



Desenvolver competências para a introdução
de modelos de negócios circulares
e tecnologias digitais no setor do azeite

D2.1 RELATÓRIO NACIONAL DA ATUAL SITUAÇÃO DO SECTOR OLIVÍCOLA

- PORTUGAL -

Setembro 2024



Gestão
de projeto



Identificação
do setor olivícola



Negócio
circular
holístico



Currículos VET



Programas
educativos



Estratégia
de comunicação

Croácia | Itália | Grécia | Espanha | Portugal

02-2024 | 01-2027

WWW.CIRCOLIVE.EU

Consórcio:



CHECK-IN

CLUST-ER
AGRI-FOOD
ACTOALIND-ERAC



Sapere utile



eurecat

Institut za poljoprivredu
i turizam



Institute of Agriculture
and Tourism



Cofinanciamento:





Nome do projeto	:	Desenvolver competências para a introdução de modelos de negócio circulares e de tecnologias digitais no sector olivícola
Acrónimo do projeto	:	CIRCOLIVE
Número da proposta	:	101139912
Referência	:	ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO
Tópico	:	ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO-EDU-ENTERP
Tipo de ação	:	ERASMUS Lump Sum Grants
Autoridade Outorgante	:	Agência de Execução relativa à Educação, ao Audiovisual e à Cultura
Duração do projeto e data de início	:	36 meses - 01 de Fevereiro de 2024
Parceiro Líder/coordenador	:	Vakakis S.A. (Grécia)
Parceiros	:	UNIVERSIDADE AGRÍCOLA DE ATENAS (Grécia), ASSOCIAÇÃO CHECK-IN - COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO (Portugal), CLUSTER AGRO-ALIMENTAR (Itália), INSTITUTO DE FORMAÇÃO DE OPERADORES DE EMPRESAS (Itália), CÂMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIA DE LLEIDA (Espanha), FUNDAÇÃO EURECAT (Espanha), INSTITUIÇÃO DE AGRICULTURA E TURISMO (Croácia), ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSIDADE DE BOLOGNA (Itália)
Contato	:	George Vardangalos
Email	:	gvardangalos@vakakis.gr
Website	:	http://circolive.eu/
Título do projeto	:	D2.1 - Relatório nacional sobre a situação atual do sector olivícola- Portugal
Objetivo do projeto	:	<i>O objetivo do relatório nacional é apresentar os resultados da investigação sobre a situação atual do sector do azeite na Croácia no que diz respeito à aplicação de práticas circulares e às principais lacunas tecnológicas relevantes, bem como um levantamento e revisão de quaisquer currículos/programas de EFP relevantes existentes.</i>
Autor da entrega/	:	Associação Check-IN – Cooperação e Desenvolvimento
Nome dos colaboradores	:	Joana Galvão; Rita Palma; António Gomes; Nicola Ferretti
Contacto	:	Joana Galvão
Email	:	Joana.galvao@checkin.org.pt
Versão de entrega	:	v.1
Date of Submission of Deliverable	:	27 Setembro 2024



Declaração de exoneração de responsabilidade em matéria de publicidade

“Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e opiniões expressos são, no entanto, da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não reflectem necessariamente os da União Europeia ou da Agência de Execução relativa à Educação, ao Audiovisual e à Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a autoridade que concedeu o financiamento podem ser responsabilizadas pelas mesmas.”

Aviso de direitos de autor

© 2024 Projeto CIRCOLIVE. Todos os direitos reservados. Licenciado à União Europeia sob condições.



Relatório nacional sobre a situação atual do sector olivícola - Portugal

Entrega nº. :	D2.1	WP No. :	WP2
Título do pacote de trabalho	Identificação das necessidades circulares do sector olivícola e das competências e/ou profissões emergentes para a transição do sector do azeite para uma economia circular nos 5 países		
Estado	Versão final 1		
Nível de Disseminação	PU - Público		
Data Limite	30.09.2024		
Data de Submissão	27.09.2024		

Contribuidores

Contribuidor	Data		
Líder do projeto	IP TPO	.	27.09.2024
Líder do pacote de trabalho	IP TPO		27.09.2024
Revisão & Aprovação final	IP TPO		27.09.2024

