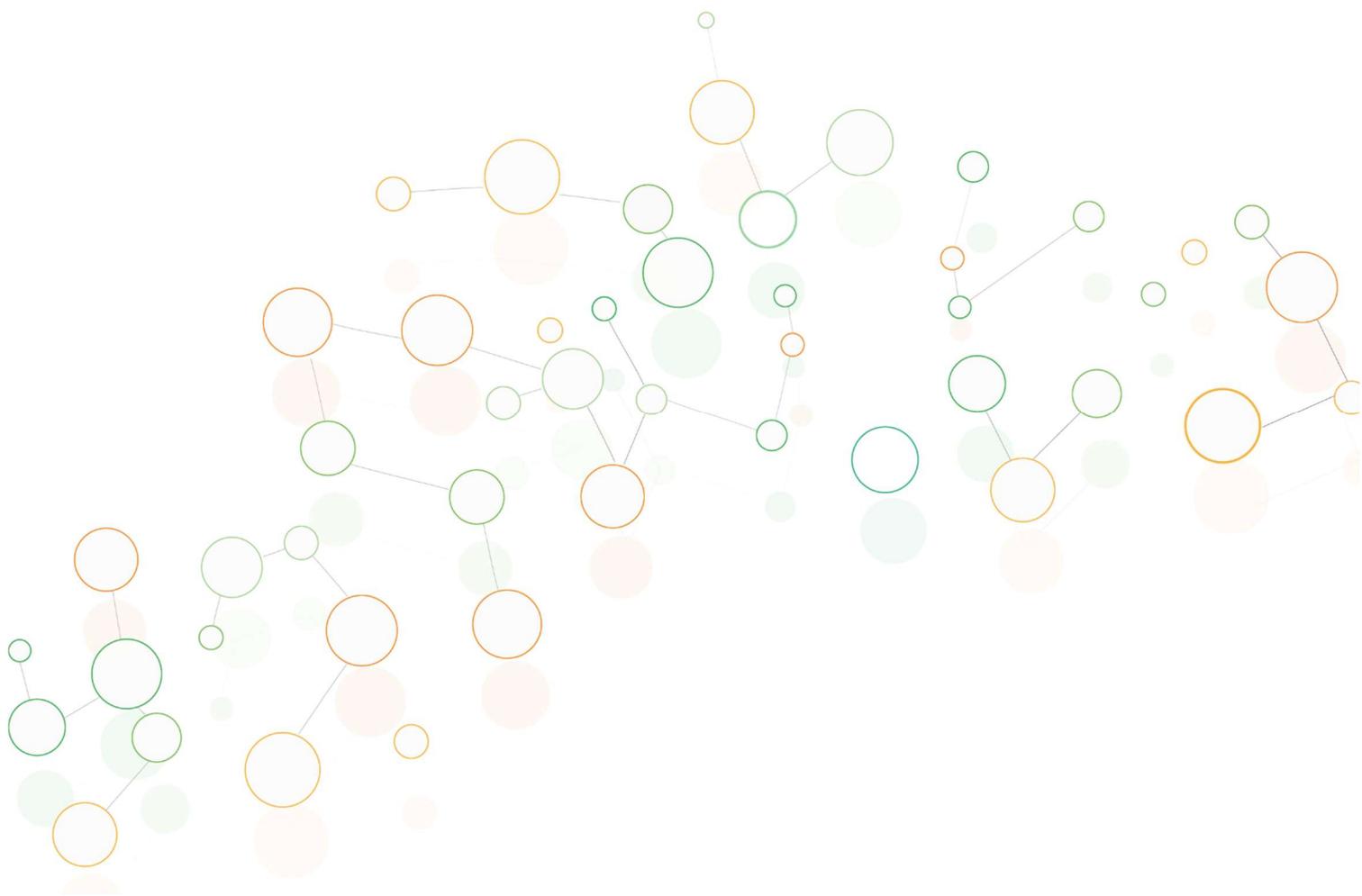


Relatório de Atividades

CEBAL Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo





RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2024

Produzido por:

CEBAL - Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo
Rua Pedro Soares, Apartado 6158 7801-908 Beja
www.cebal.pt

maio de 2025

INDÍCE

1. Nota introdutória	4
1.1. <i>Indicadores Alcançados</i>	7
2. Projetos de I&D, Transferência e Literacia Científica E Medidas de apoio à Formação	8
2.1. <i>Projetos de I&D, Transferência e Literacia Científica em Execução</i>	9
2.2. <i>Medidas de Apoio à Formação</i>	10
2.3. <i>Candidaturas apresentadas a diferentes programas de financiamento</i>	11
3. Recursos Humanos	18
3.1. <i>Recursos Humanos</i>	19
4. Atividades de Investigação e Desenvolvimento	20
4.1. <i>Indicadores de Resultado</i>	22
4.2. <i>Grupo de Compostos Bioativos</i>	24
4.3. <i>Grupo de Genómica Agronómica</i>	37
4.4. <i>Grupo de Genómica Animal e Bioinformática</i>	47
4.5. <i>Grupo de Valorização de Agro-Alimentos</i>	58
4.6. <i>Grupo de Engenharia de Processos</i>	69
4.7. <i>Laboratório do CEBAL descentralizado no Concelho de Odemira</i>	75
5. Gestão de Ciência	77
5.1. Direção Executiva	78
5.2. Transferência de Conhecimento e Tecnologia	79
5.2.1. <i>Indicadores de resultado</i>	80
5.2.2. <i>Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia – Edifício CEBAL</i>	80
5.2.3. <i>Áreas Temáticas de Transferência de Conhecimento e Tecnologia</i>	80
5.3. Gestão e Comunicação de Ciência e Imagem	85
5.3.1. <i>Comunicação e Imagem Institucional</i>	85
5.3.2.1. <i>Indicadores de impacto</i>	86
5.3.2. <i>Divulgação e Literacia Científica</i>	88
5.3.2.1. <i>Indicadores de realização</i>	88
5.4. Gestão de Projetos	94
5.5. Serviços de Base Científica, Tecnológica e Educativa	95

1.

NOTA INTRODUTÓRIA

1. Nota introdutória

Em 2024, o CEBAL deu continuidade ao desenvolvimento de novo conhecimento em torno do uso sustentável dos recursos naturais e dos seus coprodutos, e à procura de soluções para os desafios territoriais, ambientais e sociais, assente numa perspetiva multidisciplinar e focada numa bioeconomia sustentável, circular e resiliente.

O relatório de atividades do ano de 2024 está organizado tendo por base a execução técnica desenvolvida, assentes nos objetivos da instituição, e alinhados com cinco principais pilares:

- i) Investigação e desenvolvimento;
- ii) Transferência de conhecimento e tecnologia;
- iii) Comunicação de ciência e literacia científica;
- iv) Gestão de ciência;
- v) Serviços de base científica, tecnológica e educativa.

Com forte impacto no normal funcionamento do CEBAL, é importante referir o acidente químico que ocorreu em agosto de 2024 no laboratório do complexo sul do CEBAL. Este acontecimento condicionou o desenvolvimento dos trabalhos previstos para este ano, o que se refletiu nos indicadores alcançados, em particular no que se refere a alguns indicadores relativos às atividades de I&D (ex. artigos científicos com arbitragem internacional, novos alunos) e de transferência de conhecimento e tecnologia (Figura 1). É importante referir que o referido acidente impossibilitou a utilização das infraestruturas laboratoriais por várias semanas, obrigando a diversos reajustes, com implicações também financeiras. As atividades de comunicação de ciência e de literacia científica decorreram sem constrangimentos, permitindo manter a consistência do CEBAL neste campo (Figura 1).

Fruto da abertura de diversos avisos de financiamento, de destacar o elevado número de candidaturas submetidas (29) pelos CEBAL no decorrer do ano de 2024 a diversos programas, quer nacionais quer internacionais.



Figura 1. Principais indicadores alcançados em 2024

A Direção agradece reconhecidamente o empenho e envolvimento individual e coletivo de todos os que contribuíram para a superação das adversidades com que o CEBAL se deparou em 2024, bem como a capacidade de concretização das atividades apresentadas.

1.1. Indicadores Alcançados

Tabela 1. Principais indicadores alcançados em 2024

	Total
<i>Investigação e Desenvolvimento</i>	
Projetos em execução	11
Artigos científicos (com arbitragem internacional)	11
Artigos em publicações de circulação nacional	6
Capítulo de Livro	3
Comunicações orais em congressos (nacionais e internacionais)	28
Comunicações em formato poster (nacionais e internacionais)	21
Organização de eventos técnico-científicos	3
Teses de Doutorado	1
Dissertações de Mestrado, Licenciatura, Monografias	3
<i>Transferência de Conhecimento e Tecnologia</i>	
Projetos em execução	1
N.º ações de disseminação	8
N.º participantes em ações de disseminação	134
Participação em feiras	5
Participação em eventos técnico-científicos e de transferência de conhecimento e tecnologia	11
Artigos em publicações de circulação nacional	3
<i>Comunicação de Ciência e Literacia Científica</i>	
Comunicação institucional	
N.º visitas ao website CEBAL	2 526
N.º seguidores redes sociais	10 038
N.º comunicados de imprensa	12
N.º de ações de Comunicação de Ciência	16
N.º de participantes de Comunicação de Ciência	292
Literacia Científica	
N.º ações	119
N.º de participantes	442

2.

PROJETOS DE I&D, TRANSFERÊNCIA E LITERACIA CIENTÍFICA E MEDIDAS DE APOIO À FORMAÇÃO

2. Projetos de I&D, Transferência, e Literacia Científica e Medidas de Apoio à Formação

2.1. Projetos de I&D, Transferência e Literacia Científica em Execução

Em 2024, o CEBAL deu continuidade à execução dos projetos iniciados em anos anteriores e iniciou 3 novos projetos. No total foram desenvolvidos 16 projetos, dos quais 10 financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), 2 deles ao abrigo do Estímulo ao Emprego Científico, 5 Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos, 1 projeto exploratório financiado através do MED e 2 no âmbito do financiamento plurianual da Unidade de I&D MED e do Laboratório Associado CHANGE; 3 no âmbito do Programa PROMOVE o Futuro do Interior financiado pelo Fundação La Caixa, BPI e FCT; 1 financiado pelo Plano de Recuperação e resiliência (PRR), 1 financiado pelo POCTEP, e 1 pelo programa Horizonte Europa (Tabela 2).

Tabela 2. Listagem dos projetos de I&D, Transferência e Literacia Científica em execução no CEBAL no decorrer do ano 2024.

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

Designação do Projeto e data de Início	Responsável CEBAL
Fundação para a Ciência e a Tecnologia	
Estímulo ao Emprego Científico	
Estímulo ao Emprego Científico Institucional fevereiro 2019	Investigador Principal Contratado
Estímulo ao Emprego Científico Institucional dezembro 2021	Investigador Júnior Contratado
Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos (FCT)	
Pratyomics - Metabolómica da planta para o controlo do nematode das lesões radiculares <i>Pratylenchus penetrans</i> janeiro 2021	Coordenado pelo INIAV, IR no CEBAL Fátima Duarte
OleaAdapt – Estratégia de gestão de pragas para a resiliência e sustentabilidade da olivicultura face às alterações climáticas janeiro 2021	Coordenado pela Universidade de Évora, IR no CEBAL Fátima Duarte
Gen2Rumen – Novas perspetivas sobre a variabilidade no metabolismo ruminal em borregos outubro 2021	Coordenado pela FMV-UL, IR no CEBAL Eliana Jerónimo
Wine4H2-Sustentabilidade do setor vitivinícola: Produção de hidrogénio verde a partir de efluente vitivinícola março 2023	Coordenado pela UBI, IR no CEBAL Conceição Fernandes
ARIES - The variation of Iberian sheep under domestication: an archaeogenetics study março 2023	Coordenado pela BIOPOLIS CIBIO-InBio, IR no CEBAL Ana Usié

Projetos exploratórios financiados pela FCT através do MED	
Contributos para uma agricultura mais resiliente às alterações climáticas - o exemplo da <i>Chrozophora tinctoria</i> outubro 2023	Coordenado pela Universidade de Évora, IR no CEBAL Fátima Duarte
Financiamento plurianual de Unidades de I&D e Laboratórios Associados	
Financiamento plurianual de Unidades de I&D – MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento janeiro 2020	Coordenado pela Universidade de Évora, CEBAL como Polo (unidade de gestão)
Financiamento plurianual do Laboratório Associado CHANGE – Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade janeiro 2021	Coordenado pela Universidade de Évora, CEBAL como Polo (unidade de gestão)
Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)	
INOVCIRCOLIVE – Inovação e Circularidade no Setor Oleícola candidato ao PRR aviso Iniciativa Emblemática 5. Agricultura Circular julho 2023	Coordenado pela Universidade de Évora, IR no CEBAL Fátima Duarte
Programa PROMOVE o Futuro do Interior (Fundação La Caixa, BPI e FCT)	
PROCARDO – Caraterização das proteínases aspárticas de Cardo na promoção do Queijo da Serra da Estrela dezembro 2023	Coordenado pela Universidade do Porto, IR no CEBAL Fátima Duarte
EssenceProRumen - Óleos essenciais como estratégia integrada para responder aos desafios da produção de ruminantes julho 2024	Coordenação CEBAL, IR Olinda Guerreiro
CapotaCircularFeed – Projeto piloto sobre a utilização da capota de amêndoa na alimentação animal julho 2024	Coordenado pela PortugalNuts, IR no CEBAL Eliana Jerónimo
Interreg VA España-Portugal (POCTEP)	
SOS_PRODEHESAMONTADO - Modelos de sostenibilidad integral y resiliencia de la dehesa-montado frente a las amenazas climáticas setembro 2023	Coordenado Junta de Extremadura (Espanha), IR no CEBAL Liliana Marum
Horizonte Europa	
BioFungal – Biocontrol approaches against fungal diseases in almond trees. No âmbito do projeto AgroServ julho 2024	Coordenação CEBAL, IR Liliana Marum

2.2. Medidas de Apoio à Formação

Em 2024 decorreu no CEBAL 1 estágio profissional no âmbito do programa ATIVAR.PT do Instituto do Emprego e Formação Profissional (Tabela 3).

Tabela 3. Medidas de apoio à formação em execução em 2024

Indicação para cada medida de apoio e data de execução, bem como do recurso humano CEBAL responsável.

Designação da Medida e Data de Execução	Responsável CEBAL
Instituto do Emprego e Formação Profissional	
Estágio ATIVAR.PT janeiro – outubro 2024	Liliana Marum

2.3. Candidaturas apresentadas a diferentes programas de financiamento

Durante 2024 foram candidatados 29 novos projetos a diversos programas de financiamento (Tabela 4), 9 das quais com coordenação CEBAL. De salientar que 5 dos projetos candidatados são projetos Internacionais.

Tabela 4. Listagem dos projetos candidatos em 2024 a diferentes programas de financiamento com coordenação ou participação do CEBAL.

	GCB		GGA		GGAB		GVAA		GEP		LD_CEBAL		Com		Inst		
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	
Horizon Europe																	
GenoRing						X											
EnzHyme										X							
EcoLivestock									X		X						
Unesco																	
TWO-SuPRA											X						
Programa PROMOVE o Futuro do Interior																	
EssenceProRumen									X								
CapotaCircularFeed											X						
Fundação para a Ciência e a Tecnologia																	
Green4Skin		X															
CynaraScan		X															
Cynara4SmartPack		X															
AltF4		X															
WildArt		X		X													
SuberMF+AQP				X													
CORKOMICS				X	X												
MICROFINE									X								
RiceFissureGen									X								
Aceti2Electric										X							
EAOPs2freewater											X						
FCT Tenure																	X
Alentejo 2030																	
CITAS																	X
Arbutec												X					
BIOALENTEC																	X
SÊ CIÊNCIA														X			
PROVERE Território Regenerativo: Agrofloresta Multifuncional		X		X		X		X		X							
PROVERE – Sudoeste-Rota Vicentina		X															
PROVERE –		X		X				X		X							

Alqueva+Inovador –
Valorização do recurso
endógeno “água-alqueva”
– uma estratégia para a
área de influência do
EFMA

COMPETE 2030

MEDFood

X

TIC BioIN

X

Plano de Recuperação e Resiliência

GLIM-Biodata

X

Agência Estatal de Investigación – AEI (Espanha)

PANPER

X

GCB – Grupo de Compostos Biactivos; GGA – Grupo de Genómica Agronómica; GGAB – Grupo de Genómica Animal e Bioinformática; GVAA – Grupo de Valorização de Agro-Alimentos; GEP – Grupo de Engenharia de Processos; LD_CEBAL – Laboratório do CEBAL Descentralizado no Concelho de Odemira; Com – Equipa de Comunicação; Inst – Candidatura Institucional do CEBAL.

Coordenação

Horizon Europe

1. EnzHyme- Safe and Scalable Hydroxylamine Based Storage and Transport of Hydrogen through Controlled Enzymatic Process. Candidatado ao HORIZON-JTI- CLEANH2-2024-02-02: Novel large-scale aboveground storage solutions for demand- optimised supply of hydrogen. Candidatura liderada pelo CEBAL, com a participação da Dublin City University (Irlanda), Royal College of Surgeons in Ireland (Irlanda), Universidad Autónoma de Madrid, (Espanha), NOVA ID FCT – Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (Portugal), C2CAT BV (Holanda), The Scientific and Technological Research Institution of Turkey-TÜBİTAK (Turquia), Effectis (França), IDENER RESEARCH & DEVELOPMENT AGRUPACION DE INTES (Espanha), Efectis (Holanda), INOVA+ - Innovation services, AS (Portugal). Investigadora responsável: Conceição Fernandes. Orçamento Total 3 951 079,32€; Orçamento CEBAL: 602 563,75 €

Fundação para a Ciência e a Tecnologia

1. CORKOMICS – Charting the Genomic Blueprint of Cork Oak towards its Sustainable production and breeding, candidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura Liderada pelo CEBAL, com a participação do ITQB e do INIAV. Investigadora Responsável Ana Usié. Orçamento CEBAL: 210,211.20 €

2. Acetic2Electric – Conversão de ácidos orgânicos em eletricidade: Destoxificação de hidrolisados lenhocelulósicos em contexto de biorrefinaria, aplicado à valorização do bagaço de azeitona, andidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os

Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura liderada pelo CEBAL, com a participação da Universidade da Beira Interior e da Universidade de Évora. Investigadora responsável: Maria Conceição Fernandes UBIL. Orçamento CEBAL 146 931,80 €.

Fundação la Caixa

1. EssenceProRumen – Óleos essenciais como estratégia integrada para responder aos desafios da produção de ruminantes, candidatado à Fundação “la Caixa”, BPI, FCT, no âmbito do Programa PROMOVE o Futuro do Interior. Candidatura liderada pelo CEBAL, com a participação do INIAV-Santarém. Investigadora responsável: Olinda Guerreiro. Orçamento CEBAL 169 409,35€.

ALENTEJO 2030

1. BIOALENTEC – Transferência de conhecimento e tecnologia para uma bioeconomia sustentável, circular e resiliente no Alentejo, candidatado no âmbito das Ações Coletivas – Transferência do conhecimento científico e tecnológico do programa Alentejo 2030. Candidatura institucional, liderada pelo CEBAL. Investigadora responsável: Eliana Jerónimo. Orçamento total 374.897,19€.

2. CITAS – CEBAL para Investigação, Transferência e Ação Sustentável – Programa de RHAQ: Reforço da Investigação e Transferência de Conhecimento para o Desenvolvimento Sustentável – Contratação de Recursos Humanos Altamente Qualificados em Infraestruturas Científicas, Instituições Científicas e Tecnológicas e Laboratórios Colaborativos. Candidatura institucional, liderada pelo CEBAL. Investigadora responsável: Liliana Marum. Orçamento total 627. 733,15€.

Participação

Horizon Europe

1. GenoRing: Enabling Community-Driven Genomics Data Management (Itália). OSCARS – Open Science Cluster Action for Research & Society, no context da call HORIZON-INFRA-2023-EOSC-01-01 (funding nº 101129751) OSCARS – Open Science Cluster Action for Research & Society, no context da call HORIZON-INFRA-2023-EOSC-01-01 (funding nº 101129751). Candidatura Liderada pelo IPGRI – International Plant Genetic Resources Institute (Itália), com a participação do ITQB, CEBAL, CIRAD (França), Universidade de Bergen (Noruega), INRAE (França) e IRD (França). Investigador responsável pelo CEBAL: Ana Usié. Orçamento CEBAL: não aplicável.

2. ECOLIVESTOCK – livestock production-based circular solutions, candidatado ao programa Quadro Horizonte Europa, HORIZON-CL6-2024-CircBio-02-6-two-stage, Liderado pela Universidad de Las Palmas-Gran Canárias (ULPGC), Espanha, tendo como Parceiros Fundación Canaria Parque Científico Tecnológico da ULPGC (Espanha); Associaco Revolve Mediterraneo (Espanha), COAG-Canarias (Espanha), Laboratorio Nacional de Energia e Geologia-LNEG (Portugal); CEBAL (Portugal); ADM Portugal S.A (Portugal); VLM Consultores, S.A (Portugal), Poço - Equipamentos Industrias, SA (Portugal), Institutul National de Cercetare Dezvoltare Pentru Masini si Instalatii destinate Agriculturii si Industrii Alimentare (Roménia), Universita degli Studi di Bari Aldo Moro (Itália), Ahrii Dagdas Uluslararasi Tarimsal Arastirma Enstitusu (Tuirquia) , Szkola Glowna Gospodartwa Wiejskiego (Polónia) Sintef AS (Noruega), The Queen’s University of Belfast (Reino Unido). Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Conceição Fernandes. Elementos do CEBAL que participaram na candidatura: Eliana Jerónimo. Orçamento CEBAL 357 614,22€.

UNESCO

1. TWo-SuPRA – Training Women Teachers as Sustainable Renewable Energy Systems Promoting Agents in Rural Areas. Candidatado ao Programa de Participação (PP) da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (ANGOLA). Liderado pela Katyavala Bwila University, Benguela, Angola, Participam como consultores externos Luís C. Duarte do Laboratório Nacional de Energia e Geologia-LNEG e Maria da Conceição Fernandes do CEBAL. Orçamento CEBAL: não aplicável.

Fundação para a Ciência e a Tecnologia

1. Green4Skin – Greener plataforma for designing bio-based polymeric structures for skin drug delivery, candidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura liderado pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, com a participação do CEBAL. Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Fátima Duarte. Orçamento CEBAL 71.280,00€.

2. CynaraScan – Estudo da dinâmica de adaptação às alterações climáticas de ecótipos *Cynara cardunculus*, candidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura liderada pelo Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, com a participação do CEBAL e do Instituto Politécnico de Viseu. Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Fátima Duarte. Orçamento CEBAL 61.776,00€.

3. Cynara4SmartPack – Tailoring active packing with cynara biomass for cheese industries - Projetos FCT em todos os domínios científicos. Candidatura liderada pelo Instituto Superior de Agronomia, com a participação do CEBAL, da Universidade da Beira Interior e do Instituto Politécnico de Viseu. Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Fátima Duarte. Orçamento CEBAL 59. 400,00€.
4. AltF4 – Do Laboratório para o Campo: Estudo e controlo da Alternariose nos olivais, candidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura liderada pela Universidade de Évora, com a participação do CEBAL. Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Fátima Duarte. Orçamento CEBAL 33. 048,00€.
5. WildArt - Artichoke Wild crop relatives in the Iberian Peninsula: an eco-evolutionary and spatially explicit approach to explore their use as germplasm under future climate scenarios, candidatado ao Concurso de Projetos Exploratórios 2023 da FCT. Candidatura liderada pela FCIências.ID – Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências. Investigadoras envolvidas Fátima Duarte, Liliana Marum e Ana Paulino. Orçamento CEBAL: não aplicável.
6. SuberMF+AQP - Desenvolvimento de plântulas de sobreiro com maior vitalidade associada à função de fungos micorrízicos (FM) e aquaporinas: promovendo a conservação do importante ecossistema socioeconómico do montado, candidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura Liderada pelo ISA-UL, com a participação do CEBAL e i.MED. Investigador responsável pelo CEBAL: Liliana Marum, Orçamento CEBAL: 13. 305,60 €
7. MICROVINE – Exploring the interaction between the microbiome and nematode activity in vineyards infested by the virus vector *Xiphinema index* in Portugal, candidatado ao Concurso de Projetos Exploratórios 2023 da FCT. Candidatura Liderada pela Universidade de Évora, com a participação do CEBAL e da Universidade de Salamanca (Espanha). Investigador responsável pelo CEBAL: Ana Usié. Orçamento CEBAL: não aplicável.
8. RiceFissureGen - Decoding Bran Influence over Rice Fissuring and Head Rice Yield – the Missing Genetic Link, candidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura liderada pelo INIAV, com a participação Faculdade de Ciências e Tecnologia Nova (FCT NOVA), Centro Operativo e Tecnológico do Arroz (COTArroz) e Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro. Participação do CEBAL, sem orçamento, da Investigadora Ana Usié, como consultora.