Histórico de mudanças

Lançamento	Data	Motivo da Alteração	Estado



Conteúdos

Relatório nacional sobre a situação atual do sector olivícola - Portugal	4
1. Sumário Executivo	7
1.1. Antecedentes e objetivo	7
1.2. Principais conclusões	7
1.3. Recomendações	8
2. Introdução	8
2.1. Panorâmica do sector olivícola	8
2.2. Objectivos do relatório	9
3. Metodologia	9
3.1. Métodos de recolha de dados	9
3.2. Métodos de análise de dados	12
4. Contexto nacional	13
4.1. Panorama geográfico e climático	13
4.2. Evolução histórica da olivicultura	15
4.3. Quadro regulamentar e políticas governamentais relacionadas com os subprodutos da produção olivícola	16
5. Análise da produção de azeitona e transformação do azeite	18
5.1. Práticas de cultivo e variedades	18
5.2. Métodos de extração do azeite	22
5.3. Área de cultivo, tendências de rendimento e estatísticas de produção	23
6. Produção de subprodutos e resíduos no sector olivícola	26
6.1. Folhas e ramos de oliveira	29
6.2. Carços de azeitona	31
6.3. Bagaço de azeitona (2-Fases e 3-Fases)	33
6.4. Águas residuais	35
6.5. Outros (resíduos de azeitona de mesa, azeite lampante, etc.)	37
7. Sustentabilidade e impacto ambiental	38
7.1. Práticas sustentáveis na olivicultura e na produção de azeite	39
8. Estado das práticas comerciais circulares no sector olivícola	43
8.1. Tendências e Preferências	43
8.2. Lacunas Tecnológicas na Implementação de Práticas Circulares no Setor Olivícola	45
8.3. Boas Práticas de Implementação de Práticas Circulares no Setor Olivícola	48
9. Avanços tecnológicos	51
9.1. Inovações na produção e no processamento	52
9.2. Tendências tecnológicas futuras no sector	56
10. Análise do mercado	57
10.1. Forças de mercado	57
10.2. Análise SWOT	64
10.3. Desafios e barreiras regulamentares	67
11. Ensino e Formação Profissional (EFP)	71
11.1. Ensino e formação profissional existente sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola	71
11.2. Métodos e técnicas de formação, percursos de reconhecimento/métodos de validação da qualificação utilizados	73
11.3. Boas práticas identificadas relativamente aos programas de educação sobre práticas empresariais circulares no sector olivícola	75



11.4. Potenciais instituições que poderiam oferecer cursos sobre práticas empresariais circulares no setor olivícola	76
12. Conclusão	78
12.1. Resumo das principais conclusões	78
12.2. Recomendações para a implementação de práticas circulares no sector olivícola	79
12.3. Implicações políticas e recomendações	81
13. Referências	82
14. Apêndices	88
14.1. Glossário de termos	88
14.2. - Questionário do inquérito e guião de entrevistas	90



1. Sumário Executivo

A produção de azeite é uma atividade agrícola muito importante em Portugal, em particular na região norte de Trás-os-Montes e Alto Douro, na região centro-norte da Beira e na região sul do Alentejo. Os subprodutos e resíduos do sector da produção de azeite em Portugal representam desafios ambientais significativos, mas também oferecem oportunidades de inovação e sustentabilidade. Ao adotar estratégias integradas de gestão de resíduos, e ao investir em investigação e desenvolvimento, Portugal pode melhorar a sustentabilidade do seu sector do azeite e contribuir para a economia circular.

Este relatório apresenta as actuais práticas circulares e lacunas tecnológicas no sector do azeite em Portugal e analisa o potencial de desenvolvimento de um programa de ensino e formação profissional em competências empresariais circulares no sector do azeite, a fim de adaptar a oferta de ensino e formação profissional às necessidades emergentes de competências empresariais circulares.

1.1. Antecedentes e objetivo

As áreas de olival, em Portugal e no mundo, estão a aumentar constantemente. Durante a produção de azeitona e a transformação dos frutos em azeite, são geradas grandes quantidades de subprodutos e resíduos, tais como resíduos de poda, caroços de azeitona, bagaço de azeitona e águas residuais, que devem ser valorizados através de práticas comerciais circulares.

Com o objetivo de reduzir o impacto negativo dos referidos subprodutos no ambiente, o projeto CIRCOLIVE apoiará a transição da UE para uma economia circular, melhorando/reforçando as competências empresariais circulares no sector do azeite em Espanha, Itália, Grécia, Portugal e Croácia, a fim de promover a adoção de modelos empresariais circulares para a valorização dos resíduos e subprodutos de todo o sector olivícola.

O projeto irá incentivar a adaptação da oferta de ensino e formação profissional às necessidades emergentes de competências empresariais circulares no sector do azeite, através do desenvolvimento de currículos transnacionais.

Este Relatório Nacional irá identificar o estado atual e as necessidades do sector olivícola para a transição para uma economia circular em Portugal.

1.2. Principais conclusões

Este relatório apresenta os resultados da investigação de fontes primárias e secundárias de dados sobre o estado da economia circular no sector olivícola e na produção de azeite em Portugal. As fontes primárias incluíram a recolha de dados no terreno de uma amostra planeada de inquiridos, através de um inquérito, e de entrevistas com partes interessadas relevantes no sector olivícola, na produção de azeite e nos prestadores de ensino em Portugal. Os dados secundários incluíram a análise da literatura disponível relacionada com este tópico. Foram recolhidos dados sobre os indicadores numéricos da produção de azeitona, as tecnologias utilizadas no olival, o tratamento dos resíduos após a poda no olival, os métodos e a capacidade de transformação da azeitona em azeite e o tratamento dos subprodutos/resíduos após a transformação da azeitona. Foi possível verificar que os dados relativos às quantidades de subprodutos/resíduos após a transformação da azeitona



não estão disponíveis no país. Além disso, foram recolhidos dados sobre as práticas de economia circular prevaletentes no sector da olivicultura e da indústria do azeite em Portugal, bem como sobre as potenciais instituições portuguesas que poderiam fornecer ensino e formação profissional na área da economia circular. Assim, os resultados obtidos na investigação permitem conhecer o estado atual da economia circular em Portugal, bem como uma visão geral das oportunidades, pontos fortes, pontos fracos e ameaças à implementação da economia circular no sector olivícola e na produção de azeite.

1.3. Recomendações

As práticas sustentáveis no sector olivícola e na produção de azeite são fundamentais para minimizar o impacto ambiental da indústria olivícola em Portugal. Os dados mostram que os produtores em Portugal já adoptam uma agricultura ecológica e uma utilização eficiente da água. No entanto, é necessário fazer muito mais em termos de tecnologias eficientes do ponto de vista energético e de estratégias para uma gestão eficaz dos subprodutos/resíduos da azeitona, a fim de garantir que, em Portugal, a produção de azeite continue a ser ambientalmente responsável e economicamente viável para as gerações futuras. A recomendação para um desenvolvimento mais bem sucedido do mercado dos subprodutos/resíduos da azeitona é o estabelecimento de uma terminologia e legislação uniformes no sector. É igualmente necessário apoiar o desenvolvimento de projectos inovadores no sector da utilização e valorização dos subprodutos/resíduos da azeitona, bem como conceber e oferecer ensino e formação profissional na área da economia circular que motive e forneça os conhecimentos e competências necessários para a implementação de modelos de negócio circulares no sector olivícola em Portugal. Ao adotar estratégias de gestão integrada de resíduos e ao investir em investigação, desenvolvimento e educação, Portugal poderá melhorar a sustentabilidade da produção de azeite e contribuir para a economia circular no sector olivícola.

2. Introdução

2.1. Panorâmica do sector olivícola

Portugal representa 6% da área de olival da Europa e 3% da área de olival do mundo. Apesar disso, e devido à tipologia de olivais e à eficiência de produção, Portugal oferece 6,42% do azeite ao mercado. Nas últimas 4 campanhas (2020-2024), Portugal duplicou o seu peso em relação ao mundo e à Europa. Encontra-se atualmente entre os 10 maiores produtores mundiais de azeite, tendo, de entre todos, a melhor proporção de azeite virgem e azeite virgem extra, em relação à produção total. Se continuar o atual desenvolvimento do sector, tanto em termos de superfície como de produção, Portugal tornar-se-á, em breve, o terceiro maior produtor de azeite do mundo. Se considerarmos a fileira do azeite, e a média do último triénio (2020-2022), poder-se-á estimar um volume de negócios superior a 850 milhões de euros, representando um valor de, aproximadamente, o dobro do volume de negócios do triénio 2014-2016 (Olivum, Consulai & Vilar, 2024). Em 2022, a fileira representava perto de 10% do valor da produção agrícola (PORDATA, 2023), revertendo-se a grande dependência de importações.



Do ponto de vista ambiental, os olivais modernos em Portugal são conduzidos segundo práticas agrícolas ambientalmente sustentáveis, incluindo a gestão do carbono vegetal, favorecendo a biodiversidade, prevenindo a erosão do solo, aumentando a massa vegetal e, conseqüentemente, potenciando o sequestro de carbono e incrementando os serviços dos ecossistemas. A motivação inicial para despoletar a circularidade crescente no setor olivícola foi sem dúvida o económico, devido ao problema do bagaço e das empresas extratoras. No entanto, o pensamento tem evoluído e as empresas começam a entender os motivos sociais (sustentabilidade, economia colaborativa, etc), sendo que a procura de inovação, tecnologia e investigação assumiram-se como de extrema importância, cimentado esta procura para a transformação dos subprodutos/resíduos no sector, cada vez gerados em maior quantidade, face ao nível de produção elevado de azeite no território nacional.

2.2. Objectivos do relatório

O objetivo deste relatório é analisar e investigar as actuais práticas circulares e lacunas tecnológicas no sector do azeite em Portugal, e incentivar a adaptação da oferta de ensino e formação profissional às necessidades emergentes de competências empresariais circulares. O relatório faz parte do Pacote de Trabalho 2 (Identificação das necessidades circulares do sector olivícola e das competências e/ou profissões emergentes para a transição do sector do azeite para uma economia circular nos 5 países), do projeto CIRCOLIVE (Desenvolvimento de competências para a introdução de modelos de negócio circulares e tecnologias digitais no sector do azeite) e representa a entrega D2.1. (Relatório Nacional sobre a situação atual do sector do azeite - Portugal).