9. EAOPsfreewater – Processos eletroquímicos combinados para tratar efluentes de explorações agropecuárias e promover a economia circular, candidatado ao Concurso de Projetos de IC&DT em Todos os Domínios Científicos 2023 da FCT. Candidatura liderada pela Universidade da Beira Interior com a participação do CEBAL. Investigadora responsável no CEBAL Conceição Fernandes. Orçamento CEBAL 95. 040,00 €.

Fundo la Caixa

1. Capota Circular Feed – Projeto piloto sobre a utilização da capota de amêndoa na alimentação animal, candidatado à Fundação “la Caixa”, BPI, FCT, no âmbito do Programa PROMOVE o Futuro do Interior. Projeto liderado pela PortugalNuts, com a participação do CEBAL e do INIAV – Santarém. Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Eliana Jerónimo. Orçamento CEBAL 99. 817,28€.

ALENTEJO 2030

1. PROVERE Território Regenerativo: Agrofloresta Multifuncional, candidatado no âmbito das Estratégias de Eficiência Coletiva PROVERE na Região Alentejo. Promotor do projeto: Município de Almodôvar. Participação do CEBAL com 2 projetos.

2. PROVERE – Sudoeste-Rota Vicentina, candidatado no âmbito das Estratégias de Eficiência Coletiva PROVERE na Região Alentejo. Promotor do projeto: Rota Vicentina. Participação do CEBAL com 1 projeto.

3. PROVERE – Alqueva+Inovador – Valorização do recurso endógeno “água-alqueva – uma estratégia para a área de influência do EFMA, candidatado no âmbito das Estratégias de Eficiência Coletiva PROVERE na Região Alentejo. Promotor do projeto: ATLA – Associação Transfronteiriça Lago Alqueva. Participação do CEBAL com 2 projetos.

COMPETE 2030

1. MEDFOOD – Qualificação das PME para a competitividade da Dieta Mediterrânica, para as regiões do Norte, Centre e Alentejo – projeto SIAC Qualificação, no âmbito do Portugal 2030. Consórcio liderado pela Associação Comercial e Empresarial da Beira Baixa, em parceria com o CATAA (Associação Centro de Apoio Tecnológico Agro-alimentar de Castelo Branco), o CEBAL, a ADRACES (Associação para o Desenvolvimento da Raia Centro Sul), o MORE (Laboratório Colaborativo Montanhas de Investigação), o NERBE/AEBAL. Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Fátima Duarte. Orçamento CEBAL 129. 171,20€.

2. TIC BioIN – Transferência de inovação e conhecimento para o desenvolvimento da

Bioeconomia no Interior, candidatado no âmbito do Ações Coletivas – Transferência do conhecimento científico e tecnológico. Projeto liderado pela Associação BLC3 – Campus de Tecnologia e Inovação, em parceria com o CEBAL, CATAA – Associação Centro de Apoio Tecnológico Agro-alimentar de Castelo Branco, Associação CECOLAB – Collaborative Laboratory Towards Circular Economy, Food4Sustainability – Associação para a Inovação no Alimento Sustentável, e TAGUSVALLEY – Associação para a Promoção e Desenvolvimento do Tecnopólo do Vale do Tejo. Investigadora responsável pelo projeto no CEBAL: Eliana Jerónimo. Orçamento CEBAL 132. 717,02€.

Plano de Recuperação e Resiliência

1. GLIM-Biodata – Portal para a Gestão de Dados da Vida e Saúde. Candidatura Liderada pela Associação BIP4DAB (Biodata.pt), candidatado no âmbito do Programa Nacional de Ciência Aberta e Dados Aberto de Investigação (PNCADAI), com a participação de todos os associados do Biodara, incluindo o CEBAL. Investigador responsável pelo CEBAL: Ana Usié. Orçamento CEBAL: não aplicável.

Agência Estatal de Investigación – AEI (Espanha)

1. PANPER - Towards a pangenome for the Red-legged partridge, candidatado no âmbito de Proyectos de Generación de Conocimiento 2023, Agência Estatal de Investigación – AEI (Espanha). Candidatura Liderada pela Universidade de Lleida (Espanha), com a participação da Universidade Rovira e Virgili (Espanha) e CEBAL. Investigador responsável pelo CEBAL: Ana Usié. Orçamento CEBAL: não aplicável.

3.

RECURSOS HUMANOS

3. Recursos Humanos

Em 2024, o CEBAL contou com 39 colaboradores, distribuídos de acordo com a função desempenhada e o grau académico apresentados nas Tabelas 5 e 6, respetivamente. De destacar que em 2024, 20,5% dos recursos humanos CEBAL eram doutorados e 56,4% mestres, sendo estes principalmente estudantes de doutoramento (18 estudantes). De destacar a contratação da Investigadora Coordenadora do Laboratório do CEBAL em Odemira, que iniciou funções em maio de 2024.

Tabela 5. Recursos Humanos CEBAL em 2024 de acordo com as funções

		N.º
	Coordenação	6
Investigação & Desenvolvimento	Investigador Doutorado	1
	Investigador Mestre	2
Transferência de Conhecimento Científico e Tecnológico	Alunos de Doutoramento	18
	Alunos de Mestrado	4
	Estágio	1
Comunicação de Ciência e Literacia Científica	Coordenação	1
	Técnico Audiovisual e Comunicação	2
	Monitora Científica	1
Gestão de Projetos	Administrativos	3
Total		39

Tabela 6. Recursos Humanos CEBAL em 2024 de acordo com o grau académico

	N.º
Doutorado	8
Mestre	22
Licenciado	7
Ensino Secundário	1
Ensino Básico	1
Total	39

4.

ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO & DESENVOLVIMENTO

4. Atividades de Investigação & Desenvolvimento

4.1. Indicadores de resultado

O resumo de todos os indicadores alcançados em 2024, no âmbito das atividades de I&D, por cada um dos grupos de investigação do CEBAL, encontra-se apresentado na Tabela 7, podendo ser consultado, para mais detalhes, na descrição das atividades do respetivo Grupo de Investigação.

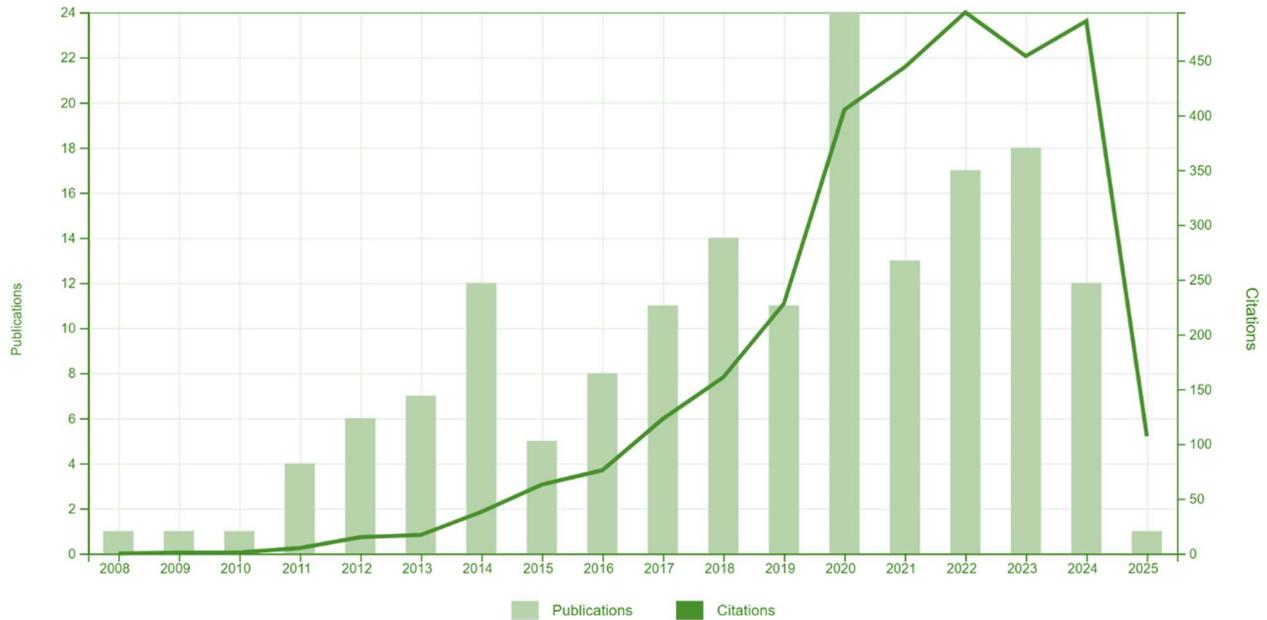
Resumidamente foram aprovados para publicação 11 artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica, e 6 artigos em revistas de circulação nacional. Foram também publicados 3 capítulos de livro. Decorreram várias participações em congressos de especialidade para apresentação de trabalhos, especificamente 28 comunicações orais (8 em eventos internacionais e 20 em eventos nacionais) e 21 apresentações em formato poster (12 em eventos internacionais e 9 em eventos nacionais). Em 2024 foram ainda concluídas 1 tese de doutoramento, 1 dissertação de mestrado e 2 monografias.

Tabela 7. Indicadores de resultado alcançados pelos vários grupos de investigação do CEBAL, no decorrer de 2024

	Grupo dos Compostos Bioactivos		Grupo Genómica Agronómica		Grupo Genómica Animal e Bioinformática		Grupo Valorização de Agro-Alimentos		Grupo Engenharia de Processos		Total*	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Artigos científicos (com arbitragem internacional)	5	5	3	2	4	3	5	2	2	1	17	11
Artigos em publicações de circulação nacional	-	1	1	1	-	2	1	3	-	-	2	6
Livros e Capítulo de Livro	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	3
Comunicações orais em congressos (nacionais e internacionais)	20	11	9	3	6	7	13	5	4	4	43	28
Comunicações em formato poster (nacionais e internacionais)	8	5	7	5	7	7	9	7	3	1	25	21
Teses de Doutoramento	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1
Dissertações e Monografias	4	1	1	-	-	-	-	-	-	2	5	3
Total	38	24	21	12	17	20	28	18	10	8	94	73

* Total inferior ao somatório dos vários grupos dada a partilha de indicadores por mais que um grupo de I&D.

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 trinta e um valores, com um total de 3118 citações (Figura 2).



Resultados encontrados	166
Soma do número de citações	3118
Média de citações por item	18,78
H-index	31

Figura 2. Apresentação gráfica do número de citações e publicações/ano realizadas com base em publicações internacionais com revisão por pares do CEBAL (painel inferior). Identificação das métricas alcançadas desde 2008. Fonte: Web of Science (consulta no dia 9 de abril 2025).

4.2. Grupo de Compostos Bioativos

Coordenação: Fátima Duarte

Membros da equipa: Miguel Ferro (Aluno de Doutoramento), Ana Paulino (Aluna de Doutoramento, licença de maternidade entre janeiro e junho), Daniela Rosa (Aluna de Doutoramento), Inês Guisé (Aluna de Doutoramento), Sofia Zantedeschi (Aluna de Doutoramento, colaboração com a Universidade de Bolonha, bolsa Erasmus entre outubro e dezembro) e Bruno Ramalho (aluno do mestrado integrado em Medicina da Universidade do Algarve, estágio entre março e abril)

O foco de investigação do grupo dos Compostos Bioactivos centra-se na obtenção e estudo de extratos naturais com potencial de aplicação em três grandes domínios: saúde humana, agricultura e agroindústria, embora no último ano o foco tenha sido principalmente agricultura e agroindústria. Têm sido explorados pelo grupo, extratos naturais derivados de plantas endógenas, como seja o caso do cardo (*Cynara cardunculus* L.), bem como de resíduos agrícolas e agroindustriais. Um segundo foco de investigação, é a caracterização química e sensorial de azeites, em particular derivados de variedades tradicionais portuguesas. De um modo multidisciplinar o grupo comporta essencialmente duas principais linhas de investigação:

1. Desenvolvimento de soluções biotecnológicas para a valorização de matrizes vegetais;
2. Estratégias integradas de valorização do olival.

No decorrer do ano 2024 foram desenvolvidas as seguintes atividades integradas nas 2 linhas de investigação anteriormente descritas.

1. Desenvolvimento de soluções biotecnológicas para a valorização de matrizes vegetais

1.1. Propagação *in vitro*, aclimação e transplantação de ecótipos de *Cynara cardunculus* L.

Cynara cardunculus L. (Cc), vulgarmente designado por cardo, é uma planta bem-adaptada ao clima mediterrâneo pertencente à família Asteraceae. O conhecimento atual relativamente a este recurso endógeno destaca as capacidades multifuncionais, que vão além da utilização da flor para a produção de queijo, incluindo o seu papel como fonte de ingredientes bioativos relevantes para os setores alimentar e farmacêutico, bem como a sua utilidade como biomassa para diversas aplicações industriais. Neste

contexto, o cultivo de espécies vegetais com aplicabilidade reconhecida, especificamente a propagação de plantas com perfis químicos e bioquímicos desejados, é fundamental para a valorização económica do cardo.

A micropropagação é uma técnica de cultura de tecidos que permite produzir plantas de alta qualidade de forma rápida e eficiente. Contudo, desafios como a contaminação, baixa taxa de multiplicação e enraizamento são alguns dos obstáculos na micropropagação do cardo.

Dando continuidade ao trabalho desenvolvido anteriormente, o presente estudo avaliou o uso de dois meios de cultura distintos (MS e WPM), ambos suplementados com IBA e BAP para otimizar o crescimento e desenvolvimento *in vitro* de um genótipo português de cardo (Figura 3). Após o período de cultura *in vitro*, seguiu-se a fase de aclimação das plântulas, tendo as mesmas sido posteriormente transplantadas para vasos de maior dimensão e mantidos em estufa (Figura 4), onde foram monitorizadas quanto à sua taxa de crescimento, com avaliação do número de folhas, área foliar e quantificação do teor de cinaropicrina.



Figura 3. Cultura *in vitro* de cardo.



Figura 4. Desenvolvimento de genótipos micropropagados de cardo ao longo de um ano, em condições de *ex vitro*

O meio de cultura WPM teve um efeito positivo na fase de multiplicação do cardo, o que foi confirmado pelo maior número de brotos e folhas observado em comparação com o meio MS. Durante um ano em condições *ex vitro* em estufa, observou-se apenas um aumento significativo da área foliar no último mês em dois dos ecótipos estudados. A quantificação de cinaropicrina nos ecótipos de cardo será realizada para comparar a sua produção em plantas *in vitro* e *ex vitro*. Estão em curso trabalhos no sentido de incorporar este conhecimento em futuros projetos de valorização e melhoramento da planta do cardo. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Doutoramento da Aluna Ana Filipa Paulino (Bolsa financiada pela FCT, REF: SFRH/BD/145383/2019) intitulado “Molecular markers associated to the Cynaropicrin trait in Portuguese cardoon

population”, tendo como orientador o Professor Octávio Paulo (FCUL) e coorientadoras a Doutora Liliana Marum (CEBAL—MED), e a Doutora Fátima Duarte (CEBAL—MED).

1.2. Desenvolvimento de um bioherbicida à base de extratos da folha de cardo

De forma a potenciar a bioeconomia do cardo, e enquadrado no projeto de doutoramento da Aluna Daniela Rosa (Bolsa financiada pela FCT, REF: SFRH/BD/143845/2019) intitulado “Bioherbicida Cynara: weed control through natural resources for sustainable agriculture” tendo como orientador o Professor Francisco Macias (Universidade de Cadiz) e coorientadores o Doutor Benvindo Maças (INIAV, Elvas) e a Doutora Fátima Duarte (CEBAL—MED) com início, em janeiro de 2020, está a ser desenvolvida uma formulação para um possível herbicida natural com base em extrato de folha de cardo rico em lactonas sesquiterpénicas. No decorrer do ano de 2024 foram

conduzidos estudos que permitiram avaliar o mecanismo de ação das frações enriquecidas em lactonas sesquiterpénicas (cinaropicrina, aguarina B e grosheimina, Figura 5) em comparação com o extrato total de folha de cardo. De acordo com os resultados, as frações enriquecidas mostraram maior atividade, inibindo o crescimento radicular num painel constituído por 10 infestantes reconhecidas (Figura 6).

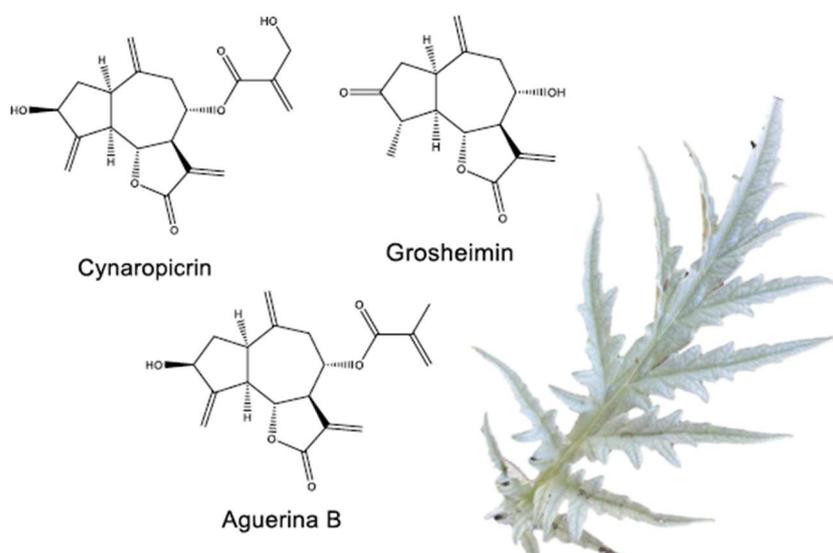


Figura 5. Estrutura química de lactonas sesquiterpénicas presentes na folha de cardo.

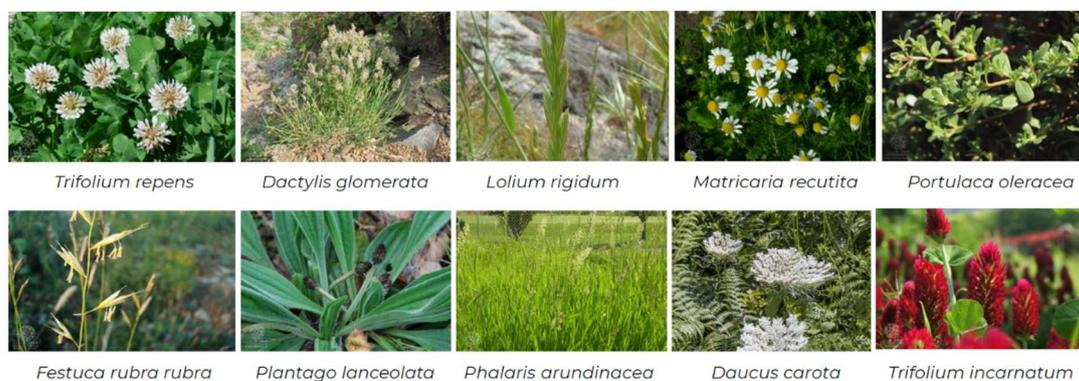


Figura 6. Painel de 10 infestantes usadas na avaliação da atividade herbicida de extrato de folha de cardo rico em lactonas sesquiterpénicas.

No ensaio pós-emergência com a *Portulaca oleracea* L. as frações enriquecidas tiveram maior impacto na inibição do crescimento das plantas (67% a 800 ppm). O efeito das lactonas sesquiterpénicas no metabolismo das plantas foram evidentes: o teor de clorofila reduzir para 65% a 800ppm, e observou-se uma indução do stress oxidativo com um aumento dos níveis da MDA em 52% (a 800 ppm face ao controlo) e redução da atividade específica da SOD. Os efeitos fitotóxicos das frações enriquecidas em lactonas sesquiterpénicas evidenciam o seu potencial para o desenvolvimento futuro de bioherbicidas, estando os ensaios de formulações e respetivos testes em curso.

1.3. Estudo do impacto das alterações climáticas na produção de *Cynara cardunculus*: avaliação produtiva e bioquímica

Em dezembro de 2023 teve início o projeto intitulado “ProCardo - Caracterização das proteinases aspárticas de Cardo na promoção do queijo da Serra” (PL23-00022), financiado pela Fundação la Caixa, conjuntamente com a FCT, e liderado pela Doutora Cláudia Pereira, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, em com a colaboração do Instituto Politécnico de Viseu, representado pelo Professor Paulo Barracosa, e do CEBAL, representado pela Doutora Fátima Duarte. No decorrer do ano de 2024 foram instaladas 20 plantas de cardo, propagadas vegetativamente a partir de plantas mães com perfis bioquímicos da flor bem caracterizados. As plantas foram acondicionadas em estufa (gentilmente cedida pelo Centro Hortofrutícola do Instituto Politécnico de Beja) e com condições de rega pré-estabelecidas de modo a permitir o conforto hídrico necessário para o estabelecimento das plantas.



Figura 7. Plantas de cardo propagadas vegetativamente a partir de plantas mães com perfis bioquímicos da flor bem caracterizados no âmbito do projeto PROCARDO.

Em finais de maio as plantas entraram em fase de floração, tendo sido recolhidas várias tipologias de amostras: inflorescência completa fechada, inflorescência completa aberta, corte superficial e corte total dos estiletos. As diferentes amostras foram caracterizadas em termos de expressão genética e enzimática da tipologia de cardosinas (trabalho realizado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto). No decorrer do próximo ano serão instaladas diferentes clones, prevendo-se a repetição do mesmo ensaio.

2. Estratégias integradas de valorização do olival

2.1. Avaliação da composição química de azeites de diferentes estados de intensificação do olival e a sua relação com a fauna auxiliar no combate às pragas

No ano de 2023 foi dado continuidade ao projeto de doutoramento do aluno Miguel Ferro (Bolsa financiada pela FCT, REF: SFRH/BD/140083/2018) intitulado “Study of Portuguese extra virgin olive oils according to the producing agricultural method: A qualitative and ecological approach”, tendo como orientadora a Doutora Fátima Duarte (CEBAL—MED) e coorientadores o Doutor José Herrera (Universidade de Cadiz) e a Professora Maria João Cabrita (UÉvora—MED). No âmbito deste trabalho, ao longo deste ano deu-se seguimento à análise química dos azeites monovarietais previamente produzidos nas duas campanhas anteriores, referentes às cultivares ‘Galega vulgar’, ‘Cobrançosa’ e ‘Arbequina’, provenientes de olivais geridos em distintos modos de produção (orgânico e integrado) e com distintos níveis de intensificação (tradicional, intensivo e superintensivo). As análises químicas realizadas a estes azeites consistiram na análise dos perfis de ácidos gordos (por GC-FID), compostos voláteis (por GC-TOF) e compostos fenólicos (por HPLC-UV/Vis). Na sequência das análises ao perfil de compostos fenólicos, sendo alguns destes compostos de elevado interesse nutricional e de difícil quantificação por HPLC-UV/Vis, retomamos a colaboração previamente estabelecida com a Universidade de Jaén para a identificação e quantificação dos compostos fenólicos Oleocanthal e Oleaceina nestas amostras de azeite, tarefa esta realizada sob a orientação do Professor Juan Francisco Reyes. Ainda no âmbito deste projeto de doutoramento, procedeu-se à apresentação dos primeiros resultados referentes à relação do papel da fauna auxiliar no combate às principais pragas do olival, como é o caso da mosca da azeitona, resultados estes que começaram a ser trabalhados para a sua publicação em formato de artigo científico.

2.2. Impacto das alterações climáticas no olival

No âmbito desta linha de trabalho teve continuidade em 2023 o projeto OleaAdapt – “Adapting olive growing to climate change” (PTDC/BIA-CBI/1365/2020) liderado pela Universidade de Évora, com a participação do CEBAL e do INIAV. No decorrer do ano de 2024, as atividades do projeto foram concluídas, tendo sido possível proceder à



validação do método de extração de azeites à escala laboratorial, proceder à produção de azeites monovarietais com diferentes percentagens de azeitona infetada com *Bactrocera olea*, permitindo a avaliação o impacto da infeção na qualidade química e nutricional dos azeites de diferentes cultivares. No caso da cultivar cordovil, foi também possível, avaliar o perfil volátil e a caracterização organolética em função das taxas de infeção. Os resultados evidenciam que o aumento das taxas de infeção na azeitona correlaciona-se com uma diminuição dos compostos fenólicos totais, e em particular com o hidroxitirosol e o tirosol. Adicionalmente foi possível também observar uma alteração bastante significativa ao nível do perfil volátil dos azeites com 100% de infeção, corroborando os resultados da avaliação sensorial, os quais mostraram que taxas de infestação superiores a 16% provocam defeitos sensoriais e reduzem atributos positivos, resultando na desclassificação do azeite de extra virgem para virgem, conforme as normas europeias.

Enquadrado no projeto OleAdapt, encontra-se em execução o projeto de doutoramento da aluna Inês Guisé (Bolsa financiada pela FCT, através do MED, REF: UI/BD/153512/2022) intitulado “Socio-ecological assessment as a strategy to support the climate resilience of olive growing in Portugal”, tendo como orientadores o Doutor José Munõz (UÉvora—MED), o Doutor José Herrera (Universidade de Cadiz) e a Doutora Fátima Duarte (CEBAL—MED). No decorrer do ano de 2024 foi dada continuidade às projeções da distribuição atual e futura do olival em Portugal no contexto das alterações climáticas, associadas às áreas de distribuição de olival, concretamente nas regiões de azeite de Denominação de Origem Protegida (DOP). De acordo com os resultados obtidos, as áreas ambientalmente adequadas para o cultivo de oliveiras deslocar-se-ão para o norte, com reduções significativas a sul. Além disso, muitas regiões DOP perderão sua diferenciação ambiental, o que reforça a necessidade de estratégias de adaptação, e estudo de novas cultivares, de forma a manter qualidade e produtividade.

2.3. Desenvolvimento de estratégias de valorização do bagaço de azeitona

No âmbito do projeto INOVIRCOLIVE – Inovação e Circularidade no Setor Oleícola (PRR-C05-i03-I-000208), o CEBAL é responsável pela ação 3, que visa a valorização orgânica – práticas inovadoras de valorização dos componentes dos resíduos, participando também em outras atividades do projeto. No âmbito da tarefa de caracterização laboratorial dos compostos obtidos tendo em vista a sua aplicação em diferentes tipos de solos e culturas, realizou-se a caracterização do perfil fenólicos dos materiais constituintes das pilhas de compostagem.



No âmbito do desenvolvimento de processos extrativos com metodologias e solventes de baixo impacto ambiental foram otimizados os parâmetros de extração para a obtenção de compostos fenólicos, utilizando a metodologia de superfície de resposta com o design Box-Behnken tendo como variáveis independentes o rácio sólido/líquido (S/L; 1/15, 1/10, 1/5), a amplitude ultrassónica (15, 50 e 85%) e o número de repetição de pulsos (15, 30, 45) e variáveis de resposta a concentração de compostos fenólicos totais por biomassa seca, a concentração de compostos fenólicos totais por massa de extrato e a energia despendida em cada experiência. Após vários passos de validação os parâmetros de extração, por ultrasound assisted extraction, otimizados foram: rácio S/L: 1/15; amplitude: 50%; número de repetição de pulsos: 15.

Em novembro de 2024 foi também realizada a análise físico-química e sensorial das amostras de azeites resultantes do ensaio de espalhamento de composto nas seguintes condições: i) controlo (T0); ii) 1 dose (T1); e 2 doses (T2). Os azeites monovarietais da variedade Arbosana foram produzidos laboratorialmente no CEBAL, seguido de caracterização física (CEBAL) e química (perfil fenólico – CEBAL; voláteis e ácidos gordos – UÉvora) e sensorial (CEBAL). No decorrer de 2025 serão analisados detalhadamente perfis dos respetivos azeites.

2.4. Avaliação sensorial de azeites virgem – constituição de painel de provadores

Sendo a avaliação sensorial de azeites virgem uma área de interesse para o CEBAL, e decorrente da bolsa de formação atribuída pelo Conselho Oleícola Internacional (COI) ao aluno Miguel Ferro, em 2023, o investigador no decorrer de 2024 reforçou a sua formação, que lhe permitiu assumir as funções de chefe de painel e formador dos candidatos a provadores. Apesar de ser um parâmetro obrigatório para a comercialização de azeites virgem, são escassos os laboratórios em Portugal que prestam o serviço de análise

sensorial de azeites virgem, de forma a poder proceder à sua classificação comercial. Desta forma, e tendo em conta que na região do Alentejo se produz cerca de 80% do azeite virgem nacional, considerou-se ser de crucial importância iniciar o processo de constituição de um painel de provadores de azeites virgem. Este painel, em processo de constituição, trata-se assim de um projeto colaborativo entre a ACOS e o CEBAL, com o objetivo de até ao final do ano de 2025 estar devidamente constituído e acreditado pela ISO 17025.

3. Outras atividades

O grupo dos Compostos Bioactivos participou durante o ano de 2024 na execução de outros projetos.

3.1. Pratyomics - Metabolómica da planta para o controlo do nemátode das lesões radiculares *Pratylenchus penetrans*

No ano de 2024 teve continuidade as atividades relativas ao projeto Pratyomics – “Metabolómica da planta para o controlo do nemátode das lesões radiculares *Pratylenchus penetrans*” (PTDC/ASP-PLA/0197/2020). O CEBAL como entidade parceira está responsável pela obtenção de extratos a serem testados em termos de atividade anti-nematicida. Dos extratos testados até ao momento, ainda não foram identificados extratos e/ou biomassas com interesse do ponto de vista de propriedades anti-nematicidas.

3.2. Contributos para uma agricultura mais resiliente às alterações climáticas - o exemplo da *Chrozophora tinctoria*

No decorrer de 2024 foram concluídos os processos de otimização para a extração e quantificação de compostos bioactivos de partes distintas da planta *Chrozophora tinctoria* (sementes, raízes, caules, cápsulas, limbo da folha e pecíolo da folha). Tendo em consideração a necessidade de aplicação de metodologias e solventes que sejam sustentáveis e não poluentes, este estudo recorreu ao método de extração por ultrassons assistido por sonda (amplitude 80%, ciclo de pulso 30 on/60s off, durante 30 minutos e com controlo de temperatura limite máximo de 50°C), e a utilização de solventes não orgânicos, neste caso água destilada. Os extratos obtidos foram quantificados em termos de compostos fenólicos totais, pelo ensaio de Folin-Cicalteau, e adicionalmente os mesmos extratos foram caracterizados por HPLC-UV. A fração da planta que apresentou o maior rendimento de extração, em termos de compostos fenólicos, foram as folhas-

limbo com um valor de 14,79 mg eq de ácido gálico/g peso seco de biomassa. A atividade antioxidante foi determinada através do método do DPPH e expressa em equivalentes de ácido ascórbico por grama de extrato. De acordo com os resultados obtidos, o extrato de folhas-limbo foi o que apresentou maior atividade antioxidante na neutralização do radical DPPH, com o valor de 972,71 mg eq. ácido ascórbico/g de extrato. Resultados equivalentes foram obtidos pelo método de FRAP, evidenciando as folhas-limbo da *Chrozophora tinctoria* são a parte da planta que apresenta maior potencial antioxidante. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto exploratório financiado pela Unidade de Investigação MED (financiamento programático). O presente projeto foi liderado pela Professora Anabela Belo (UÉvora—MED) em colaboração com a Doutora Fátima Duarte (CEBAL—MED).

Indicadores de Resultados

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

1. Rosa, D., Rial, C., Brás, T., Varela, R., Macías, F.A., Duarte, M. F. (2024). Phytotoxic Activity of Sesquiterpene Lactones-Enriched Fractions from *Cynara cardunculus* L. Leaves on Pre-Emergent and Post-Emergent Weed Species and Putative Mode of Action. *Plants*, 13 (19), 2758. <http://dx.doi.org/10.3390/plants13192758> | Q1
2. Rosa, D., Brás, T., Rial, C., Varela, R. M., Maçãs, B., Macías, F. A., Duarte, M. F. (2024). Sesquiterpene lactones enriched-fractions obtained from *Cynara cardunculus* extract dialultrafiltration. *Industrial Crops and Products* 218: 118926. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.118926> | Q1
3. Guise, I., Silva, B. M., Mestre, F., Muñoz-Rojas, J., Duarte, M. F., Veja, J. M. (2024). Climate change is expected to severely impact Protected Designation of Origin olive growing regions over the Iberian Peninsula. *Agricultural Systems* 220, 104108. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104108> | Q1
4. Rodrigues, C., Pires, R.C., Faustino, A., Santos, J., Peixe, A., Duarte, M.F., Marum L. (2024). *In vitro* culture *Cynara cardunculus* L. - Callogenesis induction and micropropagation by offshoots. *Acta Horticulturae*. In press | Q4
5. Paulino, A., Pires, R.C., Fernandes, I., Faustino, A., Santos, J., Brás, T., Rosa, D., Paulo, O.S., Duarte, M.F. Marum L. (2024). Comparative RNA-Seq analysis of distinct cynaropicrin productions on different *Cynara cardunculus* L. populations. *Acta Horticulturae*. In press | Q4

Artigos em revistas de circulação nacional

1. Barbosa, P., Costa, M., Espada, M., Mota, M.G., Teixeira, D., Brás, T., Duarte, M.F., Figueiredo, J., Cardoso, J., Esteves, I., Abrantes, I., Faria, J., Varela, A.R., Nóbrega, F., Vieira, P.C., Inácio, M.L., Vicente, C.S.L. (2024). Problemática - O nemátode das lesões radiculares, *Pratylenchus penetrans*. Edição de abril, Voz do Campo.

Livros e capítulos de livro

1. Herrera, J. M., Silva, B., Ferro, M., Cordeiro, A., Inês, C., Jiménez-Navarro, G., Guise, I., Muñoz-Rojas, J., Duarte, M. F. (2024). An ecosystem service-based approach to adapt olive production to climate change. The Olive Landscape of the Mediterranean. Landscape series, vol. 36, chapter 33, p. 355-363. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57956-1_33

Teses, Dissertações e Monografias**Monografia**

1. Ramalho, B. (2024). Estudo sobre o potencial das plantas medicinais – haverá diferença do ponto de vista do potencial antioxidante entre produtos de base natural, e produtos de síntese? Monografia desenvolvida no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina da Universidade do Algarve (entre março e abril, tutora: Daniela Rosa e Fátima Duarte).

Comunicações**Apresentações orais em congressos e eventos nacionais**

1. Ferro, M. D., Duarte, M. F. (2024). Componentes químicas de interesse nos azeites Portugueses com DOP. Festival do Azeite Novo. Conferência “As Características das Variedades Portuguesas de Azeitona”. 6 de dezembro 2024, Palácio D. Manuel, Évora, Portugal.

2. Duarte, M. F. (2024). A Bioeconomia circular do cardo. Cardo: Valorização Gastronómica, seminário organizado pelo Centro de Competências dos Recursos Silvetres, 21 de fevereiro 2024, Centro Cultural Raul de Carvalho, Alvito, Portugal.

3. Ferro, M. D., Caño-Carrillo, I., Gilbert-López, B., Fernández-García, A., Cabrita, M. J., Herrera, J. H., Duarte, M. F. (2024). Agricultural practices as promoters of oleocanthal and oleacein availability in virgin olive oils from ‘Arbequina’, ‘Galega Vulgar’ and ‘Cobrançosa’

cultivars. X Simpósio Nacional de Olivicultura; 23-25 de outubro 2024; Bragança, Portugal.

4. Duarte, M. F. (2024) CEBAL R&d Contribution to Territorial Emporwement. AURORAL Summit, CCDR Alentejo, 20 de novembro 2024, Évora, Portugal.

Apresentações orais em congressos e eventos internacionais

1. Rosa, D., Rial, C., Brás, T., Varela, R. M., Macías, F. A., Duarte, M. F. (2024). Phytotoxic Activity of Sesquiterpene Lactones-Enriched Fractions from *Cynara cardunculus* L. Leaves on Pre-Emergent and Post-Emergent Weed Species and Putative Mode of Action. 35th Annual Conference & Meeting: Constructing a Sustainable Future - The role of industrial crops and products, 1 - 5 setembro de 2024, Lisboa, Portugal.

Apresentações orais em ações de transferência de conhecimento e tecnologia

1. Duarte, M. F. (2024). THINK TANK#CARDOP – orientações estratégicas para a valorização e aplicação dos resultados de I&D obtidos no cardo. Instituto Politécnico de Viseu, 20 de março 2024, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, Portugal.

2. Ferro, M. D., Duarte, M. F. (2024). O contributo do CEBAL para a inovação no Sector do Azeite. Visita da delegação do Conselho Oleícola Internacional a Beja, organizado pela Olivum – Associação de Olivicultores e Lagares de Portugal, 10 de setembro 2024, Herdade da Figueirinha, Beja, Portugal.

3. Duarte, M. F. (2024). Qual o contributo da investigação desenvolvida no CEBAL para a inovação territorial? Visita da Delegação da Comissão de Desenvolvimento Rural do Senado da República Checa, 10 de setembro 2024, Beja, Portugal.

4. Ferro, M. D., Duarte, M. F. (2024). Componentes valorizadores do azeite das variedades de oliveira portuguesas. Webinar “Variedades de Oliveira portuguesa”. 16 de outubro 2024, online.

5. Duarte, M.F. (2024). Inovação e Empreendedorismo – Qual o papel da I&D que o CEBAL desenvolve? Aula aberta – Os rostos do sucesso, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Beja, 12 de novembro 2024, Beja, Portugal.

6. Duarte, M. F. (2024). O mundo fascinante das plantas. Atividade “Valo falar e experimentar ciência” Escola Secundária Dr. Manuel Candeias Gonçalves, 3 de dezembro 2024, Odemira, Portugal.

Comunicações em formato de poster em congressos e eventos nacionais

1. Ferro, M. D., Nobre, T., Cabrita, M. J., Duarte M. F., (2024). Susceptibility of seven olive fruit cultivars to *Bactrocera oleae* oviposition along ripening. IX PhD Students Meeting in Environment and Agriculture, 11-12 de dezembro 2024, Évora, Portugal. Book of abstracts pp. 45.
2. Ferro, M. D., Nobre, T., Cabrita, M. J., Duarte, M. F., (2024). Susceptibility of seven olive fruit cultivars to *Bactrocera oleae* oviposition along ripening. X Simpósio Nacional de Olivicultura, 23-25 de outubro 2024, Bragança, Portugal.
3. Paulino, A., Rodrigues, C., Faustino, A., Peixe, A., Octávio Salgueiro, P., Duarte, M. F., Marum, L. (2024). *In Vitro* Propagation, Acclimatization, and Transplantation into the field of *Cynara cardunculus* L. Ecotypes. IX PhD Students Meeting in Environment and Agriculture, 11-12 de dezembro 2024, Évora, Portugal. Book of abstracts pp. 86.
4. Rosa, D., Rial, C., Bras, T., Varela, R. M., Macías, F. A, Duarte, M. F. 2024. Phytotoxic Activity of Sesquiterpene Lactones-Enriched Fractions from *Cynara cardunculus* L. Leaves on Pre-Emergent and Post-Emergent Weed Species and Putative Mode of Action". IX PhD Students Meeting in Environment and Agriculture, 11-12 de dezembro 2024, Évora, Portugal. Book of abstracts pp. 46.

Comunicações em formato de poster em congressos e eventos internacionais

1. Rosa, D., Bras, T., Rial, C., Varela, R., Maças, B., Duarte, M. F., Macias, F. A. (2024). Efeito fitotóxico de frações enriquecidas em lactonas sesquiterpénicas contra plantas infestantes e o seu possível uso como bioherbicida. XIX Congreso Sociedad Española de Malherbologia/ IV Simpósio Nacional de Herbologia, 17-19 de abril 2024, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal Book of abstracts pp. 96.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Feira do Queijo do Alentejo, 23-25 de fevereiro 2024, Serpa, Portugal.
2. 40ª Ovibeja, 30 de abril - 5 de maio 2024, Beja, Portugal.
3. Feira Patrimónios do Sul, 3-6 de outubro 2024, Beja, Portugal.
4. Participação na Noite Europeia dos Investigadores, organizada pelo Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), 27 de setembro 2024, Beja, Portugal.
6. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Sócios, Parceiros e Escolas (2024), 18 a 21 de novembro, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

7. Comemoração do Dia do Fascínio da Plantas, Visita ao CEBAL de estudantes do ensino secundário, 17 de maio 2024, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

8. "O Mundo Fascinante das Plantas", atividade realizada para duas turmas da Escola Secundária Dr. Manuel Candeias Gonçalves, Odemira, 3 de dezembro 2024, Odemira, Portugal.

Outras formações

1. Ferro, M. Qualidade do azeite, 5 de junho 2024, ACOS, Beja.

2. Ferro, M. Curso de Jefes de Panel de Catadores de Aceite de Oliva Virgen, 19-21 de junho 2024, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España, Madrid, Espanha.

3. Ferro, M. e Duarte, M. F. Requisitos Gerais de Competências para Laboratórios NP EN ISSO/IEC 17025:2018, 7 de outubro 2024, ACOS, Beja.

4. Ferro, M. Valoración sensorial y calidad regulamentada de aceites, 25-27 de novembro 2024, Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, Jaén, Espanha.

5. Ferro, M. Cata orientada a la composición de aceites en función de los diferentes mercados objetivos, 28-30 de novembro 2024, Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, Jaén, Espanha.

Atividade de docência/formação

1. Ferro, M. Docência da Unidade Curricular Análise Sensorial de Azeites (5h), Mestrado em Olivicultura e Azeite, Universidade de Évora (2024).

2. Ferro, M. Formação em iniciação à análise sensorial de azeites virgem (20h), CEBAL, Beja (2024).

Membro de comissões científicas

Maria F. Duarte - X Simpósio Nacional de Olivicultura.

4.3. Grupo de Genómica Agronómica

Coordenação: Liliana Marum

Membros da equipa: Ana Faustino (Aluna de Doutoramento); Ana Paulino (Aluna de Doutoramento); Cláudia Marinho (Estágio IEPF; Bolseira de Investigação); Tércia Lopes (Aluna de Doutoramento desde julho); Catarina Macedo (Bolsista de Investigação); Kaouther Boutiti (Aluna de Doutoramento em dezembro); Rogelyne Kimaka (Aluna de Erasmus entre abril e junho).

Durante o ano de 2024, o grupo de Genómica e Agronómica continuou os trabalhos de biologia do desenvolvimento (1) e no desenvolvimento de estratégias de melhoramento vegetal (2) em espécies da amendoeira, cardo e sobreiro, bem como no despiste de doenças com recurso a técnicas moleculares (3), na área vegetal e animal.

1. Biologia do Desenvolvimento Vegetal

1.1. Estudo dos mecanismos moleculares que regulam o desenvolvimento da flor de *Cynara cardunculus* (cardo)

Com o objetivo de compreender os mecanismos moleculares que medeiam a transição vegetativo-reprodutiva do cardo, o transcriptoma do cardo foi avaliado em dois estádios de desenvolvimento, vegetativo e reprodutivo, correspondentes a perfis contrastantes de cynaropicrina (lactona sesquiterpénica). Nos dois estádios de desenvolvimento foram observadas diferenças significativas no crescimento morfológico, nos níveis de cinaropicrina e na expressão génica de cardo. A quantificação da cinaropicrina demonstrou um aumento significativo do teor deste composto de março a maio, o que pode refletir alterações nas condições ambientais e no desenvolvimento das plantas. Os genes diferencialmente expressos (DEGs) relacionados com a biossíntese de metabolitos secundários, como as vias fenilpropanóides, e com o desenvolvimento das flores foram particularmente proeminentes em ambos os estádios, com vias metabólicas relacionadas com o desenvolvimento do pólen e com as respostas de defesa mais ativas no estádio vegetativo. Em contraste, os genes ligados à biossíntese de terpenos e ao desenvolvimento das flores foram mais expressos na fase reprodutiva. Estas atividades estão enquadradas no plano de trabalho de doutoramento da aluna Ana Paulino (Bolsa financiada pela FCT, REF: SFRH/BD/145383/2019), que decorre em colaboração com o Grupo dos Compostos Bioativos do CEBAL, liderado pela Doutora Fátima Duarte, e com o grupo de Biologia Computacional e Genómica de Populações (CoBiG2) da Faculdade

de Ciências Lisboa da Universidade de Lisboa, liderado pelo Professor Otávio Paulo.

2. Estratégias de melhoramento vegetal

2.1. Identificação e seleção de plantas de cardo de valor acrescentado

Com o objetivo de compreender a biossíntese de compostos bioativos valiosos como a cinaropictina e a sua regulação molecular no cardo, foi realizado um segundo estudo do transcriptoma usando plantas com perfis contrastantes de cinaropictina (alta versus baixa produção) recolhidos no estágio de desenvolvimento correspondente a maio. Este composto, cinaropictina, é uma lactona sesquiterpénica envolvida em mecanismos de defesa da planta. Neste estudo foi identificada a sobre-expressão de DEGs envolvidos nas respostas ao stress biótico e abiótico nas plantas com elevada produção de cinaropictina quando comparados com as plantas com baixa produção, especialmente as famílias de genes das proteínas de choque térmico (Hsps), bem como genes envolvidos na biossíntese do ácido abscísico. Além disso, os genes relacionados com a fotossíntese e a respiração celular apresentaram-se principalmente sob-expressos em plantas com elevada produção de cinaropictina. As famílias de genes dos citocromos P450 (CYPs), que estão envolvidas na produção da síntese de lactonas sesquiterpénicas, foram encontradas entre os DEGs sob-expressos em plantas com elevada produção de cinaropictina. A análise deste segundo transcriptoma de cardo permitiu ampliar o conhecimento da regulação molecular da biossíntese desta lactona sesquiterpénica. Este trabalho enquadra-se no Projeto ALT20-03-0145-FEDER-039495 “MedCynaraBioTec - Seleção de Genótipos de *Cynara cardunculus* Para Novas Aplicações Biotecnológicas: potenciar a cadeia de valor do cardo, uma cultura mediterrânica bem-adaptada” e resultou da colaboração com a Doutora Fátima Duarte (CEBAL—MED) do grupo de Compostos Bioativos.

2.2 Sequenciação de genomas de *Cynara cardunculus*

Com o objetivo de identificar potenciais marcadores genéticos associados à produção de cinaropictina, para seleção precoce de genótipos com maior produção de cinaropictina, procedeu-se à continuação do estudo de SNPs (single nucleotide polymorphisms) em genótipos de cardo com perfis produtivos de cinaropictina diferenciador, através da sequenciação de 23 genomas de baixa cobertura (10X) de folhas cardo, usando a plataforma DNB Seq. Este trabalho resultou igualmente da colaboração com a Doutora Fátima Duarte (CEBAL—MED), e com o Professor Otávio Paulo do grupo

de Biologia Computacional e Genómica de Populações – CoBiG2 da Faculdade de Ciências Lisboa da Universidade de Lisboa.

2.3. População de sobreiros F1

O projeto SOS_PRODEHESAMONTADO:

Modelos de sostenibilidad integral y resiliencia de la dehesa-montado frente a las amenazas

climáticas (Refª: 0086_SOS_PRODEHESAMONTADO_4_E) tem por objetivo aumentar o sucesso da regeneração da dehesa-montado através da seleção, propagação e melhoramento genético de indivíduos mais resilientes a fatores adversos e com características de maior produtividade. O investimento em repovoamentos de sobreiros com maior qualidade genética torna-se importante na sobrevivência do montado, bem como na taxa de sucesso de produção de cortiça de alta qualidade. Neste seguimento duas atividades foram executadas durante 2024, a caracterização fenotípica da população F1 de sobreiros do CEBAL (2.3.1), bem como o desenvolvimento de metodologia de Embriogénese Somática para propagação vegetativa de genótipos selecionadas da população F1 (2.3.2).