A revisão da literatura disponível e a análise dos dados recolhidos determinaram o estado atual do sector olivícola em Portugal, que será utilizado no trabalho futuro do projeto e na criação de um currículo para o ensino e formação profissional sobre competências empresariais circulares no sector olivícola em Portugal.

3. Metodologia

O capítulo “Metodologia” descreve os métodos de recolha de dados e a sua análise. O objetivo do capítulo é informar o leitor sobre a metodologia utilizada e a possibilidade de replicar o estudo, utilizando a mesma metodologia.

3.1. Métodos de recolha de dados

Os dados foram recolhidos a partir de duas fontes de dados: fontes primárias e secundárias. A recolha de dados primários envolve o processo de preparação de instrumentos de recolha de dados e a recolha de dados de uma amostra planeada de inquiridos. Para efeitos deste estudo, foram preparados três instrumentos de recolha de dados: um questionário e dois guiões de entrevista.

O questionário foi concebido com o objetivo de recolher dados quantitativos sobre uma amostra de proprietários de olivais que produzem azeite em lagares de serviço e uma amostra de proprietários de lagares de azeite que possuem ou não possuem olivais. O questionário (ANEXO 1: Inquérito em linha dirigido às PMES do sector olivícola) continha perguntas de escolha múltipla, perguntas fechadas, perguntas abertas e perguntas sob a



forma de uma escala de Likert. As perguntas diziam respeito a indicadores numéricos de produção, à utilização de técnicas de lavoura, ao tratamento dos resíduos vegetais nos olivais, aos métodos e capacidades de transformação da azeitona, ao tratamento dos subprodutos após a transformação da azeitona e a questões sobre a economia circular na olivicultura. A dimensão prevista da amostra era de 20 inquiridos, mas foram recolhidos dados de 25 inquiridos, nomeadamente 16 inquiridos para a categoria dos olivicultores, 6 inquiridos para a categoria dos olivicultores e proprietários de lagares e 3 inquiridos para a categoria dos proprietários de lagares. Os questionários foram aplicados via online, através de formulários Google.

Foram também preparados dois guiões de entrevista para a recolha de dados qualitativos. Um guião de entrevista foi preparado para especialistas/profissionais do sector agroalimentar (ANEXO 2: Entrevista estruturada com especialistas/profissionais do sector agroalimentar de empresas circulares). A outra foi preparada para os prestadores de ensino e formação em Portugal (ANEXO 3: Entrevista estruturada com prestadores de ensino e formação profissional). Os guiões continham perguntas abertas com subperguntas, por forma a que a entrevista pudesse ser conduzida da forma mais eficiente possível. A dimensão prevista da amostra era de 5 inquiridos para os peritos do sector agroalimentar e de 5 inquiridos para os prestadores de ensino e formação, mas foram realizadas 6 entrevistas a peritos do sector agroalimentar, mantendo-se as 5 entrevistas para os prestadores de ensino e formação. As entrevistas foram realizadas com os inquiridos através de reuniões em formato online. As entrevistas foram gravadas e foi feita uma transcrição da conversa. Cada inquirido consentiu voluntária e expressamente na recolha e no tratamento posterior de dados pessoais e concordou voluntariamente em responder a perguntas para fins de investigação no âmbito do projeto CIRCOLIVE. Cada inquirido confirmou-o com a sua assinatura nos documentos: a) Declaração relativa ao consentimento para o tratamento de dados pessoais e b) Formulário de informação para participação na investigação - consentimento pessoal informado.

Importa referir que as grandes regiões de olivicultura em Portugal situam-se no Alentejo (Sul de Portugal), Trás-os-Montes e Alto Douro (Nordeste de Portugal) e Beira Interior (Norte - Centro de Portugal). Por esta razão, estabeleceu-se contacto com um número maior de produtores de azeitona e proprietários de lagares da região do Alentejo, seguindo-se os de Trás-os-Montes e, em menor número, da Beira Interior, para efeitos de resposta ao questionário a aplicar e realização de entrevistas. Ainda assim, os questionários foram enviados para produtores de azeitona e proprietários de lagares de todo o país.

Verificar-se-á, através do gráfico disponibilizado, que os respondentes do questionário dirigido às PMES do sector olivícola são na sua maioria do Alentejo (44%), seguindo-se os respondentes da região norte do país (32%) e os do centro (24%).