2.3.1. Caracterização fenotípica da população F1

Em 2024, foi dada continuidade à caracterização fenotípica da população experimental de sobreiros F1, instalada na Herdade da Abóboda, Serpa. Das 19 famílias existentes, 5 foram previamente selecionadas contendo um maior número de descendência para estudos genómicos. Os dados recolhidos em 2023 foram compilados com os dados recolhidos nos anos anteriores (2016, 2018, 2021 e 2022), tendo assim um registo global de 5 anos. Constatou-se um crescimento gradual na altura e diâmetro do caule das cinco famílias estudadas ao longo do período selecionado. Os futuros estudos genómicos associados serão importantes para compreender os diferentes processos envolvidos na produção e qualidade da cortiça, bem como na tolerância a fatores adversos no contexto das alterações climáticas. Esta tarefa foi executada em colaboração com a Doutora Ana Usié do Grupo de genómica Animal e Bioinformática (CEBAL—MED).

2.3.2. Propagação vegetativa de sobreiro

O repovoamento de sobreiros em campo é possível através da propagação vegetativa de genótipos selecionados de alto potencial para produção elevada de cortiça e maior tolerância ao stresse biótico e abiótico. No contexto, encontra-se em estudo o desenvolvimento de metodologias de propagação de sobreiros da população F1 por Embriogénese Somática (ES). Assim, os procedimentos usados nas diferentes etapas da ES como o abrolhamento, indução, proliferação, pré-germinação e germinação dos embriões somáticos encontram-se em estudo (Figura 8). A indução de ES foi avaliada em 2 estádios vegetativos iniciais, isolados a partir de 5 genótipos diferentes. Em todos os genótipos, foi possível induzir a formação de *callus*, uma massa amorfa não friável e de cor opaca. Nos 50 a 75% dos genótipos testados, obteve-se *callus* embriogénico, de acordo com os estádios vegetativos avaliados. A subsequente maturação, aclimação e sobrevivência *ex vitro* encontram-se em monitorização.

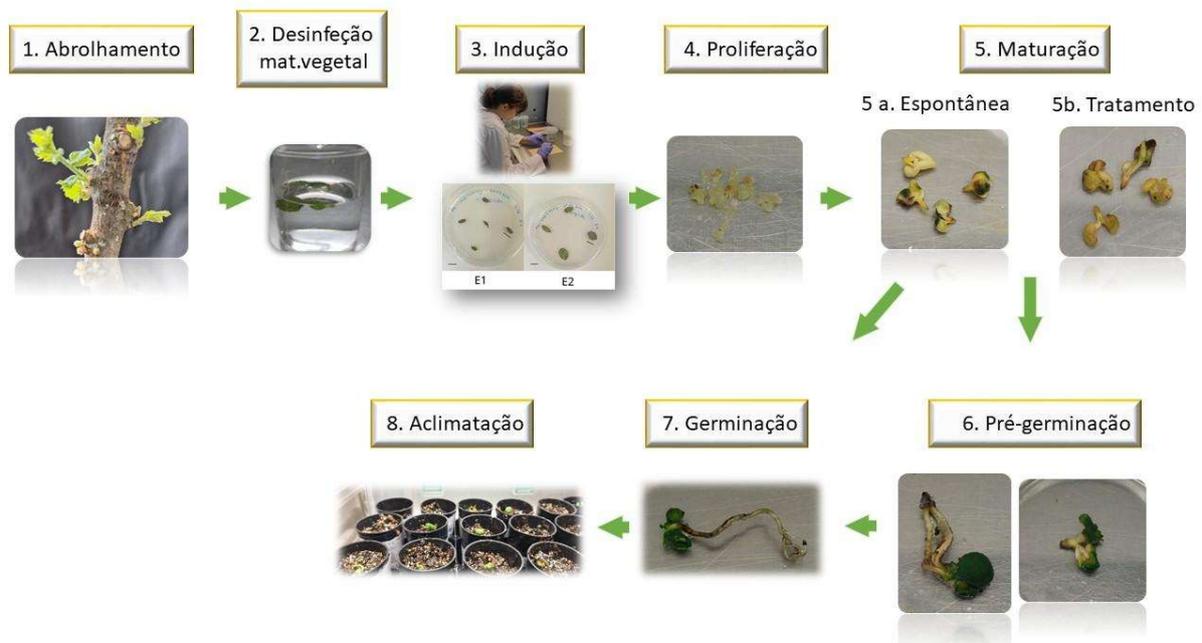


Figura 8. Etapas da embriogénese somática dos genótipos selecionados a partir da população F1 de sobreiros.

2.4. Propagação vegetativa da amendoeira

Sendo a micropropagação uma ferramenta de cultura de tecidos que permite produzir plantas de interesse de alta qualidade de forma sadia e rápida, durante o ano de 2024 deu-se continuidade do trabalho de propagação de genótipos ou variedades de interesse agrónómico de amendoeira, livre de doenças. De forma a aumentar a taxa de sobrevivência durante a aclimação das amendoeiras micropropagadas, procedeu-se a otimizações na fase de enraizamento do porta-enxerto GN15, obtidos por multiplicação

axilar. Os rebentos foram sujeitos a diferentes composições basais do meio de cultura a uma exposição aguda de auxina, tendo-se obtido uma melhoria na redução do *callus* durante o enraizamento, e uma melhoria significativa na sobrevivência em condições *ex vitro* após 4 semanas (Figura 9). Novos ensaios serão necessários para o incremento do número de raízes secundárias.

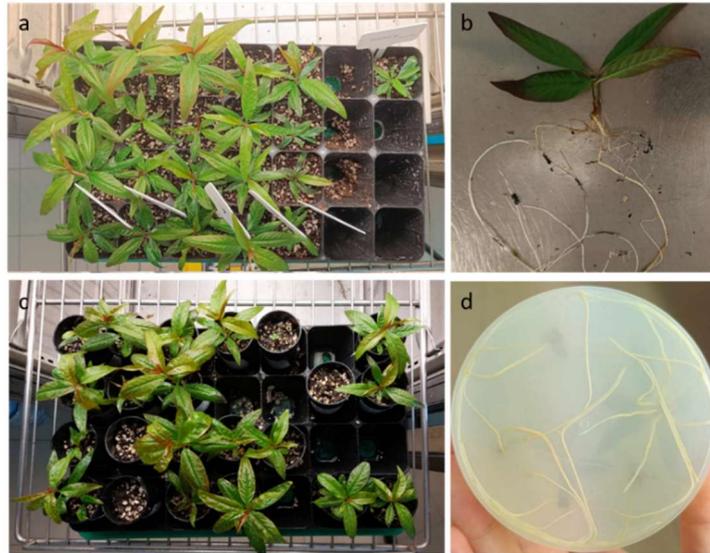


Figura 9. Aclimação do porta-enxerto enraizado (a, b) espontaneamente e Aclimação do porta-enxerto sujeito a enraizamento *in vitro* (c, d).

No âmbito do plano de doutoramento da aluna de doutoramento Tércia Lopes (Bolsa financiada pela FCT, REF: 2022.12898.BD), foi ainda dada a continuidade às tarefas de micropropagação de enxertos e porta-enxertos com o objetivo de estudar a nível anatómico a compatibilidade dos tecidos vasculares da zona de cicatrização das microenxertia. Este trabalho é desenvolvido com a Orientação do Professor Jorge Canhoto da Universidade de Coimbra, da Doutora Sandra Correia do Laboratório Colaborativo InnovPlantProtect, e da Doutora Liliana Marum (CEBAL—MED).

2.5. Propagação vegetativa do cardo

Para a espécie de *Cynara cardunculus* (cardo) foi dada a continuidade à micropropagação por multiplicação axilar a partir de indivíduos adultos selecionados em campo. Para otimizar a multiplicação e desenvolvimento *in vitro* de um genótipo português de cardo selvagem, foram testados dois meios de cultura (A e B) e avaliado o processo de aclimação. Um dos meios de cultura resultou num efeito positivo na fase de multiplicação do cardo, o que foi confirmado pelo maior número de rebentos e folhas observado. Durante um ano em condições *ex vitro* em estufa, observou-se um aumento significativo da área foliar no último mês em dois dos ecótipos estudados (Figura 4). Esta

atividade enquadra-se no plano de trabalho de doutoramento da aluna Ana Paulino (Bolsa financiada pela FCT, REF: SFRH/BD/145383/2019).

3. Despiste de doenças com recurso a técnicas moleculares

3.1. Área vegetal - Comunidade fúngica em pomares de amendoeira

Com o objetivo de caracterizar a comunidade fúngica em pomares de amendoeira foi usada uma nova abordagem molecular durante o ano de 2024, analisando árvores sintomáticas e assintomáticas localizadas em 3 diferentes plantações do Alentejo (Baixo e Alentejo Central). Assim, através de análises de sequenciação por metagenómica, foram possíveis novas identificações das principais espécies nos modelos usados. Apesar da comparação da comunidade fúngica entre árvores sintomáticas e assintomáticas dentro da mesma plantação não ter apresentado diferenças estatísticas ao nível da composição de espécies identificadas, foi possível observar diferenças na riqueza e na distribuição das espécies identificadas entre árvores sintomáticas e assintomáticas em uma plantação do Baixo Alentejo. Foi possível igualmente identificar potenciais biomarcadores entre árvores sintomáticas e assintomáticas em duas plantações do Alentejo Central e Baixo Alentejo (Figura 10).

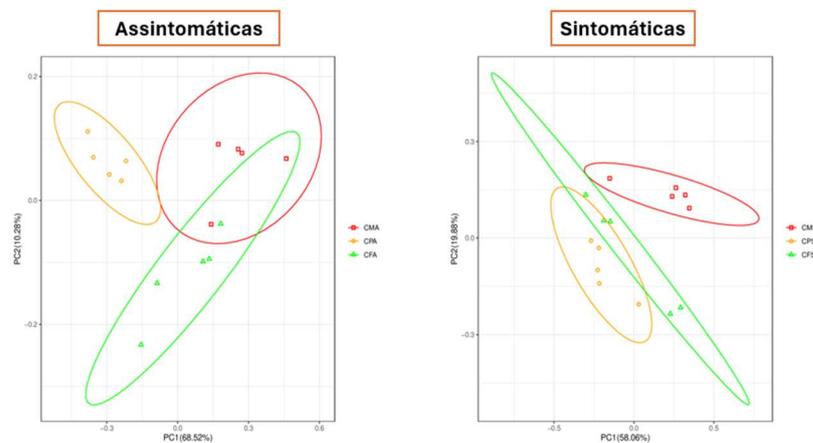


Figura 10. Análise de componentes principais (PCA) para as três plantações do baixo e Alentejo central e entre árvores sintomáticas e árvores assintomáticas.

Após a realização de novos testes de patogenicidade em plantas de amendoeiras envasadas, foi possível continuar a caracterização de um novo fungo potencialmente patogénico registado pela primeira vez a nível mundial, em amendoeira. Estes estudos enquadram-se no projeto de doutoramento da aluna Ana Faustino (Bolsa financiada pela FCT, através do MED, REF: UI/BD/153511/2022), intitulado “Management of fungal diseases in almond trees - Biocontrol and genetic tolerance studies” que tem a

orientação da Professora Rosário Felix (UÉvora—MED), da Professora Margarida Oliveira do ITQB-UNL e do Laboratório Colaborativo InnovPlantProtect, e da Doutora Liliana Marum (CEBAL—MED).

3.2. Área animal – deteção do vírus da diarreia viral bovina

O trabalho teve como objetivo implementar uma metodologia de deteção do vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em bovinos da região do Alentejo, por técnicas moleculares do tipo RT-qPCR. Neste seguimento o trabalho incluiu a avaliação de diferentes tecidos (soro, sangue e baço), como também amostras com diferente carga viral de um ensaio interlaboratorial, e amostras de sangue e cartilagem de orelha de bovinos provenientes do Alto Alentejo. A partir de dois kit's comerciais para extração de RNA e subsequente RT-qPCR (reação em cadeia da polimerase por transcrição reversa) em tempo real foi possível confirmar os procedimentos relativamente à eficiência do protocolo usado. Esta atividade foi desenvolvida em colaboração com a Dr^a Helena Monteiro da Associação de Produtores do Sul (ACOS).

Indicadores de Resultado

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

1. Rodrigues, C., Pires, R.C., Faustino, A., Santos, J., Peixe, A., Duarte, M.F., Marum L. (2024). *In vitro* culture *Cynara cardunculus* L. - Callogenesis induction and micropropagation by offshoots. *Acta Horticulturae*. In press | Q4
2. Paulino, A., Pires, R.C., Fernandes, I., Faustino, A., Santos, J., Brás, T., Rosa, D., Paulo, O.S., Duarte, M.F. Marum L. (2024). Comparative RNA-Seq analysis of distinct cynaropicrin productions on different *Cynara cardunculus* L. populations. *Acta Horticulturae*. In press | Q4

Artigos em revistas de circulação nacional

1. Usié, A., & Marum, L. (2024). *O futuro da sustentabilidade do sobreiro*. *Cultivar – Cadernos de Análises e Prospetiva* (n. 30), 102-103. https://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/CULTIVAR_30/102

Teses, Dissertações e Monografias

Tese de doutoramento

Boutiti K. (2024). Study of genetic and molecular determinants of traits influenced by climate change in apricot (*Prunus armeniaca*); Doutoramento pela University of Mentouri Brothers Constantine 1, Argélia.

Comunicações

Comunicações em formato de poster em congressos nacionais

1. Paulino, Ana Filipa; Rodrigues, C; Faustino, A.; Peixe, A.; Paulo, O.S.; Duarte, M.F.; Marum, L. (2024). In Vitro Propagation, Acclimatization, and transplantation into the field of *Cynara cardunculus* L. ecotypes. IX Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura (EEDAA), 11-12 de dezembro 2024, Évora, Portugal.

2. Faustino, A., Oliveira, M.M., Félix, M.R., Marum, L. (2024). Metagenomics analyses reveal differences between fungal communities from symptomatic and asymptomatic almond tree. IX Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura (EEDAA), 11-12 de dezembro 2024, Évora, Portugal.

Comunicações em formato de poster em congressos internacionais

1. Usié, A., Macedo, C., Marinho, C., Faustino, F. & Marum, L. (2024). *População F1: Recurso endógeno único na conservação e no melhoramento do sobreiro*. V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado, 29 - 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.

2. Usié, A., Marinho, C., Macedo, C., Faustino, F., Barrocas, A., Martins, R. & Marum, L. (2024). *SOS_PRODEHESAMONTADO: O Papel do CEBAL para o Futuro Sustentável do Sobreiro*. V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado, 29 - 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.

3. Macedo, C., Marinho, C., Faustino, A., Usié A. & Marum, L. (2024). *Montado sustentável e produtivo com recurso a ferramentas biotecnológicas*. IV Congresso Luso – Espanhol da Pecuária Extensiva – Caminhos para a Sustentabilidade e Renovação Geracional, 14 - 15 de novembro 2024, Ourique, Portugal.

Apresentações orais em ações de transferência de conhecimento e tecnologia

1. Marum L, 2024. “Qual o contributo da investigação desenvolvida no CEBAL para a inovação territorial?” No âmbito da Semana da Ciência e Tecnologia, 22 de novembro 2024, Cebal-Campus IPBeja, Beja, Portugal.
2. Marum, L. & Usié, A. (2024). *População de Sobreiros F1: origem e estabelecimento*. Sessão de sensibilização e demonstração “Podas de Formação em Sobreiro”. 5 de março. Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Serpa, Portugal.
3. Marum, L. & Usié, A. (2024) *População de Sobreiros F1: origem e estabelecimento*. Boas Práticas de Conservação de Solo, Povoamentos de Sobreiro e Melhoramento Animal, 21 de maio, Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Serpa, Portugal.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. 40º Ovibeja, 30 de abril a 4 de maio 2024, Beja, Portugal.
2. Feira de Ferreira do Alentejo, 13 a 15 de setembro 2024, Ferreira do Alentejo, Portugal.
3. Exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”, V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado, 29 a 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.
4. Exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”, XXIII Feira do Montado, 28 de novembro a 1 de dezembro 2024, Portel, Portugal.
5. Feira Patrimónios do Sul, Ação de divulgação em stand, 3 a 6 de outubro de 2024, Beja, Portugal.
6. 32ª Edição da FACECO - Feiras das Atividades Culturais e Económicas do Concelho de Odemira, 19 a 21 de julho 2024, Odemira, Portugal.
7. Participação da iniciativa “Boas Práticas de Conservação do Solo, Povoamentos de Sobreiro e Melhoramento Animal, com visita à população de sobreiros na Herdade da Abóbada, no âmbito do Dia Mundial do Combate à desertificação e Seca, promovida pelo ICNF no dia 21 de junho, 2024, Herdade da Abóbada
6. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Sócios, Parceiros e Escolas (2024), 18 a 21 de novembro, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.
7. Comemoração do Dia do Fascínio da Plantas, Visita ao CEBAL de estudantes do ensino secundário, 17 de maio 2024, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

Organização de eventos

1. Workshop “Podas de Formação em Sobreiro – Sessão de sensibilização e demonstração” (2024). Realizado no contexto do projeto SOS_PRODEHESAMONTADO e em colaboração com o ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 5 de março, Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento (Portugal).
2. Apoio na organização do “V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado”, 29 a 30 de outubro, Évora (Portugal).
3. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Sócios e Parceiros, 18 e 19 de novembro, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal).
4. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Escolas, 21 e 22 de novembro, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

Outras atividades

1. A investigação que vai tornar o montado mais resistente às alterações climáticas (2024). Artigo de divulgação escrito por Ana Grácio Pinto na revista HiperSuper, no especial “Sector da Cortiça”, como resultado de uma entrevista à Ana Usié e Liliana Marum. Hipersuper, edição maio, pag. 87-88 https://www.flipsnack.com/rcamacho/hipersuper-423_24/

4.4. Grupo de Genómica Animal e Bioinformática

Coordenação: Ana Usié

Membros da equipa: Daniel Gaspar (Aluno de Doutoramento), Miguel Graça (Aluno Mestrado), Pedro Sequeira (Aluno Mestrado) e Catarina Macedo (Estagiária e Bolseira de Investigação).

Ao longo de 2024, o grupo de Genómica Animal e Bioinformática deu continuidade ao trabalho realizado na caracterização genómica dos recursos genéticos endógenos vegetais e animais, bem como à identificação de marcadores moleculares com interesse produtivo e económico.

1. Caracterização genómica de raças portuguesas

1.1. Identificação marcadores moleculares associados à resistência/suscetibilidade a parasitas gastrointestinais em ovinos Merino

No âmbito do plano de trabalhos de doutoramento do Aluno Daniel Gaspar (Bolsa financiada pela FCT, SFRH/BD/140168/2018), intitulado: “*Genomic and bioinformatics methodologies for the identification of genetic markers in sheep*”, sob a orientação da Doutora Catarina Ginja do Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal da Faculdade de Medicina Veterinária (CIISA-FMV) e da Doutora Ana Usié (CEBAL-MED), e no contexto do projeto já encerrado “*Gen-Res-Alentejo – Utilização de Genómica na Seleção de ovinos resistentes a Parasitas e Peeira no Alentejo*” (ALT20-03-0145-FEDER-000037), 1436 animais foram genotipados para a realização de um estudo de associação genómica, utilizando como fenótipo os valores de ocistos por grama de fezes (OPGs) dos animais, tendo em conta covariáveis como a raça, a exploração, a idade do animal, entre outras. Foram realizadas duas estratégias de integração dos diferentes dados fenotípicos de interesse. Na primeira abordagem, considerou-se como fenótipo os OPGs para avaliar o estado de infeção de cada animal, sendo este classificado em seis categorias, em função dos valores de OPGs e de acordo com o guia de boas práticas para a contagem de OPGs em ovelhas, desenvolvido pelo Departamento de Indústrias Primárias de New South Wales (NSW), Austrália, da seguinte forma: 1 ($FEC \leq 100$), 2 ($100 < FEC \leq 200$), 3 ($200 < FEC \leq 500$), 4 ($500 < FEC \leq 1000$), 5 ($1000 < FEC \leq 2000$), 6 ($2000 < FEC$). Na segunda abordagem, os valores do hematócrito foram também considerados como fenótipo, definindo-se para cada uma das categorias anteriores valores normais de hematócrito ($27 \leq x \leq 45$) e valores anormais ($x < 27$ e $x > 45$). Os resultados baseados na primeira

estratégia revelaram dois SNPs significativos e cinco SNPs sugestivos ao nível do genoma, enquanto os resultados obtidos com a segunda estratégia não foram significativamente diferentes (Figura 11). Estes SNPs encontram-se num conjunto de genes envolvidos na hemóstase intestinal, no reforço da barreira epitelial e nos mecanismos regulatórios da resposta imune. Estes resultados foram compilados num artigo científico o qual está em fase de submissão.

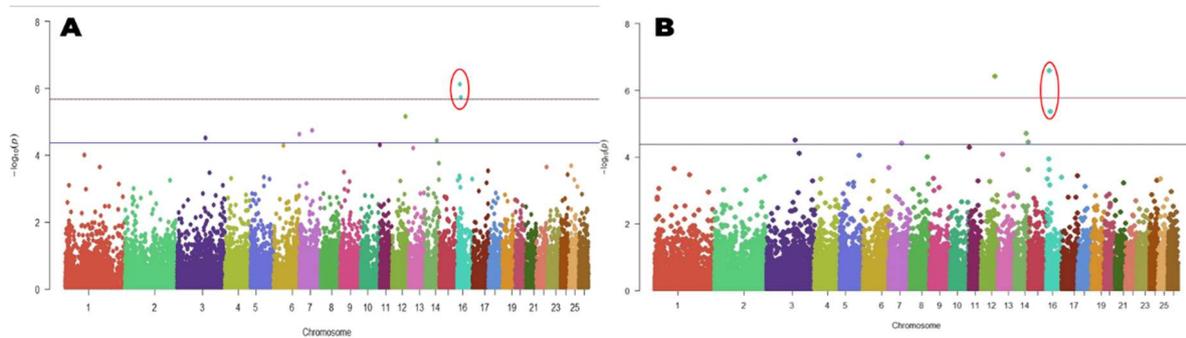


Figura 11. Manhattan plot dos resultados das duas abordagens realizadas para o estudo de associação genómica: (A) só ocistos por grama de fezes (OPGs); (B) OPGs+hematócrito.

1.2. Caracterização genómica do porco Alentejano e porco Ibérico

No decorrer do ano de 2024, estava previsto dar continuidade ao estudo genómico populacional das diferentes raças suínas portuguesas (Porco Alentejano, Bísaro e Malhado de Alcobaça) e estirpes de Porco Ibérico (Retinto, Entrepelado, Torbiscal, Lampiño e Manchado de Jabugo), com a inclusão de outras raças de interesse, como as raças comerciais Duroc, Landrace, Large White e Pietran, além de outras raças relevantes, como Wild Boar, Berkshire e Mangalica. Este trabalho faz parte da colaboração ativa com a Dourora Mercedes Izquierdo e Doutor Javier Garcia (Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura - CICITEX) e a Doutora Catarina Ginja (CIISA -FMV). No entanto, dado o aumento de demandas provenientes de projetos em curso, que priorizaram outras atividades, não foi possível dar seguimento ao plano de trabalho inicialmente estabelecido para o ano de 2024. Contudo, apesar dessas dificuldades, foi possível transferir 56 genomas de diversas raças, os quais foram devidamente pre-processados para remover *reads* de baixa qualidade e possíveis contaminações, obtendo um conjunto de dados de alta qualidade, essencial para as etapas subsequentes do estudo genómico a serem realizados no ano 2025.