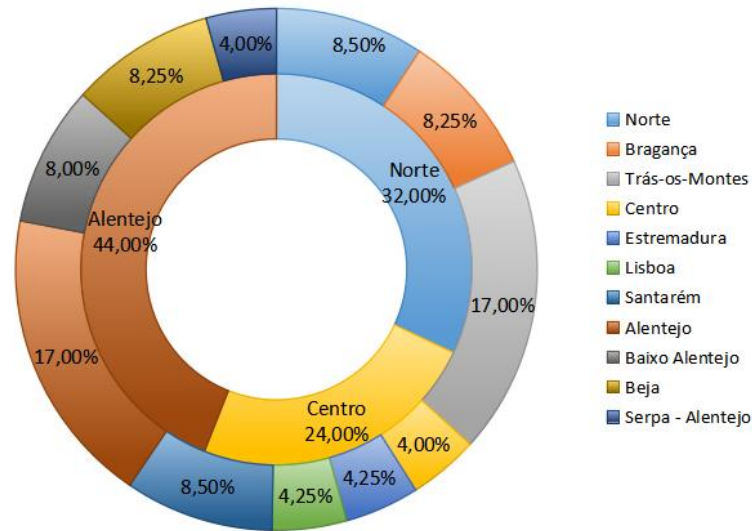


Fig. 1. Região e localização dos inquiridos. O universo de 100% corresponde a uma amostra de 25 inquiridos (16 produtores de azeitona; 3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que possuem lagares).

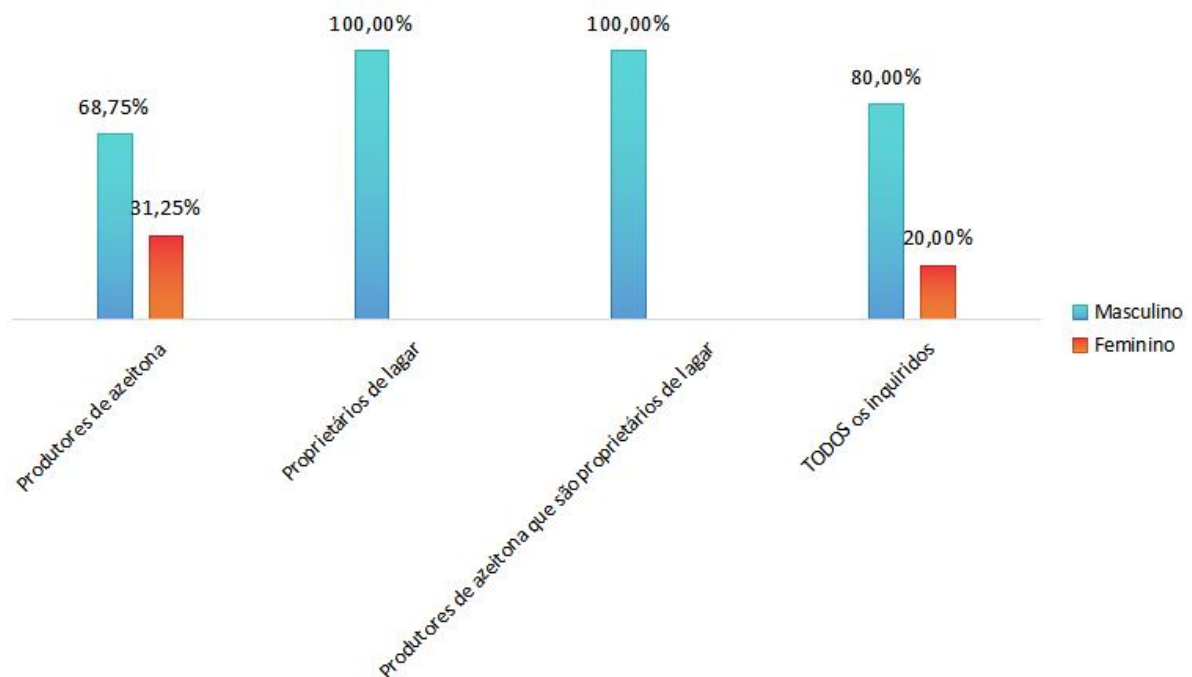


Fig. 2. Tipo de género dos inquiridos. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 25 inquiridos (16 produtores de azeitona; 3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

No que concerne ao género dos produtores de azeite e proprietários de lagares que responderam ao questionário mencionado, verifica-se que são na sua maioria do sexo masculino, podendo traduzir um sector maioritariamente masculino.

Em relação à idade dos inquiridos, constata-se que estes profissionais do sector da produção de azeitona e da produção do azeite têm entre 40 a 50 anos de idade.