1.3 Caracterização genómica e populacional de diversas raças ovinas do tipo Churra

No ano 2024, deu-se continuidade ao trabalho iniciado no âmbito da tese do aluno Daniel Gaspar, tendo como objetivo ampliar a caracterização da estrutura populacional e da diversidade genética de raças de ovinos autóctones do tipo Churro. Este trabalho é realizado em colaboração com a Doutora Catarina Ginja do FMV-CIISA e com diversas associações Portuguesas e Espanholas: Associação de Agricultores do Sul (ACOS), a Associação de Criadores de Ovinos da Raça Churra Algarvia (ALGARCHURRA), Associação Nacional de Ovinos de Raça Churra da Terra Quente (ANCOTEQ), Associação Nacional de Ovinos de Raça Churra Badana (ANCORCB), Associação Nacional de Criadores de Ovinos da Raça Churra Galega Bragançana (ACOB), Associação Nacional de Criadores de Ovinos da Raça Churra Galega Mirandesa (ACOM), Asociación Andaluza de Criadores de la Raza Ovina Churra Lebrijana (AACROCL). Neste sentido, foi realizado um extenso trabalho de campo para obter amostras de sangue de um total de 52 animais do tipo Churro (Churra da Terra Quente (x9), Churra Badana (x9), Churra Galega Bragançana (x8 Brancas e x10 Pretas), Churra Galega Mirandesa (x8) e Churra Lebrijana (x8)). Além disso, realizou-se a extração e sequenciação de ADN de cada uma das amostras recolhidas. Prevê-se à realização das análises dos dados genómicos no decorrer do ano 2025.

2. Linhas de investigação em sobreiro

2.1. População F1

No contexto do projeto *“SOS_ProhesaMontado: Modelos de sostenibilidad integral y resiliencia de la dehesa-montado frente a las amenazas climáticas”* (Operação: 0086_SOS_Prodehesamontado_4_E) financiado através do programa de Cooperação Transfronteiriça Interreg Espanha-Portugal (POCTEP) e com vista a promover a identificação e seleção precoce de populações biodiversas mais produtivas e resilientes para a reflorestação, em colaboração com a Doutora Liliana Marum (CEBAL—MED) do Grupo de Genómica Agronómica, deu-se continuidade a caracterização fenotípica da População de Sobreiros F1, instalada na Herdade da Abóboda. Neste sentido, foi realizada uma análise preliminar dos dados fenotípicos recolhidos, observando-se variabilidade entre e dentro das famílias, quer na altura como no diâmetro da árvore (Figura 12).

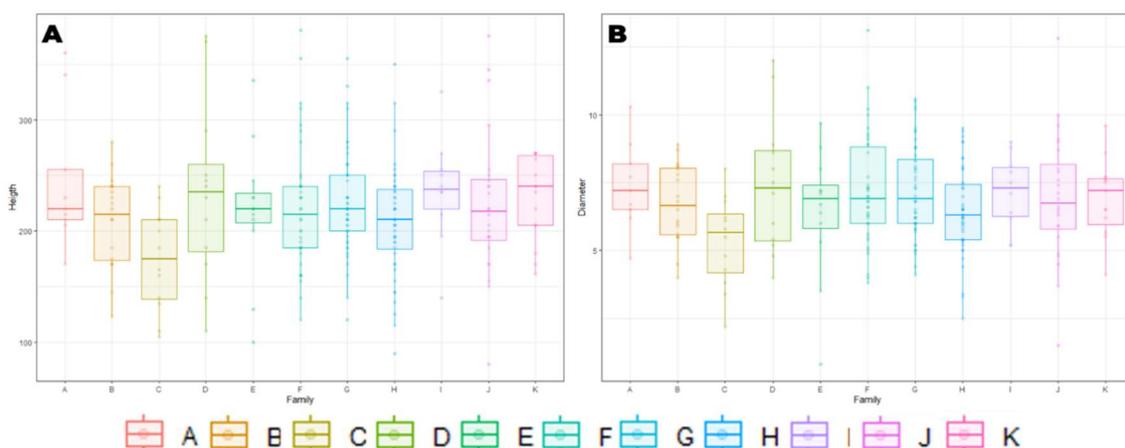


Figura 11. Box plot dos dados fenotípicos recolhidos em 2023 referente as famílias com $N \geq 10$. (A) Altura (cm); (B) Diâmetro a 10cm do solo.

Foi selecionado um subconjunto de indivíduos das cinco famílias com maior número de descendência para a sequenciação dos seus genomas. A análise desses genomas permitirá identificar variações genéticas, que serão associadas aos dados fenotípicos registados. Os dados genómicos a obter serão essenciais para o estudo dos diferentes processos envolvidos na formação e qualidade da cortiça, bem como na tolerância a fatores adversos, no contexto das alterações climáticas.

3. Caracterização da interação planta-fatores bióticos/abióticos

Ao longo deste ano deu-se continuidade aos trabalhos dos Alunos de mestrado Miguel Graça e Pedro Sequeira, sob a orientação da Doutora Ana Usié (CEBAL—MED) e do Professor Octávio Paulo da Faculdade de Ciências Lisboa da Universidade de Lisboa (FCUL), e com a colaboração da Doutora Fernanda Simões do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV). Os trabalhos têm com o objetivo principal identificar genes candidatos associados a uma melhor adaptabilidade às alterações climáticas, particularmente ao stress térmico. Neste sentido, foi realizada uma comparação de vários parâmetros de qualidade, bem como de diferentes ferramentas aplicadas nas várias fases da *pipeline*, utilizando um subconjunto de quatro amostras, de forma a identificar as ferramentas mais adequadas. Com base nos resultados obtidos, foi definida a *pipeline* final a ser aplicada no conjunto total de amostras. Neste momento, ambos os alunos encontram-se a analisar os resultados no contexto biológico, com o objetivo de concluir o trabalho durante o primeiro semestre de 2025.

4. Outras atividades

4.1. Área animal

No âmbito do projeto intitulado “*ARIES - The variation of Iberian sheep under domestication: an archaeogenetics study*” (financiado pela FCT, 2022.04843.PTDC), coordenado pela Doutora Catarina Ginja (CIISA-FMV), estava prevista a amostragem de 350 ossos provenientes de diversos locais arqueológicos da Península Ibérica. No entanto, devido a dificuldades na obtenção de amostras, ao longo do ano só foi possível amostrar 80 ossos, dos quais foi extraído o ADN, e realizado um primeiro *screening* (sequenciação a baixa cobertura para validar a presença de ADN endógeno) para assim prosseguir para a sequenciação massiva das amostras.

4.2. Área vegetal

No âmbito das colaborações previstas na área de bioinformática do cardo, relacionadas com a tese de doutoramento da Aluna Ana Paulino, intitulada “*Molecular markers associated to the Cynaropicrin trait in Portuguese cardoon population*” (Bolsa financiada pela FCT, SFRH/BD/145383/2019) e sob a orientação do Professor Octávio Paulo (FCUL) e das Investigadoras Fátima Duarte (CEBAL-MED) do grupo de Compostos Bioativos e Liliana Marum (CEBAL-MED) do grupo de Genómica Agronómica, não foi possível realizar o trabalho inicialmente planeado. A razão para a não concretização da atividade foi o facto de a aluna ter estado em período de maternidade. Assim, as atividades relacionadas com esta colaboração foram reprogramadas para o ano 2025.

Durante o primeiro semestre de 2024, recebemos a Aluna Catarina Macedo como estagiária, no âmbito de um estágio voluntário. O objetivo do estágio foi a familiarização com as análises de dados de sequenciação, bem como o trabalho em ambiente Linux, utilizando a linha de comandos. Nesse contexto, foi utilizado como caso de estudo um subconjunto de amostras de transcriptómica de sobreiro, o que permitiu à aluna familiarizar-se com a análise de dados de RNA-Seq e expressão diferencial.

4.3. Biodata.pt | Elixir Portugal

No contexto da participação do CEBAL no Biodata.pt (Associação BIP4DAP) | Elixir PT, a Doutora Ana Usié (CEBAL—MED) participou



em diversas reuniões da comunidade de Ciências das Plantas, bem como nas reuniões gerais do Biodata.pt, realizadas em formato *on-line*. A Doutora Ana Usié esteve também

presente no encontro anual denominado “*Technical meeting*”, que teve lugar em Braga no dia 13 de março. Este evento teve como objetivo abordar questões técnicas emergentes nas diferentes comunidades do BioData.pt | Elixir PT. Além disso, participou também no encontro anual denominado como “*All-hands*”, realizado em Lisboa entre 2 e 4 de outubro. O evento teve como principal objetivo analisar as realizações e atividades desenvolvidas até à data, assim como discutir os planos para o futuro do BioData.pt | ELIXIR-PT. A iniciativa incluiu apresentações dos Associados, Plataformas e Comunidades, bem como palestras de oradores convidados, com a participação de diversos *stakeholders*, visando promover a interação entre os participantes. Ambos os eventos foram exclusivamente destinados aos membros do BioData.pt | ELIXIR-PT e a convidados. A nível Europeu, a Doutora Ana Usié (CEBAL—MED) participou em diversas reuniões *on-line* das comunidades de Ciências das Plantas e de Biodiversidade, assim como no “*Biodiversity, Food Security, & Pathogens (BFSP) Cross-Community Workshop*”, realizado no dia 12 de setembro também *on-line*. O objetivo deste *workshop* foi criar uma plataforma para discutir potenciais colaborações entre diversas comunidades, incluindo Microbioma, Ciências das Plantas e Biodiversidade, entre outras. Neste contexto, foi desenvolvida uma primeira versão da estratégia ELIXIR Europa da BFSP.

Adicionalmente, a Doutora Ana Usié (CEBAL-MED), em representação do CEBAL, foi eleita membro do Conselho Administrativo do BioData.pt | ELIXIR-PT, o que reforça o papel do grupo e do CEBAL na promoção e desenvolvimento da infraestrutura de dados científicos, tanto a nível nacional como internacional. Nesse contexto, o BioData.pt submeteu uma candidatura à 'Manifestação de Interesse para a Constituição de um Centro para a Gestão de Dados de Investigação', promovida pela FCT e pela FCNN, e na qual a Doutora Ana Usié está envolvida, com o projeto intitulado 'GLIM-Biodata - Portal para a Gestão de Dados da Vida e Saúde'. A candidatura foi aprovada no final do ano, e o projeto terá início durante o primeiro semestre de 2025.

Indicadores de Resultado

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

1. Gaspar, D., Ginja, C. Carolino, N., Leão, C., Monteiro, H., Tábuas, L., Branco, S., Padre, L., Caetano, P., Romão, R., Matos, C., Ramos, A.M. Bettencourt, E. & Usié, A. (2024). *Genome-wide association study identifies genetic variants underlying footrot in Portuguese Merino sheep*. BMC genomics, 25(1), 100. <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10130-7> | Q2

2. Leão, C., Silveira, L., Usié, A., Gião, J., Clemente, L., Themudo, P., Amaro, A. & Pista, A. (2024). *Genetic Diversity of Salmonella enterica subsp. enterica Serovar Enteritidis from Human and Non-Human Sources in Portugal*. *Pathogens*, 13(2), 112. <https://doi.org/10.3390/pathogens13020112> | Q2

3. Eleiwa, A., Nadal, J., Vilaprinyo, E., Marin-Sanguino, A., Sorribas, A., Basallo, O., Lucido, A., Richarts, C., Pena, R.N., Ros-Freixedes, R., Usié, A. & Alves, R. (2024). *Hybrid assembly and comparative genomics unveil insights into the evolution and biology of the red-legged partridge*. *Scientific Reports*, 14(1), 19531. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70018-0> | Q1

Artigos em revistas de circulação nacional

1. Usié, A., & Gaspar, D. (2024). *A utilização da genómica no estudo da peeira ovina no Alentejo*. *Voz do Campo - Agrocência*, janeiro (n. 277), 88-89. <https://www.calameo.com/read/0008211926f86745e1951>

2. Usié, A., & Marum, L. (2024). *O futuro da sustentabilidade do sobreiro*. *Cultivar – Cadernos de Análises e Prospetiva* (n. 30), 102-103. https://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/CULTIVAR_30/102

Livros e capítulos de livro

1. Gaspar, D., Halpin, A., Sarmiento, c., Guimarães, S., Mattiangeli, V., Usié, A., Soares, J., Tavares da Silva, C., Heras-Mora, J., Bustamante-Alvarez, M., Arruda, A., Viegas, A., Costeria da silva, R., Gonçalves, A., Davis, S.J.M., Valenzuela-Lamas, S., Detry, C., Bradley, D.G., Pires, A.E. & Ginja, C. (2024). *The impact of the roman empire on iberian sheep husbandry: an archaeogenomics study*. *Animais e Plantas na Lusitania Romana* (pp. 109-123.) <https://doi.org/10.51427/arq.2024.26>

Comunicações

Apresentações orais em congressos e eventos nacionais

1. Sequeira, P., Graça, M., Simões, F., Paulo, O.S. & Usié A. (2024). *Comparative analysis of transcriptional response to heat stress in two portuguese durum wheat varieties*. ENEB XXVI (Encontro Nacional de Estudantes de Biologia), 20 a 24 de março 2024, Lisboa, Portugal.

2. Usié, A. (2024). *Alentejo Biotechnology Centre for Agriculture and Agro-food. Associate's Pitches – All Hands Biodata.pt*, 2 de outubro 2024, Lisboa, Portugal.

3. Gaspar, D., Halpin, A., Sarmiento, c., Guimarães, S., Mattiangeli, V., Usié, A., Soares, J., Tavares da Silva, C., Heras-Mora, J., Bustamante-Alvarez, M., Arruda, A., Viegas, A., Costeria da silva, R., Gonçalves, A., Davis, S.J.M., Valenzuela-Lamas, S., Detry, C., Bradley, D.G., Pires, A.E. & Ginja, C. (2024). *The impact of the roman empire on iberian sheep husbandry: an archaeogenomics study*. Sessão de apresentação do livro “Animais e Plantas na Lusitania Romana”, 28 de novembro 2024, Lisboa, Portugal.

Apresentações orais em congressos e eventos internacionais

1. Gaspar, D., Halpin, A., Mattiangeli, V., Guimarães, S., Sarmiento, C., Daly, K., Usié, A., Soares, J., Silva, C.T., Heras, J., Bustamante, M., Arruda, A., Viegas, C., Davis, S., Silva, R., Gonçalves, A., Valenzuela-Lamas, S., Detry, C., Pires, A.E., Bradley, D.G. & Ginja, C. (2024). *The impact of the Roman Empire on Portuguese sheep husbandry: An archaeogenomics study of Iberian sheep from the Roman Period*. EZI - Iberian Zooarchaeology Meeting, 17 a 19 de junho 2024, Barcelona, Espanha.

2. Gaspar, D., Gonçalves-Prendes, R., Usié, A., Guimarães, S., Pires, A.E., Bruno de Sousa, C., Makgahlela, M., Kantanen, J., Kugonza, R., Ghanem, N., Crooijmans, R. & Ginja, C. (2024). *Detection of runs of homozygosity and selection signatures in the portuguese mertolenga cattle*. II Simpósio da rede Iberoamericana sobre os recursos zoogenómicos e sua resiliência e Simpósio COMBIAND 2024, 21 a 26 de outubro 2024, San Carlos, Alajuela, Costa Rica.

Apresentações orais em ações de transferência de conhecimento e tecnologia

1. Marum, L. & Usié, A. (2024). *População de Sobreiros F1: origem e estabelecimento*. Sessão de sensibilização e demonstração “Podas de Formação em Sobreiro”. 5 de março 2024. Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Serpa, Portugal.

2. Marum, L. & Usié, A. (2024). *População de Sobreiros F1: origem e estabelecimento*. Boas Práticas de Conservação de Solo, Povoamentos de Sobreiro e Melhoramento Animal, 21 de maio 2024, Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Serpa, Portugal.

Comunicações em formato de poster em congressos e eventos nacionais

1. Sequeira, P., Graça, M., Simões, F., Paulo, O.S. & Usié A. (2024). *Comparative analysis of transcriptional response to heat stress in two portuguese durum wheat varieties*. ENEB XXVI (Encontro Nacional de Estudantes de Biologia), 20 a 24 de março 2024, Lisboa, Portugal.

Comunicações em formato de poster em congressos e eventos internacionais

1. Gaspar, D., Usié, A., Matos, C., Bruno-de-Sousa, C. & Ginja, C. (2024). *Genomic tools for conservation and management of Portuguese native sheep*. III Meeting AL4Animals, 24 a 25 de maio 2024, Porto, Portugal.

2. Gaspar D., Ginja C., Carolino N., Leão C., Monteiro H., Tábuas L., Branco S., Caetano P, Romão R, Matos C, Bettencourt E, Ramos A.M., Padre L., Bruno de Sousa C. & Usié A. (2024). *Genome-wide study of the diversity and parasite resistance in portuguese native sheep*. XIV Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais, 12 a 14 de setembro 2024, Vila Real, Portugal.

3. Usié, A., Macedo, C., Marinho, C., Faustino, F. & Marum, L. (2024). *População F1: Recurso endógeno único na conservação e no melhoramento do sobreiro*. V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado, 29 a 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.

4. Usié, A., Marinho, C., Macedo, C., Faustino, F., Barrocas, A., Martins, R. & Marum, L. (2024). *SOS_PRODEHESAMONTADO: O Papel do CEBAL para o Futuro Sustentável do Sobreiro*. V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado, 29 a 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.

5. Macedo, C., Marinho, C., Faustino, A., Usié A. & Marum, L. (2024). *Montado sustentável e produtivo com recurso a ferramentas biotecnológicas*. IV Congresso Luso – Espanhol da Pecuária Extensiva – Caminhos para a Sustentabilidade e Renovação Geracional, 14 a 15 de novembro 2024, Ourique, Portugal.

6. Gaspar, D., Ginja, C., Matos, C., Bruno de Sousa, C., Pires, E., Ramos, A.M. & Usié, A. (2024). *Ferramentas genómicas para a conservação e gestão de ovelhas nativas portuguesas*. IV Congresso Luso – Espanhol da Pecuária Extensiva – Caminhos para a Sustentabilidade e Renovação Geracional, 14 a 15 de novembro 2024, Ourique, Portugal.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Participação na 40ª Ovibeja, 30 de abril a 4 de maio 2024, Beja, Portugal.
2. Participação na Feira de Ferreira do Alentejo, 13 a 15 de setembro 2024, Ferreira do Alentejo, Portugal.
3. Exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”, V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado, 29 a 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.
4. Exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”, XXIII Feira do Montado, 28 de novembro a 1 de dezembro 2024, Portel, Portugal.
5. Participação na Noite Europeia dos Investigadores, organizada pelo Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), 27 de setembro 2024, Beja, Portugal.
6. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Sócios, Parceiros e Escolas (2024), 18 a 21 de novembro, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.
7. Comemoração do Dia do Fascínio da Plantas, Visita ao CEBAL de estudantes do ensino secundário, 17 de maio 2024, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

Organização de eventos

1. Workshop “Podas de Formação em Sobreiro – Sessão de sensibilização e demonstração” (2024). Realizado no contexto do projeto SOS_PRODEHESAMONTADO e em colaboração com o ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 5 de março 2024, Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Portugal.
2. Curso “Workshop de análise de dados de *Amplicon Metagenomics* em R” (2024). Organizado pela universidade de Évora, a Sociedade Portuguesa de Genética e o CEBAL, 21 a 22 de março 2024, Universidade Évora, Évora, Portugal.
3. Apoio na organização do “V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado”, 29 a 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.
4. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Sócios e Parceiros (2024), 18 e 19 de novembro 2024, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.
5. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Escolas (2024), 21 e 22 de novembro 2024, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

Outras atividades

1. Está a crescer no Alentejo uma nova geração de sobreiros com bilhete de identidade (2024). Artigo de divulgação escrito por Carlos Dias no jornal Público, seção Azul, como resultado de uma entrevista à Ana Usié, 16 de março 2024. <https://www.publico.pt/2024/03/16/azul/noticia/crescer-alentejo-nova-geracao-sobreiros-bilhete-identidade-2083396>
2. A investigação que vai tornar o montado mais resistente às alterações climáticas (2024). Artigo de divulgação escrito por Ana Grácio Pinto na revista HiperSuper, no especial “Sector da Cortiça”, como resultado de uma entrevista à Ana Usié e Liliana Marum. Hipersuper, edição maio, pag. 87-88 https://www.flipsnack.com/rcamacho/hipersuper-423_24/
3. Reportagem - Boa cama boa mesa: Uma verdadeira Arca de Noé em Serpa: o segredo para a preservação de espécies autóctones. Entrevista com Ana Usié – População F1 de sobreiros (2024). SIC TV, 23 de junho 2024, Serpa, Portugal. <http://bit.ly/4hV9nw9>
4. Usié, A (2024). Sabor a Investigação – Genómica & Bioinformática. Ciência a la carte CEBAL - Férias de Verão, 10 de julho 2024, Beja, Portugal.
5. Gaspar, D. & Ginja C. (2024). II Curso REZGEN-IBA “*Introducción a la genómica de poblaciones aplicada a la ciencia animal*”. II Simpósio da rede Iberoamericana sobre os recursos zoogenómicos e sua resiliência e Simpósio COMBIAND 2024, 21 a 26 de outubro 2024, San Carlos, Alajuela, Costa Rica.

4.5. Grupo de Valorização de Agro-Alimentos

Coordenação: Eliana Jerónimo

Membros da Equipa: Olinda Guerreiro (Investigadora Júnior); Liliana Cachucho (Aluna de Doutoramento); Letícia Fialho (Aluna de Doutoramento); David Soldado (Aluno de Doutoramento); Andreia Silva (Aluna de Doutoramento); Patrícia Lage (Aluna de Doutoramento); Kátia Paulos (Aluna de Doutoramento, Técnica Superior no Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária)

O Grupo de Valorização de Agro-Alimentos do CEBAL está focado na otimização dos sistemas de produção animal em condições Mediterrânicas, com principal foco no estudo e desenvolvimento de estratégias nutricionais para ruminantes que cumulativamente permitam melhorar a qualidade dos produtos, sejam mais sustentáveis e permitam elevados níveis de produtividade e rentabilidade. As principais linhas de trabalho desenvolvidas pelo Grupo de Valorização de Agro-Alimentos em 2024 foram:

1. Utilização de coprodutos da agroindústria na alimentação animal;
2. Estudo do metabolismo lipídico ruminal e melhoria da composição em ácidos gordos da gordura de ruminantes;
3. Utilização de taninos condensados para melhorar o estado antioxidante de ruminantes e a qualidade de seus produtos comestíveis;
4. Utilização de óleos essenciais como estratégia integrada para responder aos desafios da produção de ruminantes.

O acidente químico que ocorreu em agosto de 2024 no laboratório do complexo sul do CEBAL, que acidentou um dos elementos do Grupo de Valorização de Agro-Alimentos, condicionou o desenvolvimento dos trabalhos previstos para este ano, no entanto, foram desenvolvidas as seguintes atividades, integradas nas 4 linhas de investigação anteriormente descritas.

1. Utilização de coprodutos da agroindústria na alimentação animal

Em 2024 foi dada continuidade aos trabalhos sobre a utilização de capota de amêndoa na alimentação animal, através do desenvolvimento do trabalho de doutoramento da Aluna Liliana Cachucho (Bolsa financiada pela FCT, REF: 2020.05712.BD) e do projeto CapotaCircularFeed – Projeto piloto sobre a utilização da capota de amêndoa na alimentação animal, financiado pela Fundação “la Caixa” (PL24-00051).

O plano de trabalho de doutoramento da Aluna Liliana Cachucho tem por objetivo explorar a utilização de capota da amêndoa em estratégias nutricionais para melhorar a composição em ácidos gordos e a estabilidade oxidativa na carne de borrego, promovendo a sustentabilidade dos sistemas de produção de carne. Com os resultados obtidos no primeiro ensaio previsto no plano de trabalho de doutoramento da Aluna Liliana Cachucho, em 2024, foram preparadas 2 publicações, encontrando-se já publicado em revista internacional com revisão por pares um desses trabalhos. Em 2024 foi também realizado o segundo ensaio previsto (Figura 12), que teve por objetivo avaliar se a incorporação na dieta de 18% de capota de amêndoa e a suplementação com uma mistura de óleos de peixe e soja permite melhores resultados em termos de melhoria do valor nutricional da gordura da carne de borrego que a suplementação das dietas apenas com óleo de soja. O referido ensaio decorreu no 1º trimestre de 2024, tendo sido posteriormente iniciada a avaliação do efeito das dietas sobre os parâmetros da qualidade da carcaça e carne, bem como sobre o metabolismo ruminal com particular foco para a fermentação e biohidrogenação ruminal. As determinações analíticas ainda se encontram a decorrer, sendo expetável a sua conclusão no primeiro semestre de 2025. Os trabalhos de doutoramento da Aluna Liliana Cachucho são orientados pela Doutora Eliana Jerónimo (CEBAL—MED) e coorientados pela Doutora Susana Alves da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.



Figura 12. Capota de amêndoa e borrego utilizado no ensaio

O projeto CapotaCircularFeed – Projeto piloto sobre a utilização da capota de amêndoa na alimentação animal, liderado pela PORTUGALNUTS – Associação Promoção de Frutos Secos e desenvolvido em colaboração com o CEBAL e o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária I.P. (INIAV) – Polo de Santarém, tem por objetivo

estabelecer as condições adequadas para a conservação e utilização da capota de amêndoa na alimentação animal e promover a implementação das soluções desenvolvidas como contributo para a valorização económica da capota de amêndoa e aumento da resiliência e sustentabilidade ambiental das explorações pecuárias. Este projeto teve início em julho de 2024, com a recolha de amostras de capota de amêndoa provenientes de vários pomares, com diferentes tipos de colheita e processamento, para caracterização física, química e nutritiva. Em parceria com o INIAV – Polo de Santarém foram também testados processos de conservação da capota de amêndoa através da ensilagem e secagem. As determinações analíticas encontram-se a decorrer.

Ainda na área dedicada ao estudo da utilização de coprodutos na alimentação animal, no âmbito do plano de trabalho da Aluna Kátia Paulos, Técnica Superior do INIAV – Polo de Santarém, foi realizado um ensaio com borregos, em que batata-doce conservada de diferentes formas (desidratada, ensilada) e em fresco foi incluída na dieta de borregos, com o objetivo de se avaliar o efeito das várias formas de incorporação da batata-doce na dieta sobre o desempenho produtivo, qualidade da carcaça e carne, e produção de metano. O referido ensaio decorreu no último trimestre de 2024, encontrando-se a decorrer as determinações analíticas e a análise dos resultados. Os trabalhos de doutoramento da aluna Aluna Kátia Paulos decorrem com a orientação da Doutora Rosário Marques do INIAV – Polo de Santarém e coorientação da Doutora Eliana Jerónimo (CEBAL—MED).

2. Estudo do metabolismo lipídico ruminal e melhoraria da composição em ácidos gordos da gordura de ruminantes

2.1. Gen2Rumen – Novas perspetivas sobre a variabilidade no metabolismo ruminal em borregos

O Projeto “Gen2Rumen – Novas perspetivas sobre a variabilidade no metabolismo ruminal em borregos”, financiado pela FCT (PTDC/CAL-ZOO/4515/2020), tem por objetivo estudar a variabilidade encontrada no padrão de biohidrogenação ruminal em animais alimentados com dietas ricas em concentrado, e identificar marcadores genéticos associados à sensibilidade ou resistência à alteração no padrão de biohidrogenação ruminal, em que a via normal, que produz 18:1 *trans*-11 (ácido vacénico) é alterada com produção do ácido 18:1 *trans*-10 (alteração designada por “*shift*-t10”). Os produtos diretos e indiretos da via normal de biohidrogenação têm efeitos positivos na saúde, enquanto o 18:1 *trans*-10 tem sido associado a efeitos prejudiciais. O CEBAL coordena a Tarefa 1 do projeto, que consiste na coordenação da amostragem de 600 a 700 borregos

provenientes de explorações comerciais e alimentados com concentrados durante o período de acabamento. Em 2024 foi concluída a amostragem (120 animais), sendo recolhida informação quanto à origem dos animais, raça, manejo até ao desmame e duração da engorda. No final do período de engorda foi recolhida uma amostra de sangue para genotipagem. Ao abate, que decorreu no Matadouro do Litoral Alentejano, foi recolhido o retículo-rúmen e amostras de conteúdo e fluido ruminal. Este projeto é coordenado pelo Professor Rui Bessa da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa, e para além do CEBAL participam o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Polo de Santarém e o Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement (INRAE), França.

2.2. Impacto do manejo alimentar precoce no metabolismo lipídico ruminal

No âmbito do plano de trabalho de doutoramento da Aluna Letícia Fialho (Bolsa financiada pela FCT, REF: 2020.04456.BD) está a ser avaliado o impacto do manejo alimentar no início da vida dos animais no metabolismo lipídico ruminal e na composição em ácidos gordos da gordura no pós-desmame. Em 2024 foi realizado o segundo ensaio previsto no plano de trabalho, com o objetivo de avaliar a persistência das vias da biohidrogenação ruminal e a composição do microbioma quando as dietas iniciais são substituídas no período pós-desmame por dietas que promovem diferentes vias da biohidrogenação ruminal. Neste ensaio, após o parto as ovelhas e os respetivos borregos foram divididos em 2 grupos – grupo que permaneceu na pastagem e o grupo em que os animais foram confinados e alimentados com alimento concentrado e palha. Ao desmame, os borregos de cada um dos grupos foram divididos em dois grupos, um grupo que foi alimentado com concentrado comercial e outro grupo alimentado com uma dieta promotora da melhoria da composição em ácidos gordos na gordura. Após a conclusão do ensaio, foram iniciadas as determinações analíticas com vista à avaliação do impacto do manejo pré- e pós-desmame sobre a composição em ácidos gordos no plasma e gordura pélvica e renal, composição em ácidos gordos voláteis e de cadeia longa na digesta ruminal e composição do microbioma ruminal, procedimentos que ainda se encontram a decorrer. Os trabalhos de doutoramento da Aluna Letícia Fialho são orientados pela Doutora Eliana Jerónimo (CEBAL—MED) e coorientado pelo Professor Rui Bessa da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.

2.3. Estratégias alimentares com vista à melhoria da composição de ácidos gordos na gordura de ruminantes

A suplementação de dietas ricas em forragem com fontes lipídicas, como sementes e óleos vegetais ricos nos ácidos linoleico e linolénico, tem sido aplicada com sucesso para aumentar a deposição de ácidos gordos considerados saudáveis na gordura dos ruminantes. Neste contexto, no âmbito do plano de trabalho de doutoramento da Aluna Patrícia Lage (Bolsa financiada pela FCT, REF: 2022.12773.BD), o Grupo de Valorização de Agro-Alimentos está a estudar a possibilidade de utilizar semente de cardo (*Cynara cardunculus L.*) em estratégias alimentares para melhoria da composição em ácidos gordos da gordura dos ruminantes. Durante 2024, foi dada continuidade às determinações analíticas nas amostras recolhidas num ensaio realizado previamente em que foi testada a inclusão de 10% de semente de cardo na dieta de borregos. Estas análises referem-se à avaliação da composição em ácidos gordos nas dietas, gordura intramuscular e digesta ruminal. Estas análises apenas foram concluídas no início de 2025. Ainda relativamente a este ensaio, em 2024, procedeu-se à análise de resultados e foi iniciada a preparação de um trabalho a submeter a uma revista internacional com revisão por pares. Para a realização do segundo ensaio previsto no plano de trabalhos da aluna Patrícia Lage, nos meses de julho e agosto de 2024, foi realizada a colheita manual de capítulos de cardo (Figura 13), em vários locais do Baixo Alentejo. Posteriormente procedeu-se à debulha mecânica e limpeza das sementes. A debulha mecânica foi realizada com o apoio do Instituto Politécnico de Beja, sendo disponibilizada a maquinaria e o apoio técnico do Eng^o José Dores para a realização da debulha.



Figura 13. Capítulos maduros e sementes de cardo.

Os trabalhos de doutoramento da Aluna Patrícia Lage serão orientados pela Doutora Eliana Jerónimo (CEBAL—MED), e coorientados pela Doutora Alexandra Francisco (INIAV – Polo de Santarém) e pela Professora Cristina Conceição (UÉvora—MED).

A utilização de compostos secundários das plantas, como os taninos condensados, nas dietas dos ruminantes tem sido explorada de forma a melhorar a composição em ácidos gordos considerados benéficos na gordura dos produtos dos ruminantes. No âmbito do plano de trabalhos de doutoramento da Aluna Andreia Silva (Bolsa financiada pela FCT, REF: 2022.12759.BD), em 2024, foi dada continuidade aos trabalhos sobre a utilização de fontes de taninos condensados – Esteva (*Cistus ladanifer* L.) e o bagaço de uva (coproduto da produção de vinho), em estratégias alimentares alternativas de forma a melhorar a composição em ácidos gordos, e a estabilidade oxidativa da carne de ruminantes. Em 2024 procedeu-se à conclusão da preparação de um extrato rico em taninos condensados de Esteva para utilização num ensaio com borregos previsto para 2025. A preparação deste extrato envolveu a recolha, secagem e moenda da Esteva, a que se seguiu a extração dos taninos condensados com acetona a 70%. Em 2024 procedeu-se também à recolha de bagaço de uva, num produtor local de vinho. Para garantir a estabilidade do bagaço de uva, para posterior aplicação nas dietas, foi necessário criar um sistema de secagem da biomassa (Figura 14), o que permitiu a obtenção de quantidades significativas de bagaço de uva seco, a um baixo custo, para posterior incorporação numa dieta para borregos, estando o ensaio previsto para 2025. Os trabalhos de doutoramento da Aluna Andreia Silva são orientados pela Doutora Olinda Guerreiro (CEBAL—MED) e coorientados pela Doutora Eliana Jerónimo (CEBAL—MED) e pela Doutora Susana Alves da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.



Figura 14. Secagem de bagaço de uva.

3. Utilização de taninos condensados para melhorar o estado antioxidante de ruminantes e a qualidade de seus produtos comestíveis

No âmbito do plano de trabalhos de doutoramento do Aluno David Soldado (Bolsa financiada pela FCT, REF: SFRH/BD/145814/2019), orientado pela Doutora Eliana Jerónimo (CEBAL—MED) e a coorientado pelo Professor Rui Bessa da Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa, foi dada continuidade aos estudos sobre a contribuição dos taninos condensados para o incremento da atividade antioxidante nos animais e seus produtos. Durante 2024, foram concluídas as determinações analíticas em amostras provenientes do ensaio realizado em 2023, que teve por objetivo explorar possíveis mecanismos indiretos pelos quais os taninos condensados exercem atividade antioxidante nos animais e seus produtos, em particular a possível interação com a vitamina E. Neste ensaio foram testadas 4 dietas experimentais, especificamente: 1) dieta sem taninos condensados e sem vitamina E; 2) dieta suplementada com vitamina E; 3) dieta suplementada com extrato de taninos condensados de Esteva; e 4) dieta suplementada com vitamina E e extrato de taninos condensados de Esteva. Todas as dietas continham 12,5% de *Nannochloropsis oceanica* (alga rica em ácidos gordos ómega-3), no sentido de avaliar a efetividade dos taninos condensados, da vitamina E e da mistura dos taninos condensados e vitamina E para controlar, em condições pro-oxidantes, a oxidação lipídica na carne. A suplementação das dietas com vitamina E, extrato de taninos condensados de Esteva, e com a mistura de ambos limitou a oxidação lipídica na carne durante o período de conservação, apresentando o extrato de taninos condensados igual efetividade à vitamina E na prevenção da oxidação lipídica. No entanto, não foi verificada interação entre os taninos condensados e a vitamina E.

4. Utilização de óleos essenciais como estratégia integrada para responder aos desafios da produção de ruminantes

O Projeto “EssenceProRumen – Óleos essenciais como estratégia integrada para responder aos desafios da produção de ruminantes”, financiado pela Fundação “la Caixa”, BPI e FCT, tem



como objetivo explorar a utilização de óleos essenciais mediterrânicos numa estratégia integrada que permita responder aos três grandes desafios que a produção de ruminantes enfrenta: mitigação da produção de metano ruminal, redução do uso de

fármacos sintéticos, antibióticos e antiparasitários, e melhoria do valor nutricional dos produtos. Em 2024, deu-se início às atividades previstas no projeto, nomeadamente, caracterização dos óleos essenciais a estudar no projeto, *Cistus ladanifer* (Esteva), *Thymus mastichina* (Tomilho bela-luz), *Lavandula stoechas* (Rosmaninho) e *Origanum vulgare* (Oregão), e preparação do rastreio *in vitro* para avaliação do efeito dos óleos essenciais na produção de metano e na composição de ácidos gordos no conteúdo ruminal e do potencial antimicrobiano e antiparasitário. Este projeto é coordenado pela Doutora Olinda Guerreiro, e participa o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Polo de Santarém.

5. Outras atividades

O Grupo de Valorização de Agro-Alimentos colaborou na organização das 3as Jornadas Técnicas de Produção de Ovinos, promovidas pela Associação Portuguesa de Criadores de Ovinos Romane, que se realizaram nos dias 26 e 27 de junho de 2024 em Ourique.

Indicadores de Resultados

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com revisão por pares

1. Soldado, D., Guerreiro, O., Fialho, L., Cachucho, L., Francisco, A. E., Santos-Silva, J., Bessa, R. J. B., Jerónimo, E. (2024). Inclusion of the aerial part and condensed tannin extract from *Cistus ladanifer* L. in lamb diets - Effects on oxidative stability of meat and antioxidant activity in the digestive tract and faeces. *Animal Feed Science and Technology*, 316, 116070. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2024.116070> | Q1
2. Cachucho, L., Alves, S. P., Varregoso, M., Costa, C., Paulos, K., Almeida, J., Soldado, D., Guerreiro, O., Bessa, R., Santos-Silva, J., Dentinho, T., Jerónimo, E. (2024). Use of almond hulls in lamb diets – Effects on growth performance and carcass and meat quality. *Meat Science*, 221, 109733. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109733> | Q1

Artigos em revistas de circulação nacional

1. Guerreiro, O., Jerónimo, E. (2024). Programa de Potenciação de Transferência de Tecnologia do CEBAL para a Valorização de Coprodutos na Alimentação Animal. *Revista Voz do Campo*, N.º 277, janeiro 2024, pp. 84-85.

2. Jerónimo, E., Guerreiro, O. (2024). Oportunidades e desafios de coprodutos agroindustriais na alimentação animal. Revista Ovelha, abril 2024, pp. 26-30. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ovibeja.pt/files/202404291830256269.pdf>

3. Paulos, K., Dentinho, M. T. P., Costa, J. M. S., Rehan, I., Gramacho, T., Lidon, F., Jerónimo, E., Marques, R. (2024). Utilização de coprodutos da produção de batata-doce na alimentação de ruminantes. Vida Rural, n. 1900, Ano 72, setembro 2024, pp. 74-82.

Comunicações

Apresentações orais em congressos e eventos internacionais

1. Guerreiro, O., Jerónimo, E. (2024). Utilização de Coprodutos Agroindustriais na Alimentação Animal - Inquérito às explorações pecuárias nacionais. 15as Jornadas Internacionais Hospital Veterinário Muralha de Évora. 1 e 2 de março 2024, Évora, Portugal.

2. Fialho, L., Guerreiro, O., Alves, S. P., Bessa, R. J. B., Jerónimo, E. (2024). How does lamb feeding management during early life and high-cereal finishing affect the fatty acid profile of the rumen at weaning and the end of the fattening period? 75 th EAAP Annual Meeting, 1 a 5 de setembro 2024, Florencia, Itália.

3. Manuel, C., Xavier, C., Duarte, F., Moradi, S., Víctor, A., Soares, D., Manuel, A., Fialho, L., Cachucho, L., Silva, A., Soldado, D., Guerreiro, O., Garrine, C., Jerónimo, E., Alves, S., Bessa, R. (2024). Phenotyping the trans-10 shift in the rumen of finishing lambs. 75 th EAAP Annual Meeting, 1 a 5 de setembro 2024, Florencia, Itália.

4. Cachucho, L., Alves, S. P., Guerreiro, O., Verregoso, M., Costa, C., Paulos, K., Almeida, J., Santos-Silva, J., Dentinho, M. T. P., Bessa, R. J.B., Jerónimo, E. (2024). Utilização de coprodutos da agroindústria na alimentação de borregos – O caso da Capota de Amêndoa. V Congresso Luso-Espanhol de Pecuária Extensiva e Desenvolvimento Rural, 14-15 de novembro 2024, Ourique, Portugal. Prémio para a Melhor Comunicação Oral.

5. Silva, A., Guerreiro, O., Alves, S. P., Santos-Silva, J., Bessa, R. J. B., Jerónimo, E., 2024. Impact of production season on the fatty acid composition of fat from lambs produced in Portugal - Emphasis on trans fatty acids and conjugated linoleic acids. IX Encontro de Estudantes de Doutoramento em Ambiente e Agricultura (EEDAA), 11-12 de dezembro, Polo da Mitra – Universidade de Évora, Évora, Portugal.

Comunicações em formato de poster em congressos e eventos nacionais

1. Paulos, K., Costa, J., Portugal, A. P., Alves, S. P., Lidon, F., Marques, R., Jerónimo, E., Dentinho, M. T. (2024). Coprodutos da batata-doce – Uma opção para alimentação animal. XIII Jornadas / II Fórum de Alimentação Animal, 18 e 19 de setembro 2024, Santarém, Portugal.

2. Paulos, K., Costa, C., Costa, J. M. S., Portugal, A. V., Alves, S. P., Lidon, F., Marques, M. R., Jerónimo, E., Dentinho, M. T. P. (2024). Co-produtos de batata-doce conservados sob a forma de silagem - uma opção para alimentação de ruminantes. 7º Simpósio Produção e Transformação de Alimentos em Ambiente Sustentável, 29 de maio 2024, Oeiras, Portugal.

Comunicações em formato de poster em congressos e eventos internacionais

1. Jerónimo, E., Lage, P., Guerreiro, O., Alves, H., Alves, S. P., Bessa, R. J. B., Santos-Silva, J. (2024). Melhoria da composição em ácidos gordos na carne de borrego – Validação de estratégia alimentar em condições reais de produção. 15as Jornadas Internacionais Hospital Veterinário Muralha de Évora. 1 e 2 de março 2024, Évora, Portugal.

2. Guerreiro, O., Paulos, K., Gramacho, T., Costa, J., Almeida, J., Portugal, A. P., Belo, A. T., Jerónimo, E. (2024). Projeto EssenceProRumen – Óleos essenciais para responder aos desafios da produção de ruminantes. V Congresso Luso-Espanhol de Pecuária Extensiva e Desenvolvimento Rural, 14-15 de novembro 2024, Ourique, Portugal.

3. Silva, A., Guerreiro, O., Alves, S. P., Santos-Silva, J., Bessa, R. J. B., Jerónimo, E. (2024). Composição em ácidos gordos da gordura de borregos produzidos em Portugal. V Congresso Luso-Espanhol de Pecuária Extensiva e Desenvolvimento Rural, 14-15 de novembro 2024, Ourique, Portugal.

4. Fialho, L., Guerreiro, O., Alves, S. P., Bessa, R. J. B., Jerónimo, E. (2024). Impacto do manejo alimentar durante o aleitamento nas vias de bioidrogenação ruminal em borregos acabados com uma dieta rica em cereais. V Congresso Luso-Espanhol de Pecuária Extensiva e Desenvolvimento Rural, 14-15 de novembro 2024, Ourique, Portugal.

5. Lage, P., Francisco, A., Conceição, C., Guerreiro, O., Jerónimo, E. (2024). Utilização de recursos alimentares alternativo na dieta de borregos – O caso das sementes de cardo. V Congresso Luso-Espanhol de Pecuária Extensiva e Desenvolvimento Rural, 14-15 de novembro 2024, Ourique, Portugal.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. 40ª Ovibeja, 30 abril – 5 maio de 2024, Beja, Portugal.
2. Feira Patrimónios do Sul, 3 – 6 outubro 2024, Beja, Portugal.
3. Visita ao CEBAL de Alunos do Agrupamento de Escolas nº 1 de Beja a 17 de maio de estudantes do 12º ano da Escola Secundária ao CEBAL, no âmbito da comemoração do Dia do Fascínio da Plantas, 17 de maio 2024, Beja, Portugal.
4. Noite Europeia dos Investigadores, organizada pelo Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), 27 de setembro 2024, Beja, Portugal.
6. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Sócios, Parceiros e Escolas (2024), 18 a 21 de novembro, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.
7. Comemoração do Dia do Fascínio da Plantas, Visita ao CEBAL de estudantes do ensino secundário, 17 de maio 2024, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

Organização de Eventos

1. Organização do stand institucional e da participação do CEBAL na 40ª Ovibeja, 30 abril – 5 maio de 2024, Beja, Portugal.
2. 3as Jornadas Técnicas de Produção de Ovinos. 26 e 27 de junho de 2024, Ourique, Portugal.
3. Seminário "Tinturaria Natural", Centro de Competências dos Recursos Silvestres, 11 de janeiro de 2024, Associação de Agricultores do Sul (ACOS), Beja, Portugal.
4. Seminário "Cardo: Valorização Gastronómica", Centro de Competências dos Recursos Silvestres 21 de fevereiro de 2024, Centro Cultural Raul de Carvalho, Alvito, Portugal.

Formações

1. Eliana Jerónimo e Andreia Silva – Formação em Requisitos Gerais de Competências para Laboratórios NP EN ISSO/IEC 17025:2018, 7 de outubro 2024, ACOS, Beja.

Membro de comissões científicas

Eliana Jerónimo – V Congresso Luso-Espanhol de Pecuária Extensiva e Desenvolvimento Rural.

4.6. Grupo de Engenharia de Processos

Coordenação: Maria da Conceição Fernandes

Membros da Equipa: Alonso Israel Arroyo Escoto (Aluno de Doutoramento), Ana Isabel Batista da Mota Baía (Aluna de Doutoramento – UBI), Nuno Ramos (Aluno de Mestrado), Marisa Gregório (Aluno do Curso Profissional Técnico de Controlo de Qualidade Alimentar entre junho e julho)

O Grupo de Engenharia de Processos do CEBAL centra o seu trabalho em linhas de investigação que procuram contribuir para o desenvolvimento da bioeconomia através da implementação de uma economia circular. Foca-se na valorização de resíduos e subprodutos dos setores agroalimentar e florestal, conhecidos como biomassa lenhocelulósica, na perspetiva da biorrefinaria para a produção de compostos de valor acrescentado ou de biocombustíveis. Paralelamente tem uma linha de investigação associada a tratamento de águas/efluentes industriais para a obtenção de energia e água tratada.

1. Valorização de bagaço de azeitona para a produção de bioetanol de segunda geração

Tendo por base a utilização de um subproduto proveniente de um dos sectores agrícolas que mais tem crescido no Alentejo na última década, o bagaço de azeitona pode ser uma biomassa lenhocelulósica que permite a instalação de uma biorrefinaria. A composição recalcitrante da biomassa obriga a um processo de pré-tratamento para a desconstrução dos polímeros maioritários (celulose, hemicelulose e lenhina). Contudo, uma das etapas que mais necessita de ser melhorada é a utilização/otimização dos hidrolisados que resultam dos pré-tratamentos já que para além de açúcares são libertados outros produtos ou dá-se a degradação de açúcares, que prejudicam os microrganismos envolvidos no processo fermentativo. O plano de trabalho de doutoramento do aluno Alonso Arroyo Escoto (Bolsa financiada pela FCT, através do MED, UI/BD/153579/2022), contempla um primeiro estudo da eliminação destes inibidores pela bactéria *Geobacter sulfurreducens*, em especial o ácido acético. Tem como orientadores a Doutora Conceição Fernandes do CEBAL, a Professora Ana Teresa Caldeira da Universidade de Évora e o Professor Yfeng Zhang da Universidade Técnica da Dinamarca (DTU), Departamento de Engenharia do Ambiente. Durante 2024, foram realizados os primeiros estudos de resistência da bactéria *G. sulfurreducens* aos inibidores usualmente presentes nos hidrolisados. Nesta linha de investigação foram estabelecidas

colaborações com a Professora Ana Lopes e a Doutora Annabel Fernandes da Universidade da Beira Interior (UBI), para a construção de Célula de combustível microbiana.