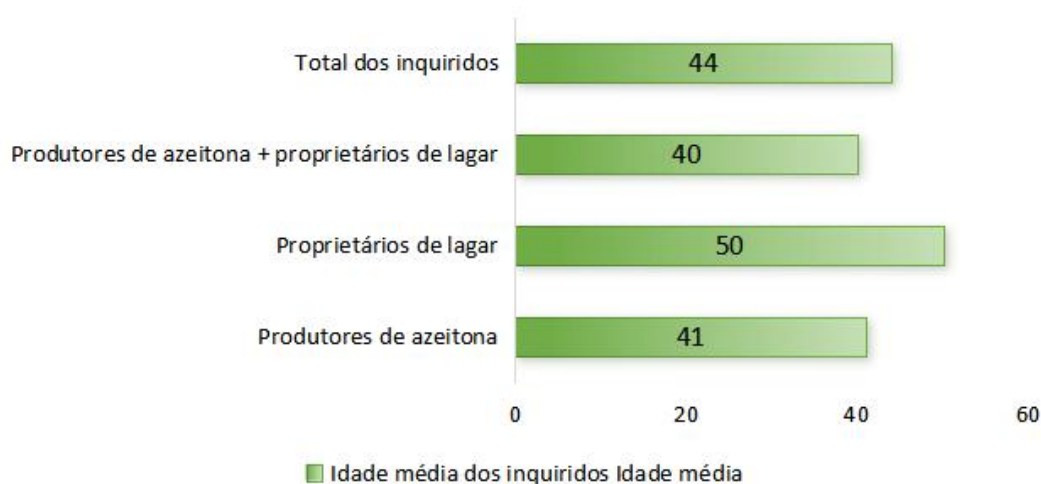


Fig. 3. Idade média dos inquiridos por tipo de inquirido. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 25 inquéritos (16 produtores de azeitona; 3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

Quanto aos peritos e profissionais entrevistados do sector agroalimentar de empresas de economia circular, importa referir que 4 destes profissionais são da região do Alentejo e 2 destes profissionais da região de Trás-os-Montes. Os 6 entrevistados são do sexo masculino e a sua faixa etária enquadra-se entre os 40 e os 58 anos de idade, representando pequenas e médias empresas do sector.

Os dados secundários são dados já recolhidos que provêm de várias fontes, por exemplo: anuários estatísticos, estudos disponíveis, bases de dados, artigos científicos, literatura técnica, etc. Quando se utilizam estes dados, a fonte é sempre citada no relatório e a lista de referências utilizada pode ser consultada no capítulo 13 do presente relatório.

3.2. Métodos de análise de dados

Depois de concluída a recolha de dados, procedeu-se à sua análise.

Os dados quantitativos recolhidos através dos questionários foram analisados através de análise descritiva e frequências de resposta. Os dados são apresentados sob a forma de tabelas, graficamente através de gráficos e descritivamente.

Os dados recolhidos através das entrevistas foram tratados por meio de uma análise de conteúdo. As respostas dos entrevistados são apresentadas sob a forma de uma descrição com referência ao tipo de entrevistado na entrevista (exemplo: Entrevista com interveniente da educação; Entrevista com interveniente dos subprodutos/resíduos do sector olivícola; Entrevista com interveniente da olivicultura e produção de azeite).



4. Contexto nacional

4.1. Panorama geográfico e climático

Portugal, com a sua diversidade geográfica e climática, oferece condições únicas para a olivicultura, sendo um dos principais produtores de azeite, extraído da azeitona, na Europa. A este propósito, apresenta-se seguidamente uma análise detalhada do panorama geográfico e climático de Portugal, com foco específico no cultivo de oliveiras (Olivum, Consulai & Vilar, 2019).

A. Geografia de Portugal e Distribuição dos Olivais

Portugal está situado na extremidade sudoeste da Europa, na Península Ibérica. A geografia do país é variada, com uma combinação de planícies, montanhas, vales e planaltos. Essa diversidade topográfica influencia diretamente o clima regional, e, por consequência, o cultivo de oliveiras, com especial incidência nas seguintes regiões do país (Vasconcelos, M. F. P. (2008). *Contribuição para o estudo da caracterização dos sectores oleícola e do azeite em Portugal continental* (dissertação de mestrado). Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.):

- Norte e Centro: caracterizam-se por uma topografia mais acidentada, com montanhas e vales profundos. Essas regiões têm solos menos propícios para a olivicultura tradicional, devido à maior acidez e às condições climáticas mais úmidas. No entanto, nas áreas interiores, como Trás-os-Montes e Alto Douro e a Beira Interior, onde os solos são predominantemente calcários e graníticos, a olivicultura é viável, especialmente para variedades que toleram condições climáticas mais extremas.
- Sul (Alentejo e Algarve): o Alentejo, em particular, é uma vasta região de planícies e colinas suaves, com solos ricos em calcário e argila. Essa área é a mais produtiva em termos de olivicultura em Portugal, representando uma grande parte da produção nacional de azeite. O Algarve, com o seu clima ainda mais quente e seco, também é adequado para o cultivo de oliveiras, embora em menor escala.

B. Clima de Portugal e Sua Influência na Olivicultura

Portugal possui um clima mediterrâneo, caracterizado por verões quentes e secos e invernos amenos e húmidos. No entanto, o país também é influenciado pelo Oceano Atlântico, que modera as temperaturas e aumenta a humidade nas áreas costeiras, especialmente no Norte. Poder-se-ão assim identificar as seguintes principais características do clima do país:

- **Clima Mediterrâneo:** predominante nas regiões centrais e sul do país, o clima mediterrâneo é ideal para a olivicultura. As oliveiras necessitam de longos períodos de sol e pouca água durante a estação de crescimento, condições que são perfeitamente atendidas nas regiões do Alentejo e Algarve. Os verões quentes, com temperaturas médias que podem ultrapassar 30°C, e os invernos chuvosos (com precipitação média anual entre 400 e 800 mm) criam o ambiente ideal para o cultivo.
- **Influência Atlântica:** nas áreas costeiras do norte e centro, o clima é mais temperado e húmido, o que pode limitar a expansão dos olivais, devido à maior ocorrência de doenças fúngicas associadas à humidade. As temperaturas mais



baixas durante o inverno e a menor intensidade solar também são fatores limitantes.

- **Interior Continental:** nas regiões mais interiores, o clima é mais extremo, com verões muito quentes e invernos frios, mas com baixa precipitação anual, o que favorece variedades que são resistentes à seca.
- **Clima Semiárido:** no Alentejo e partes do Algarve, a precipitação é baixa, e as temperaturas de verão são elevadas, o que cria condições quase ideais para a olivicultura em larga escala, desde que haja gestão eficiente da água.

C. Desafios Climáticos e Impactos das Mudanças Climáticas

As mudanças climáticas representam um desafio crescente para a olivicultura em Portugal, especialmente no Alentejo, que já enfrenta verões extremamente secos e quentes. Assim sendo, no futuro, terá o sector olivícola no Alentejo que enfrentar os seguintes desafios (Branquinho, S. S. (2020). *Definição de medidas de adaptação às alterações climáticas na irrigação de olivais superintensivos na região do Alentejo* (dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia):

- **Aquecimento Global:** estudos indicam que o aquecimento global está a causar um aumento gradual das temperaturas médias anuais em Portugal. Projeções mostram que até 2080, as temperaturas podem aumentar em até 2°C nas regiões olivícolas do sul, como o Alentejo . Isso pode levar a uma maior evapotranspiração, reduzindo a disponibilidade de água no solo, crucial para as oliveiras durante a estação seca.
- **Redução da Precipitação:** espera-se uma diminuição significativa da precipitação, especialmente durante os meses de verão, agravando ainda mais o stress hídrico das oliveiras. A precipitação anual pode cair até 90 mm, aumentando a necessidade de sistemas de irrigação eficientes para manter a produtividade dos olivais.

D. Medidas de Adaptação e Sustentabilidade

Para mitigar os impactos das mudanças climáticas, a irrigação surge como uma medida de adaptação essencial, especialmente no Alentejo. A aplicação de água em momentos críticos, através de sistemas de irrigação por gotejamento, pode ajudar a compensar as perdas de produtividade causadas pelo stress hídrico. Assim sendo, ter-se-á que garantir o seguinte:

- **Eficiência Hídrica:** devido à escassez de recursos hídricos, é fundamental a implementação de estratégias de irrigação eficientes, onde a irrigação é aplicada de forma a minimizar o uso de água, enquanto maximiza a eficiência no uso dos recursos disponíveis.
- **Sustentabilidade:** a sustentabilidade é um pilar na moderna olivicultura portuguesa. Práticas como a conservação do solo, a escolha de variedades mais resistentes e a gestão integrada da água são essenciais para garantir a viabilidade a longo prazo da olivicultura em Portugal.

Em suma, Portugal, com a sua geografia diversificada e clima predominantemente mediterrâneo, oferece condições ideais para a olivicultura, especialmente nas regiões do Alentejo e Algarve. No entanto, as mudanças climáticas impõem desafios significativos, particularmente em relação ao aumento das temperaturas e à redução da precipitação. Medidas de adaptação, como a irrigação eficiente e o manejo sustentável, serão cruciais para garantir que Portugal continue a ser um líder global na produção de azeite de alta



qualidade. O Alentejo, com o seu foco em inovação e práticas sustentáveis, continua a liderar a olivicultura em Portugal, sendo fundamental para a economia e para o consumidor, a produção de azeite de alta qualidade no país.

4.2. Evolução histórica da olivicultura

A história da olivicultura em Portugal é rica e profundamente enraizada nas tradições agrícolas do país, pelo que importa levar a cabo uma breve evolução histórica, desde os tempos antigos, até à modernidade (Soares, I. C. (2022). *O impacto do turismo sustentável na conservação ambiental nas regiões costeiras* (dissertação de mestrado). Instituto Politécnico de Leiria).