2. Tratamento de águas residuais do setor vitivinícola

2.1. Estudo de tolerância de consórcios microbianos aos inibidores existentes nos efluentes vitivinícolas

As atividades iniciadas nesta linha de trabalho é parte integrante do projeto exploratório “Wine4H2-Sustentabilidade do setor vitivinícola: Produção de hidrogénio verde a partir de efluente vitivinícola” (<https://doi.org/10.54499/2022.02566.PTDC>), financiado pela FCT, que se centra em dois aspetos ambientais: águas residuais e energia verde, e visa explorar o potencial de águas residuais da adega para produzir hidrogénio verde através de um processo bioelectroquímico, atenuando o problema ambiental causado pela contaminação das águas residuais da adega e contribuindo para o desenvolvimento de soluções energéticas amigas do ambiente. Este projeto é liderado pela Doutora Annabel Fernandes do Grupo de Materiais Fibrosos e Tecnologias Ambientais da UBI e iniciou-se em março de 2023. Como primeira etapa foram estabelecidos no meio NBAF e em condições anaeróbias vários consórcios microbiológicos provenientes de água residuais de minas, lixiviados de aterro sanitário da AMCAL – Associação de Município do Alentejo Central e de lamas de tratamento anaeróbio. Seguidamente foram feitos os estudos do comportamento destes consórcios na presença de inibidores que existem nas águas residuais do vinho como sejam os álcoois, ácidos orgânicos e compostos fenólicos (Figura 15). Foram feitos estudo eletroanalítico dos compostos mais relevantes do ponto de vista tóxico das águas residuais do vinho para a sua aplicação numa Célula Eletroquímica Microbiana. A aluna de Doutoramento Ana Mota Baia (Bolsa financiada pela FCT, REF: 2022.11077.BD) está a realizar o seu trabalho no Grupo de Materiais Fibrosos e Tecnologias Ambientais da UBI, com a orientação da Doutora Annabel Fernandes, e Co-orientação da Professora Ana Carreira Lopes (UBI) e da Doutora Conceição Fernandes (CEBAL—MED) cujo trabalho se encontra integrado no projeto Wine4H2.

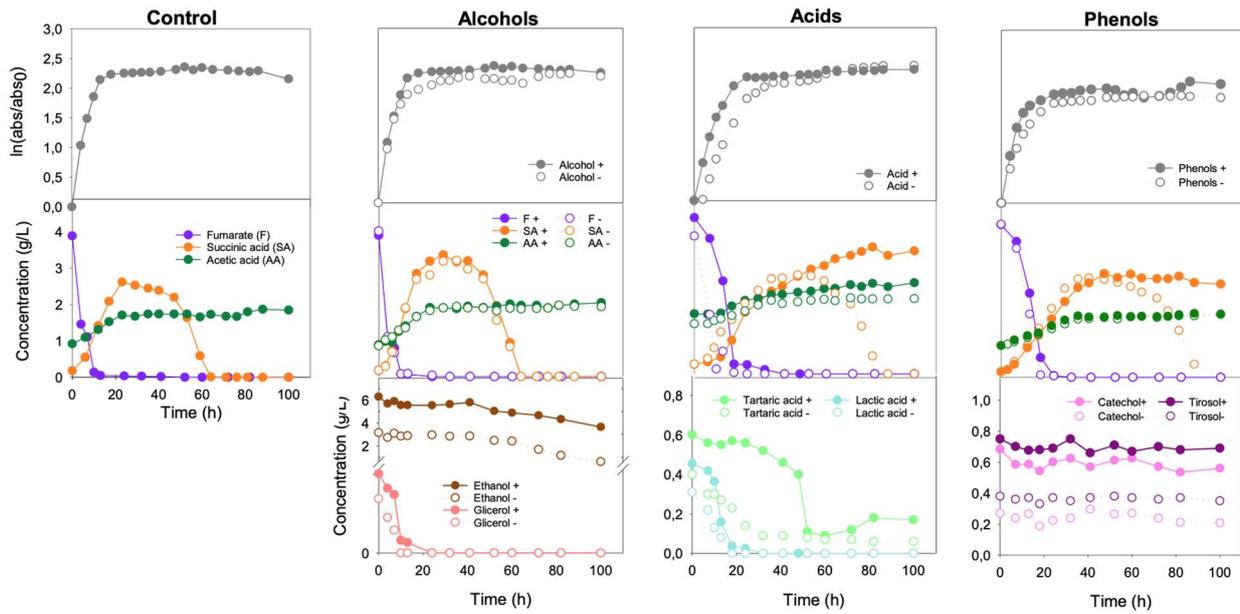


Figura 15. Resultados da avaliação da toxicidade de compostos presentes nos efluentes vitivinícolas no crescimento de consórcio microbiano proveniente de lixiviados de aterro sanitário.

Dando continuidade ao trabalho de mestrado do Aluno Nuno Ramos, foi realizado o estudo da tolerância da bactéria *Acetobacter acetii* aos inibidores dos efluentes, referidos anteriormente, com o objetivo de as adaptar para a sua utilização numa Célula Microbiana de Energia (do inglês, Microbial Fuel Cell-MFC, Figura 16). O projeto de Mestrado com o tema “Avaliação da toxicidade de compostos presentes nos efluentes vitivinícolas no crescimento de *Acetobacter acetii*”, foi orientado pela Doutora Annabel Fernandes (UBI) e pela Doutora Conceição Fernandes (CEBAL—MED) e ficou concluído com a defesa da Tese em dezembro 2024.

Célula Microbiana de Energia

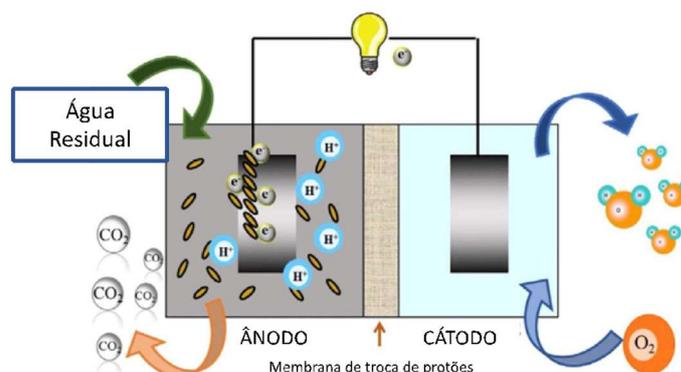


Figura 16. Célula Microbiana de Energia com base na utilização de *Acetobacter acetii*, para a produção de H_2

Indicadores de Resultado

Publicações

Artigos em revistas de circulação internacional com arbitragem científica

1. Torrado, I., Neves, B. G., Fernandes, M. C., Carvalheiro, F., Pereira, H., & Duarte, L. C. (2024). Microwave-assisted hydrothermal processing of pine nut shells for oligosaccharide production. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 14, 20751-20760. <https://doi.org/10.1007/s13399-023-05244-z> | Q2

Capítulos de Livros

1. Amaro, F. O. C. E., Caturra, J. A. A. F., Fernandes, M. C., & Duarte, L. J. A. C. Q. (2024). Integrated processes of pretreatment and enzymatic hydrolysis of cellulosic biomass. In V. Bisaria (Ed.), *Handbook of biorefinery research and technology: Biomass Logistics to Saccharification*, (pp. 911-950). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6308-1_74

Teses, Dissertações e Monografias

Dissertação de mestrado

1. Ramos N. (2024). Avaliação da toxicidade de compostos presentes nos efluentes vitivinícolas no crescimento de *Acetobacter aceti*. Mestrado em Biotecnologia. UBI- Universidade da Beira Interior. Orientação: Annabel Fernandes (UBI), Co-orientação: Maria da Conceição Fernandes (CEBAL).

Monografia

1. Larginho R. (2024). Avaliação de resíduos folha cardo para utilização em fermentação. Relatório de Estágio Curricular de fim de Curso Técnico Superior Profissional de Análises Laboratoriais, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Beja.

Comunicações

Apresentações orais em congressos e eventos internacionais

1. Baía A., Arroyo-Escoto A.I., Ramos N., Fernandes M.C., Lopes A., Fernandes A. (2024). Microbial resistance to winery wastewater growth inhibitors aiming extracellular electron transfer enhancement, 4th International Conference of Ecological and Environmental Engineering (4th COEE), 14 - 17 May 2024, Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

Apresentações orais em congressos e eventos nacionais

1. Baía, A. M., Arroyo-Escoto, A. I., Ramos, N., Lopes, A., Fernandes, M. C., Fernandes, A. (2024). MEC working-conditions integral analysis for bioelectrochemical H₂ production. IX PhD Students Meeting in Environment and Agriculture, 11-12 December 2024, Pólo da Mitra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

Apresentações orais em ações de transferência de conhecimento e tecnologia

1. Fernandes, M. C. (2024). A agricultura circular na produção do figo da Índia, Workshop "Valorização e Dinamização do Figo-da-Índia" 20 de janeiro 2024, Centro de Apoio ao Desenvolvimento Económico de Serpa (CADES), Serpa, Portugal.

2. Fernandes, M. C., Arroyo-Escoto, A. I., Torrado, I. (2024). Tinturaria Natural e a Economia Circular (2024). Seminário "PLANTAS TINTUREIRAS, Centro de Competências dos Recursos Silvestres, 11 de janeiro 2024, Associação de Agricultores do Sul (ACOS), Beja, Portugal.

Comunicações em formato de poster em congressos e eventos nacionais

1. Baía A., Arroyo-Escoto A. I., Ramos N., Lopes A., Fernandes, M. C., Fernandes, A. (2024). MEC working-conditions integral analysis for bioelectrochemical H₂ production. IX PhD Students Meeting in Environment and Agriculture, 11-12 dezembro 2024, Pólo da Mitra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

Presenças em Feiras/Divulgação público geral

1. Festival do Medronho, participação na Mesa Redonda - "A importância do medronho para economia local, a sustentabilidade ambiental e o turismo", 23 e 24 de março de 2024, Saboia, Odemira, Portugal.

2. 40^a Ovibeja, 30 abril – 5 maio de 2024, Beja, Portugal.

3. Feira Patrimónios do Sul, 3 – 6 outubro 2024, Beja, Portugal.

4. 32^a Edição da FACECO - Feiras das Atividades Culturais e Económicas do Concelho de Odemira, 19 a 21 de julho 2024, Odemira, Portugal.

5. Noite Europeia dos Investigadores, organizada pelo Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), 27 de setembro 2024, Beja, Portugal.

6. Comemoração da Semana da Ciência e Tecnologia – Dia Aberto CEBAL: Sócios, Parceiros e Escolas (2024), 18 a 21 de novembro, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

7. Comemoração do Dia do Fascínio da Plantas, Visita ao CEBAL de estudantes do ensino secundário, 17 de maio 2024, CEBAL – Campus IPBeja, Beja, Portugal.

Organização de Eventos

1. Organização do seminário Seminário "Tinturaria Natural" 11 de janeiro de 2024, Associação de Agricultores do Sul (ACOS) em Beja, Portugal.

2. Organização do seminário "Cardo: Valorização Gastronómica" 21 de fevereiro de 2024, Alvito, Portugal.

3. Organização do Workshop "Combate às alterações climáticas", 19 de junho de 2024, EDIA, Beja, Portugal.

4. Colaboração na organização de conferências com as Professoras Filomena Gomes e Margarida Ribeiros -sobre "O medronheiro: a seleção da planta e o melhoramento" e "Diversidade genética do medronheiro em Portugal", 23 de março de 2024, Sabóia, Festival do Medronho, Odemira, Portugal.

4.7. Laboratório do CEBAL Descentralizado no Concelho de Odemira (LD_CEBAL)

Membros da Equipa: Andreia Afonso

O ano de 2024 marcou o início das atividades do CEBAL em Odemira, tendo as obras do laboratório arrancado em setembro.

Para identificar as necessidades específicas da região, foram realizadas reuniões com diversas divisões do Município de Odemira e associações locais, além da participação em encontros e eventos regionais. Desta forma foram definidas as principais áreas que requerem a atuação do LD_CEBAL com foco na promoção de estratégias de economia circular, valorização dos recursos endógenos e gestão eficiente da água.

Considerando o impacto significativo da agricultura na economia local e a crescente procura por produtos agrícolas de qualidade, Odemira tem uma oportunidade única de se diferenciar no mercado através da valorização de produtos, como o medronho, a cortiça, o queijo de cabra, o mel e as plantas aromáticas e medicinais, sempre associados a práticas de produção sustentável. Num contexto de crescimento populacional e alterações climáticas, é fundamental estudar práticas agrícolas inovadoras que maximizem a produtividade e otimizem a gestão dos recursos. A valorização de subprodutos agrícolas, seja para o melhoramento da nutrição animal ou para a produção de biocombustíveis, representa uma oportunidade para gerar novas fontes de rendimento, reduzir custos e promover a sustentabilidade dos sistemas produtivos, áreas que já integram o trabalho do CEBAL.

Tendo estes desafios e oportunidades em conta, foi estabelecido que a linha de investigação do LD_CEBAL será focada na Promoção da Qualidade dos Produtos Agroalimentares, complementando e integrando as linhas de investigação já existentes. O objetivo é otimizar a produtividade e a qualidade dos produtos agroalimentares de relevância para o desenvolvimento económico da região, promovendo a sua valorização e reconhecimento no mercado.

A qualidade dos produtos hortofrutícolas vai muito além dos atributos externos. Produtos de alta qualidade destacam-se pelo sabor, textura e valor nutricional superiores, fatores determinantes para a saúde dos consumidores e para a sua preferência por alimentos frescos e saudáveis. A qualidade é, portanto, essencial para garantir a aceitação e satisfação do consumidor, fortalecer a competitividade e promover a sustentabilidade do setor agrícola.

Neste sentido, o LD_CEBAL pretende explorar o potencial dos diferentes constituintes dos recursos hortofrutícolas economicamente relevantes para região e analisar o impacto de novas tecnologias e estratégias de produção na maturação, data ótima de colheita e conservação destes produtos, garantindo a sua sustentabilidade e viabilidade económica. Embora esta linha de investigação possa ser aplicada a vários produtos hortofrutícolas, a prioridade será dada ao medronho, dada a importância da região na produção deste fruto e o interesse do Município na sua valorização.

No seguimento desta estratégia, foi submetido o projeto ARBUTEC - Transferência de Conhecimento Científico e Tecnológico para a Valorização do Medronheiro (AVISO ALT2030-2024-34), reforçando o compromisso do LD_CEBAL com a transferência de conhecimento e o desenvolvimento sustentável da região.

Presença em Feiras / Divulgação público em geral

1. 32ª Edição da FACECO - Feiras das Atividades Culturais e Económicas do Concelho de Odemira, 19 a 21 de julho 2024, Odemira, Portugal.
2. Feira de Ferreira do Alentejo, 13 a 15 de setembro 2024, Ferreira do Alentejo, Portugal.
3. Feira Patrimónios do Sul, 3 - 6 outubro 2024, Beja, Portugal.

Organização de Eventos

1. "Vamos conhecer um centro de investigação à séria - Visita ao CEBAL". Evento integrado no roteiro Mira a Terra para o ano letivo de 2024/2025 e na Semana Aberta do CEBAL, que consistiu na visita ao CEBAL dos Alunos das Escolas Dr. Manuel Candeias Gonçalves do Agrupamento de Escolas de Odemira e o Colégio Nossa Senhora da Graça de Vila Nova de Milfontes no âmbito da Semana da Ciência e Tecnologia, nos dias 21 e 22 de novembro 2024, Beja, Portugal.
2. "O Mundo Fascinante das Plantas", conduzida pela Doutora Fátima Duarte, do grupo de Compostos Bioativos do CEBAL. Atividade realizada para duas turmas da Escola Secundária Dr. Manuel Candeias Gonçalves, 3 de dezembro 2024, Odemira, Portugal.

5. GESTÃO DE CIÊNCIA

5. Gestão de Ciência

5.1. Direção Executiva

Coordenação: Fátima Duarte

Cocoordenação: Eliana Jerónimo

À semelhança do que tem vindo a ser realizado, a Direção Executiva, em 2024, trabalhou no sentido de assegurar a execução, com o mínimo de desvios possíveis, quer do plano de atividades proposto, quer do respetivo orçamento. As atividades de coordenação e gestão desenvolvidas em 2024 refletem-se nos quatro pilares seguintes:

- i) Supervisão da gestão do CEBAL, incluindo a componente administrativa e legal, financeira, comunicação interna e externa, e recursos humanos;
- ii) Supervisão dos projetos em curso, nomeadamente na perspetiva da sua execução técnico-científica e financeira;
- iii) Angariação permanente de novos instrumentos de financiamento para as diversas atividades do CEBAL;
- iv) Representação geral do CEBAL na atividade corrente, bem como representação do Pólo-CEBAL junto da Unidade de Investigação MED e do Laboratório Associado CHANGE.

De destacar também que em 2024 foi necessária uma dedicação muito significativa ao projeto de construção do Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia – Edifício CEBAL, tendo a direção executiva, em particular a Doutora Fátima Duarte, em colaboração com a equipa CEBAL, acompanhado o processo de construção e da instalação das infraestruturas técnicas. De referir também o grande envolvimento da Direção Executiva no processo de candidatura liderado pela CMBeja no âmbito do aviso ALT2030-2024-25 – Infraestruturas e equipamentos tecnológicos.

5.2. Transferência de Conhecimento e Tecnologia

Coordenação: Fátima Duarte

Membros da equipa: Conceição Fernandes (Coordenação de Grupo), Olinda Guerreiro (Investigadora júnior), Eliana Jerónimo (Coordenação de Grupo), Liliana Marum (Coordenação de Grupo), Ana Usié (Coordenação de Grupo), Andreia Afonso (Investigadora responsável pelo LD_CEBAL), com a colaboração de toda a equipa CEBAL

5.2.1. Indicadores de resultado

No ano de 2024, o CEBAL deu continuidade à sua estratégia de crescimento alicerçada em torno da transferência conhecimento científico e tecnológico através da manutenção da sua interação com o meio empresarial, melhorando o nível de intensidade tecnológica regional, disponibilizando de forma sustentável, consistente e inovadora, soluções face aos problemas e desafios do território, que se materializou nos indicadores apresentados na Tabela 8. Destaca-se que embora tenha decorrido apenas 1 projeto de transferência de conhecimento e tecnologia em 2024, diversas ações de disseminação de conhecimento e tecnologia nas várias áreas de atuação do CEBAL foram realizadas.

Tabela 8. Indicadores de relativos à transferência de conhecimento e tecnologia alcançados em 2024

Atividades		Total
Organização de eventos de disseminação	Sessões	8
	Participantes	134
Participação em feiras		5
Artigos		3
Participação em eventos técnico-científicos e de transferência de conhecimento e tecnologia		11

5.2.2. Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia – Edifício CEBAL

Com o início da construção, em 2022, do Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia – Edifício CEBAL, durante o ano de 2024 a equipa CEBAL, sob a coordenação da Diretora Executiva, acompanhou o referido processo de construção, em particular no que se refere às diversas especificidades técnicas do edifício, bem como à distribuição futura de equipamento e respetivas necessidades de instalação.

5.2.3. Atividades de Transferência de Conhecimento e Tecnologia

Em 2024 as atividades de transferência de conhecimento e tecnologia centraram-se na área da valorização dos recursos genéticos, no âmbito da atividade 3 do projeto SOS_PRODEHESAMONTADO (Operação: 0086_SOS_Prodehesamontado_4_E). Neste contexto, o CEBAL organizou o *workshop* "Podas de Formação em Sobreiro – Sessão de Sensibilização e Demonstração", a 5 março, com o objetivo de apresentar ao setor produtivo a importância das podas em Quercínias, da arquitetura destas espécies, com destaque às especificidades das mesmas. O evento contou com a participação ativa do ICNF nas componentes teórico-práticas, com visita à população F1 de sobreiros localizada na Herdade da Abóboda (CCDR), Serpa. Esta atividade foi realizada em parceria pelos grupos de “Genómica Agronómica” e de “Genómica Animal e Bioinformática”, liderados pela Doutora Liliana Marum e pela Doutora Ana Usié, respetivamente (Figura 17).



Figura 17. Cartaz e programa da ação de disseminação realizada no âmbito do projeto SOS_PRODEHESAMONTADO, bem como imagens da realização da mesma.

Ainda no âmbito do projeto SOS_PRODEHESAMONTADO, foi organizada a exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”, com o objetivo de mostrar à comunidade os trabalhos de investigação nesta espécie desenvolvidos pelo CEBAL. Neste sentido, a exposição fotográfica esteve exposta no V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado (29 a

30 de outubro, Évora) e na XXIII Feira do Montado (28 de novembro a 1 de dezembro, Portel). Outra ação de divulgação na área da valorização dos recursos genéticos refere-se à visita ao campo experimental População de sobreiros F1, no âmbito do evento “Boas Práticas de Conservação de Solo, Povoamentos de Sobreiro e Melhoramento Animal”, organizado pelo ICNF.

Transversalmente a todas as áreas de transferência de conhecimento e tecnologia do CEBAL, especificamente: Valorização de Produtos Agroalimentares, Valorização de Recursos Genéticos, Valorização de Biomassa Lenhocelulósica, e Valorização de Coprodutos Agroindustriais, desenvolveram atividades de transferência de conhecimento e tecnologia através de ações de divulgação e demonstração em diversas feiras regionais, como a 40ª Ovibeja, a Feira de Atividades Culturais e Económicas do Concelho de Odemira (FACECO), Feira de Ferreira do Alentejo, e Feira Patrimónios do Sul, na Noite Europeia dos Investigadores, e em visitas ao CEBAL de diversos públicos, incluindo associados e parceiros do CEBAL e estudantes do ensino secundário de escolas da região (Figura 18). Adicionalmente, Investigadores do CEBAL realizaram diversas comunicações orais em ações de transferência de conhecimento e tecnologia e foram publicados artigos de divulgação em revistas nacionais.



Figura 18. Imagens das ações de disseminação

Indicadores de realização

Organização de sessões eventos de disseminação

1. Workshop “Podas de Formação em Sobreiro – Sessão de sensibilização e demonstração” (2024). Realizado no contexto do projeto SOS_PRODEHESAMONTADO e em colaboração com o ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 5 de março, Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Portugal.

Publicações

Revistas nacionais

1. Usié, A., & Gaspar, D. (2024). *A utilização da genómica no estudo da peira ovina no Alentejo*. Voz do Campo - Agrociência, janeiro (n. 277), 88-89. <https://www.calameo.com/read/0008211926f86745e1951>
2. Usié, A., & Marum, L. (2024). *O futuro da sustentabilidade do sobreiro*. Cultivar – Cadernos de Análises e Prospetiva (n. 30), 102-103. https://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/CULTIVAR_30/102
3. Guerreiro, O., Jerónimo, E. (2024). Programa de Potenciação de Transferência de Tecnologia do CEBAL para a Valorização de Coprodutos na Alimentação Animal. Voz do Campo, n. ° 277 janeiro 2024, pp. 84-85.

Comunicações

Comunicações orais em ações de transferência de conhecimento e tecnologia

1. Marum, L. & Usié, A. (2024). *População de Sobreiros FI: origem e estabelecimento*. Sessão de sensibilização e demonstração “Podas de Formação em Sobreiro”, 5 de março. Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Serpa, Portugal.
2. Marum, L. & Usié, A. (2024) *População de Sobreiros FI: origem e estabelecimento*. Boas Práticas de Conservação de Solo, Povoamentos de Sobreiro e Melhoramento Animal, 21 de maio, Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Serpa, Portugal.
3. Marum, L. (2024). “Qual o contributo da investigação desenvolvida no CEBAL para a inovação territorial?” No âmbito da Semana da Ciência e Tecnologia, 22 de novembro 2024, CEBAL—Campus IPBeja, Beja, Portugal.
4. Guerreiro, O., Jerónimo, E. (2024). Utilização de Coprodutos Agroindustriais na Alimentação Animal - Inquérito às explorações pecuárias nacionais. 15as Jornadas Internacionais do Hospital Veterinário da Muralha de Évora, 1 a 2 de março 2024, Évora, Portugal.
5. Duarte, M. F. (2024). THINK TANK#CARDOP – orientações estratégicas para a valorização e aplicação dos resultados de I&D obtidos no cardo. Instituto Politécnico de Viseu, 20 de março 2024, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, Portugal.

6. Ferro, M. D., Duarte, M. F. (2024). O contributo do CEBAL para a inovação no Sector do Azeite. Visita da delegação do Conselho Oleícola Internacional a Beja, organizado pela Olivum – Associação de Olivicultores e Lagares de Portugal, 10 de setembro 2024, Herdade da Figueirinha, Beja, Portugal.
7. Duarte, M. F. (2024). Qual o contributo da investigação desenvolvida no CEBAL para a inovação territorial? Visita da Delegação da Comissão de Desenvolvimento Rural do Senado da República Checa, 10 de setembro 2024, Beja, Portugal.
8. Ferro, M. D., Duarte, M. F. (2024). Componentes valorizadores do azeite das variedades de oliveira portuguesas. Webinar “Variedades de Oliveira portuguesa”. 16 de outubro 2024, online.
9. Duarte, M.F. (2024). Inovação e Empreendedorismo – Qual o papel da I&D que o CEBAL desenvolve? Aula aberta – Os rostos do sucesso, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Beja, 12 de novembro 2024, Beja, Portugal.
10. Duarte, M. F. (2024). O mundo fascinante das plantas. Atividade “Valo falar e experimentar ciência” Escola Secundária Dr. Manuel Candeias Gonçalves, 3 de dezembro 2024, Odemira, Portugal.
11. Fernandes, M. C. (2024). A agricultura circular na produção do figo da Índia, Workshop "Valorização e Dinamização do Figo-da-Índia" 20 de janeiro 2024, Centro de Apoio ao Desenvolvimento Económico de Serpa (CADES), Serpa, Portugal.
12. Fernandes, M. C., Arroyo-Escoto, A. I., Torrado, I. (2024). Tinturaria Natural e a Economia Circular (2024). Seminário “PLANTAS TINTUREIRAS, Centro de Competências dos Recursos Silvestres, 11 de janeiro 2024, Associação de Agricultores do Sul (ACOS), Beja, Portugal.

Divulgação público geral/Presenças em Feiras

1. Feira do Queijo do Alentejo, 23-25 de fevereiro 2024, Serpa, Portugal.
2. 40º Ovibeja, 30 de abril a 4 de maio de 2024, Beja, Portugal.
3. FACECO – Feira de Atividades Culturais e Económicas do Concelho de Odemira, 19 a 21 de julho de 2024, São Teotónio, Odemira, Portugal.
4. Feira Patrimónios do Sul, 3 a 6 de outubro de 2024, Beja, Portugal.
5. Feira de Ferreira do Alentejo, 13 a 15 de setembro 2024, Ferreira do Alentejo, Portugal.

6. Visita ao campo experimental População de sobreiros FI, no âmbito do evento “Boas Práticas de Conservação de Solo, Povoamentos de Sobreiro e Melhoramento Animal”, 21 de maio 2024, Herdade da Abóbada, Vila Nova de São Bento, Serpa, Portugal.
7. Sabor a Investigação. Ciência a la carte CEBAL - Férias de Verão, com a participação da Doutora Eliana Jerónimo, 27 de março, Beja, Portugal.
8. Sabor a Investigação. Ciência a la carte CEBAL - Férias de Verão, com a participação da Doutora Ana Usié, 10 de julho, Beja, Portugal.
9. Exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”, V Congresso Ibérico Da Dehesa Montado, 29 a 30 de outubro 2024, Évora, Portugal.
10. Exposição fotográfica “Sobreiro em Investigação”, XXIII Feira do Montado, 28 de novembro a 1 de dezembro 2024, Portel, Portugal.
11. Visita dos associados CEBAL, parceiros e comunidade geral (nos dias 18, 19 de novembro) e comunidade estudantil (nos dias 21 e 22 de novembro 2024), nomeadamente das Escolas Dr. Manuel Candeias Gonçalves do Agrupamento de Escolas de Odemira e o Colégio Nossa Senhora da Graça de Vila Nova de Milfontes no decorrer da Semana da Ciência e Tecnologia.
12. Visita do Agrupamento de Escolas nº 1 de Beja a 17 de maio de estudantes do 12º ano da Escola Secundária ao CEBAL, no decorrer da comemoração do Dia do Fascínio da Plantas a 17 de maio 2024.

5.3. Comunicação de Ciência e Literacia Científica

Coordenação: Rita Martins

Membros da equipa: Ana Barrocas (Comunicação e Imagem), Lia Revés (Comunicação e Imagem), Ana Paisano (Literacia Científica), com a colaboração de toda a equipa CEBAL

5.3.1. Comunicação e Imagem Institucional

O CEBAL manteve o foco na consistência das iniciativas implementadas em 2023, trazendo a essa base um avanço significativo na sua estratégia de comunicação e divulgação ao longo do ano de 2024. Sempre com o objetivo de transferir conhecimento e tecnologia, o Centro continuou fortemente dedicado à comunicação de ciência, procurando aproximar diferentes grupos da sociedade e desenvolver estratégias inovadoras de envolvimento público.

Na Tabela 9 apresentam-se os métodos e procedimentos adotados no ano de 2024 para a divulgação de eventos, exposições, iniciativas e feiras.

Tabela 9. Métodos e procedimentos usados pela Equipa de Comunicação & Imagem nas estratégias de divulgação.

Imagem de divulgação	Criação do design e desdobramento em vários formatos
Email - marketing	Divulgação interna para os contactos do CEBAL Divulgação para o Website do CEBAL Divulgação externa alargada (empresas, instituições, institutos, câmaras municipais, produtores)
Divulgação nas Redes Sociais	Instagram Facebook LinkedIn
Conteúdo de divulgação nas Redes Sociais	Imagem adaptada aos formatos das redes Vídeos curtos (<i>reels</i>) Vídeo Histórias adaptadas à tipologia do evento Copywriting
Cobertura Audiovisual durante os eventos	Vídeos curtos (<i>reels</i>) Histórias para as redes sociais Recolha de imagem e vídeo
Pós-produção do Conteúdo	Edição de imagem e vídeo + conteúdo escrito
Divulgação nas Redes Sociais (Instagram, Facebook, LinkedIn)	Publicação e divulgação adaptada a cada rede social (vídeo, fotografia, conteúdo escrito e histórias)

Em 2024, a comunicação através de email marketing foi uma ferramenta fundamental, com a implementação de novos *templates* alinhados com a imagem corporativa do CEBAL. Esta estratégia visou promover eventos e divulgar notícias para uma lista de contactos segmentada, que foi constantemente atualizada e aprimorada, com o objetivo de alcançar um público mais amplo.

O conteúdo audiovisual começou a ganhar um papel de destaque em 2024, tornando-se cada vez mais relevante, não apenas pela sua abordagem mais dinâmica em comparação com a utilização exclusiva de imagem, mas também pela maior visibilidade dos próprios colaboradores, cujo envolvimento direto, dando rosto e voz ao seu trabalho, reforçou a proximidade com o público. Esta estratégia revelou-se fundamental para o aumento do alcance, das visualizações e das interações nas plataformas digitais (Tabela 10).

5.3.1.1. Indicadores de impacto

Tabela 10. Indicadores de impacto da Comunicação e Imagem Institucional do CEBAL

Meios de comunicação	Indicadores	2022	2023	2024	
Website	n.º de visitas	487	1 270	2 526	
Redes Sociais	Facebook	N.º de seguidores	3 566	3 700	4 091
		Alcance	45 724	60 194	299 866
	Instagram	N.º de seguidores	485	627	797
		Alcance	786	7 724	26 830
	LinkedIn	N.º de seguidores	4 291	4 606	5 050
		Impressões	40 863	61 405	75 929
	YouTube	Total de subscrições	53	74	100
		Visualizações	1 547	1 139	1 686
Comunicados de Imprensa	N.º de notas imprensa enviadas	16	33	12	

Nos últimos dois anos, o website do CEBAL registou um aumento muito significativo de visitantes, cerca de 418% de 2023 para 2024. No que se refere às redes sociais, foi registado um aumento de 64% de novos seguidores no Instagram, de 17% no LinkedIn e de 14% no Facebook. No YouTube, o número de subscrições aumentou cerca de 88% em dois anos e, em 2024, o canal passou por uma renovação de imagem, acompanhada da publicação de novos vídeos.

Paralelamente, a partilha de notas de imprensa pela comunicação social aumentou, resultando numa maior visibilidade e reconhecimento. Estes avanços são evidenciados não só pelos indicadores de impacto monitorizados, mas também por diversas manifestações de apoio e reconhecimento por parte da comunidade e de diferentes grupos. Apesar de uma menor frequência face a anos anteriores, a seleção criteriosa garantiu uma comunicação mais eficaz. Além disso, a atualização dos contactos da imprensa nacional permitiu ao CEBAL alcançar um público mais vasto.

Centro de Valorização e Transferência e Tecnologia – Edifício do CEBAL

Relativamente à evolução do Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia – Edifício do CEBAL, ao longo de 2024, a equipa de Comunicação e Imagem registou semanalmente o seu progresso, documentando as transformações internas para futura referência e acompanhamento da evolução, partilhando esses registos internamente com os colaboradores e a direção. No entanto, garantindo a transparência do processo, foram divulgados nas redes sociais detalhes sobre a evolução do edifício, com base nas informações partilhadas em reuniões de direção, reforçando a sua importância para a região. Além disso, o outdoor informativo, implementado em 2023, continuou em 2024 a permitir uma maior visibilidade e sensibilização a todos os que por ali passam, sobre a futura criação do Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia – Edifício do CEBAL.



Figura 19. Acompanhamento da evolução do Centro de Valorização e Transferência e Tecnologia – Edifício do CEBAL.

Comunicação interna

Em 2024, foi estabelecida a newsletter interna “O Que Se Passa Em Casa, Diz-se na Rua”, enviada mensalmente através de *email-marketing*, garantindo que os colaboradores, parceiros e associados se mantivessem informados sobre as diversas atualizações - visitas institucionais, publicações de artigos, datas comemorativas, aniversários, evolução do edifício, bem como notícias, eventos e congressos em curso no CEBAL. O sucesso da iniciativa, permite visionar a sua expansão para aumentar ainda mais o seu alcance, tornando-a acessível à comunidade e a todos os interessados em subscrevê-la.



Figura 20. Imagens identitárias e de divulgação da newsletter interna “O Que Se Passa Em Casa, Diz-se na Rua”

5.3.2. Divulgação e literacia científica

5.3.2.1. Indicadores de realização

Tabela 11. Indicadores de realização relativos às atividades de comunicação de ciência e literacia científica

Iniciativas	Indicadores	Realização
Iniciativa “Um Dia Com...”	Nº de sessões	5
	Nº de participantes	127
Ciência à La Carte	Nº de sessões	119
	Nº de participantes	>442
“Journal Club”	Nº de sessões	11

5.3.2.1. Iniciativa “Um dia Com...”

Em 2024, a iniciativa “Um Dia Com...” renovou a sua imagem, com o objetivo de inovar e reforçar a sua identidade como um espaço de partilha e conhecimento para a comunidade. Durante a Semana da Ciência e Tecnologia de 2024, foi implementada pela primeira vez uma dinâmica audiovisual, para além da imagem habitual, como uma tentativa de inovação. Esta nova abordagem consistiu na apresentação do convidado através de um pequeno vídeo de 60 segundos, no qual explicava como seria a sua intervenção e convidava o público a participar. O formato revelou-se promissor, resultando num aumento significativo da adesão, interação e alcance, demonstrando o potencial desta estratégia para o futuro da iniciativa.



Figura 21. Cartazes dos eventos “Um dia com...” realizados em 2024.

Em 2024, o CEBAL organizou 5 eventos, em formato *webinar*, com convidados do meio académico e associativo.

1. Dia 05 fevereiro: Marta Vasconcelos, Diretora Adjunta do CBQF da Universidade Católica Portuguesa.
2. Dia 15 março: Javier Gudiño, Investigador no CICYTEX, em Espanha.
3. Dia 17 maio: Cristina Barrocas, Professora e Investigadora na Universidade de Évora

4. Dia 2 julho: André De Almeida, Professor do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

5. Dia 20 novembro: Miguel Ferreira, Investigador e Comunicador de Ciência do Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra.

5.3.2.2. Semana da Ciência e da Tecnologia 2024

Entre 18 e 24 de novembro de 2024, o CEBAL participou nas comemorações nacionais da Semana da Ciência e da Tecnologia (C&T) com diversas iniciativas de divulgação científica e de transferência de conhecimento e tecnologia. Ao longo da semana, o CEBAL abriu as portas à comunidade e aos jovens proporcionando-lhes a oportunidade de conhecer melhor quem somos e o trabalho que desenvolvemos na região. As atividades envolveram a comunidade, associados e parceiros do CEBAL, dando a conhecer os vários grupos de investigação, os projetos desenvolvidos e as nossas áreas de atuação. Foram realizados dois dias de visitas para os alunos das escolas de Odemira e Vila Nova de Milfontes, e dirigidas à comunidade, parceiros e associados. Para o público do setor científico, decorreu seminário no âmbito do um “Um Dia Com” sobre a comunicação de ciência e a importância do *video abstract*. A semana culminou com a celebração do Dia Nacional da Cultura Científica e Tecnológica, assinalado a 24 de novembro.



Figura 22. Imagens dos cartazes de divulgação de ações realizadas no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia 2024.



Figura 23. Imagens das ações realizadas no âmbito da Semana da Ciência e da Tecnologia 2024.

5.3.2.3. “Ciência à La Carte”

Em 2024, o projeto “Ciência à la Carte”, continuou a sua ação de divulgação de ciência junto do público infantojuvenil com várias atividades lúdico-científicas. Continuou com a sua dinâmica de trabalho com ofertas à comunidade em vários formatos como feiras, atividades para os associados, oficinas de ciência nas pausas letivas escolares, e outras prestações de serviço (consultar a secção 5.5. Serviços de Base Científica, Tecnológica e Educativa). Além disso, o “Ciência à la Carte” participou nas I Jornadas da Educação em Beja a 24 de outubro, organizadas pela Câmara Municipal de Beja, sendo o mote das jornadas “INCLUIR, ASSOCIAR E APRENDER”, onde a investigadora Doutora Rita Martins apresentou a comunicação “Projeto Ciência à la Carte: Estratégias para a Promoção do Sucesso Escolar”. Participou ainda no III Congresso de Literacias do Século XXI, que decorreu a 29 de outubro, promovido pelos Institutos Politécnicos de Beja, Portalegre e Santarém, onde a mesma investigadora apresentou os resultados do projeto “És(Cola) Ciência” e a monitora de ciência Ana Paisano apresentou os resultados do projeto “Hortas TOP”.

Indicadores de realização

Apresentações Orais

1. Martins, R. (2024). “Projeto Ciência à la Carte: Estratégias para a Promoção do Sucesso Escolar”. 24 de outubro 2024, I Jornadas de Educação, Parque de Feiras e Exposições de Beja, Beja. Portugal.
2. Martins, R. (2024). Promoting school success by fostering science literacy in natural science classes - the case of És(cola)Ciência project. 29 de novembro 2024, Congresso de Literacias do Século XXI, IPBeja, Beja, Portugal.
3. Paisano, A. (2024). Science literacy approach using vertical school gardens for

environmental and social awareness in pre-primary and primary school. 29 de novembro 2024, Congresso de Literacias do Século XXI, IPBeja, Beja, Portugal.

Atividades com o Associado Câmara Municipal de Beja

1. O “Ciência à la Carte” participou em algumas atividades organizadas pela Câmara Municipal de Beja, como o Beja Educa na Feira Patrimónios do Sul, entre os dias 3 a 6 de outubro, que contou com a presença de cerca de 10 000 visitantes.
2. Durante as semanas de 13 a 17 de maio e de 17 a 21 de junho o “Ciência à la Carte” desenvolveu atividades lúdico-científicas com crianças do pré-escolar e do 1º ciclo, no âmbito da sua atividade “Cientistas de Palmo e Meio”, incluída na agenda do “Interrail do Conhecimento” de 2024. Estas atividades foram realizadas nas escolas e também no CEBAL, onde as crianças tiveram oportunidade de visitar os laboratórios. Contou-se com a participação de 175 crianças nas 10 sessões realizadas.
3. Na pausa letiva escolar de Verão o Ciência participou no “Beja em Movimento - Férias de Verão” durante a semana de 26 a 30 de agosto, onde realizou atividades lúdico-científicas com 10 crianças dos 6 aos 12 anos.

Atividades da Câmara Municipal de Serpa

1. No dia 20 de março realizaram-se atividades na Escola Abade Correia da Serra, em Serpa, no âmbito da Semana da Ciência promovida por essa escola. Uma vez que nesse dia se celebrava o Dia Mundial da Agricultura, as atividades desenvolvidas tiveram como temática a agricultura e o uso eficiente da água. Contou-se com a presença de 63 alunos pertencentes a 3 turmas de 5º ano.
2. O “Ciência à la Carte” participou também na Feira do Queijo do Alentejo, em Serpa, durante os dias 23 a 25 de fevereiro, com atividades para as crianças. “O CEBAL leva o laboratório à Feira - Oficinas para pequenos cientistas”, foi o mote. As atividades desenvolvidas foram sobre o cardo e a sua utilização no fabrico de queijo e algumas raças de espécies pecuárias autóctones.

5.3.2.6. “Journal Club”

O “Journal Club” do CEBAL é uma iniciativa promovida pelo grupo de Alunos de Doutoramento do CEBAL que visa a partilha e interação entre a equipa CEBAL em torno de um tema. Em 2024 foram realizadas 11 sessões do “Journal Club”.

1. Duarte, F. (2024). CEBAL, MED e Change. "Plano de atividades e orçamento do CEBAL para 2024". 10 de janeiro 2024. Formato presencial
2. Ferro, M. (2024). Universidade de Évora, CEBAL, MED e Change. "Sensory analysis of Virgin Olive Oils". 31 de janeiro 2024. Formato presencial
3. Sequeira, P. e Graça, M. (2024). FCUL - Universidade de Lisboa e CEBAL. "Comparative analysis of transcriptional response to heat stress in two Portuguese durum wheat (*Triticum durum*) varieties,". 28 de fevereiro 2024. Formato presencial
4. Cachucho, L. (2024). FMV - Universidade de Lisboa, CIISA, AL4Animals e CEBAL. "Use of almond hull in sustainable nutritional strategies to improve fatty acid composition and oxidative stability of ruminant meat". 27 de março 2024. Formato presencial
5. Paisano, A. e Martins, R. (2024). CEBAL, MED e Change. "Projeto Hortas TOP - Hortas escolares verticais para a consciencialização ambiental e social. Uma ferramenta na promoção do sucesso escolar". 17 de abril 2024. Formato presencial
6. Bábková, D. (2024). Faculty of Technology, Tomas Bata University in Zlín, Czech Republic e CEBAL. "Identification of Fungi Based on Molecular Genetics in Plant Material". 5 de junho 2024. Formato presencial
7. Rosa, D. (2024). Science Faculty, University of Cadiz, Spain, CEBAL, MED e Change. "Phytotoxic effects of sesquiterpene lactones enriched fractions against weeds and its possible use as a bioherbicide". 26 de junho 2024. Formato presencial
8. Fialho, L. (2024). FMV - Universidade de Lisboa, CIISA, AL4Animals e CEBAL. "How does lamb feeding management during early life and high-cereal finishing affect the rumen trans fatty acid profile at weaning and the end of the fattening period?". 17 de outubro 2024. Formato presencial
9. Ramos, N. (2024). Universidade da Beira Interior, Covilhã. "Evaluation of the resistance of *Acetobacter acetii* to the major chemicals found in winery wastewater". 6 de novembro 2024. Formato online
10. Boutiti, K. (2024). Université Constantine, Algeria. "Study of Genetic and Molecular Determinants of Traits Influenced by Climate Change in Apricot (*Prunus armeniaca*)

Cultivated in Eastern Algeria". 13 de novembro 2024. Formato online

11. Zantedeschi, S. (2024). Università di Bologna, Italy. "Fostering sustainability in the olive oil supply chain: valorization of typical extra virgin olive oils and olive mill by-products". 18 de dezembro 2024. Formato presencial

5.4. Gestão de Projetos

Coordenação: Fátima Duarte (Diretora Executiva)

Membros da equipa: Ana Fernandes (Secretariado), Ana Sota (Gestão administrativa e financeira de projetos), Viviana Pereira (Gestão administrativa e financeira de projetos)

Durante 2024, a equipa dedicada à gestão de projetos deu apoio às várias atividades inerentes à gestão administrativa e financeira dos projetos, nomeadamente as seguintes atividades:

- Apoio à preparação e submissão de candidaturas;
- Acompanhamento e monitorização administrativa e financeira de projetos em curso;
- Elaboração e gestão de processos de contratação pública;
- Gestão de recursos humanos;
- Desenvolvimento e aplicação de melhorias nos processos administrativos e financeiros do centro;
- Suporte administrativo institucional.

5.5. Serviços de Base Científica, Tecnológica e Educativa

Em 2024, o CEBAL desenvolveu vários serviços de base científica, tecnológica e educativa, especificamente:

1. No âmbito das atividades de promoção da literacia científica para públicos infantis foram prestados vários serviços ao longo do ano 2024.

i) Ciência à la Carte teve mais uma vez o convite da Câmara Municipal de Reguengos de Monsaraz para desenvolver atividades lúdico-científicas para as crianças e jovens do concelho, no âmbito da sua iniciativa “EcoTarde”, que decorreu no dia 23 de março.

ii) Durante os dias 30 de abril a 5 de maio, o “Ciência à la Carte” esteve presente na 40ª OVIBEJA no âmbito de uma prestação de serviços à CIMBAL – Comunidade Intermunicipal do Baixo Alentejo. A temática das atividades desenvolvidas foi a sensibilização para a conservação do lince-ibérico, uma espécie presente na Península Ibérica que já esteve classificada como “Em perigo”.

iii) Por ocasião das comemorações do Dia Internacional dos Museus, a 18 de maio, este ano com a temática: “*Museus, Educação e Investigação*”, a Santa Casa da Misericórdia de Beja convidou o CEBAL para dinamizar atividades lúdico-científicas com crianças e seniores da cidade de Beja, onde o objetivo foi criar pontes entre os produtos farmacêuticos do Núcleo Museológico da Santa Casa da Misericórdia e a Ciência que é desenvolvida atualmente, a fim de educar, sensibilizar e mostrar a investigação que o CEBAL desenvolve, conjugando o passado, com o presente e o futuro. Contou-se com a presença de 40 crianças e 12 seniores.

iv) O “Ciência à la Carte”, à semelhança dos outros anos, organizou oficinas de ciência dirigidas a crianças dos 7 aos 12 anos de idade, durante as pausas letivas. No “Sabor à Descoberta” deste ano, que pressupõem a realização de visitas a locais do conhecimento ou entidades situadas em Beja ou fora de Beja, destacam-se as parcerias que viabilizaram as visitas, nomeadamente o Continente de Beja, a Estufa do Jardim Público de Beja, a EMAS de Beja, a Incubadora de Inovação Social do Baixo Alentejo, o Museu Botânico do IPBeja, o ginásio Fit4You, o Cappas Insectozoo em Vila Ruiva, entre outros. Este ano, criou-se uma nova temática, o “Sabor à Investigação”, com o objetivo de dar mais foco à investigação que se faz no CEBAL. Nesses dias foram convidadas investigadoras do CEBAL para partilhar com as crianças a sua experiência e desenvolverem algumas atividades relacionadas com o seu trabalho de investigação. As oficinas de ciência das férias da Páscoa decorreram entre os dias 25 a 28 de março e 2 a

5 de abril e contaram com a presença de 21 crianças. As oficinas de ciência das férias do verão decorreram de 1 a 31 de julho e estiveram presentes 30 crianças. E durante os dias 18 a 20 de dezembro decorreram as oficinas de ciência das férias do Natal onde estiveram presentes 12 crianças.

2. No ano de 2024 os serviços de análise química da fração fenólica de azeite e azeitona continuaram a ser solicitados diretamente por produtores ou por associações de produtores, focando-se na quantificação dos principais compostos fenólicos presentes nestas matrizes (Hidróxitirosol, Tirosol, Verbascosideo e Oleuropeína), bem como na quantificação de fenóis totais nas referidas matrizes.

3. Relativamente à organização de eventos, em 2024 foi continuidade à prestação de serviços ao Centro de Competências dos Recursos Silvestres (CCRES), que consistiu na organização de 3 workshops dedicados a 3 recursos silvestres: I. Esteva (*Cistus ladanifer*), II. Plantas tintureiras e III. Cardo (*Cynara cardunculus*), no âmbito do projeto Anima_CCRES2.0, com vista à promoção da competitividade e sustentabilidade dos Recursos Silvestres. Foram realizados 2 workshops: “Tinturaria Natural” no dia 12 de janeiro de 2024 em Beja, e “Cardo: Valorização Gastronómica” no dia 21 de fevereiro de 2024 em Alvito.

4. O CEBAL participou também na organização das 3ª Jornadas Técnicas de Produção de Ovinos promovidas pela Associação Portuguesa de Criadores de Ovinos Romane. As referidas jornadas decorreram nos dias 26 e 27 de junho de 2024 Ourique.