A introdução da oliveira em Portugal remonta aos tempos antigos, provavelmente trazida pelos Fenícios ou pelos Gregos, durante o primeiro milênio a.C. No entanto, foi durante o domínio romano (cerca de 200 a.C. a 400 d.C.) que a olivicultura realmente se consolidou na Península Ibérica, tendo-se espalhado pelas regiões do Alentejo e Algarve, onde as condições climáticas e os solos eram particularmente favoráveis. Os romanos eram mestres na agricultura e rapidamente reconheceram o potencial da oliveira, cultivando-a extensivamente para a produção de azeite, um produto essencial para a alimentação, iluminação e usos medicinais. O azeite produzido na Lusitânia (a província romana que incluía grande parte do atual território português) era exportado para outras partes do Império Romano, evidenciando a importância económica dessa cultura desde cedo.

Após a queda do Império Romano, a olivicultura em Portugal sofreu um período de estagnação, mas nunca desapareceu completamente. Durante a Idade Média, sob a influência dos reinos cristãos e das incursões muçulmanas na Península Ibérica (século XVIII), a produção de azeite continuou, mas em uma escala menor, focada principalmente no consumo local. Note-se que os árabes introduziram novas técnicas de irrigação e cultivo, que melhoraram a produtividade dos olivais.

Com a chegada da Era dos Descobrimentos no século XV e a subsequente expansão marítima de Portugal, a agricultura portuguesa, incluindo a olivicultura, começou a se diversificar. Durante os séculos XVII e XVIII, a demanda por azeite cresceu, impulsionada pela sua utilização na culinária e na iluminação, à medida que o comércio se expandia. No entanto, foi somente no século XVIII que a olivicultura em Portugal começou a ganhar impulso novamente, com a introdução de práticas agrícolas mais modernas e uma maior ênfase na qualidade do produto. O azeite tornou-se um produto comercial mais importante, tanto para o mercado interno quanto para exportação.

O século XIX marcou um ponto de viragem na olivicultura em Portugal, com a industrialização a começar a influenciar a agricultura. A produção de azeite começou a se organizar em moldes mais industriais, com a criação de lagares modernos e a introdução de novas técnicas de extração, havendo igualmente uma melhoria nas técnicas de cultivo.

O século XX trouxe tanto oportunidades quanto desafios para a olivicultura em Portugal. As duas guerras mundiais e a subsequente instabilidade económica afetaram a agricultura em geral, incluindo a olivicultura. Contudo, após a Segunda Guerra Mundial, houve uma renovação da agricultura em Portugal, com o governo de então a incentivar a intensificação da produção agrícola, nomeadamente do cultivo de oliveiras, especialmente nas regiões tradicionais do Alentejo e Trás-os-Montes. A olivicultura beneficiou de novas técnicas de plantio e irrigação, embora também enfrentasse desafios, como a concorrência de outros países produtores e as flutuações do mercado global de azeite.



Por fim, a adesão de Portugal à Comunidade Europeia em 1986 trouxe novos incentivos e subsídios que ajudaram a modernizar a agricultura portuguesa, possibilitando a plantação de 30.000 novos hectares de olival (Olivum, Consulai & Vilar, 2019). A olivicultura, em particular, viu uma renovação significativa, com a introdução de novas variedades de oliveiras, tecnologias de cultivo avançadas, através da aprovação do Plano Nacional para a Olivicultura e um foco na qualidade do azeite para competir no mercado europeu.

No século XXI, a olivicultura em Portugal tornou-se um exemplo de inovação e sustentabilidade. A introdução de técnicas de cultivo, em copa e em sebe, que permitem uma maior densidade de oliveiras por hectare, e o uso de sistemas de irrigação por gotejamento, aliados a grandes investimentos em tecnologia, possibilitaram o aumento da produtividade e a eficiência no uso de recursos. O Alentejo, com suas vastas áreas de planícies e clima seco, tornou-se a principal região produtora de azeite em Portugal, representando uma parte significativa da produção nacional e internacional de azeite, ao liderar a olivicultura moderna.

Com o aumento das preocupações ambientais e as mudanças climáticas afetando a produção agrícola global, Portugal tem investido em práticas sustentáveis de olivicultura, como o uso eficiente da água e a escolha de variedades de oliveiras mais resistentes ao clima. Esses esforços são essenciais para garantir a viabilidade a longo prazo da olivicultura em Portugal, enfrentando os desafios climáticos e mantendo a qualidade e a competitividade do azeite português no mercado global.

Em suma, a olivicultura em Portugal tem uma longa história que reflete as transformações sociais, económicas e climáticas que o país enfrentou ao longo dos séculos. Desde as suas origens na época romana, até ao atual estatuto de líder na produção de azeite de alta qualidade, Portugal tem mostrado uma capacidade contínua de adaptação e inovação. A história da cultura da azeitona em Portugal é, portanto, uma narrativa de resiliência e evolução, com um futuro promissor, à medida que o país continua a enfrentar os desafios e oportunidades do século XXI.

4.3. Quadro regulamentar e políticas governamentais relacionadas com os subprodutos da produção olivícola

O quadro regulamentar e as políticas governamentais relacionadas com os subprodutos da produção olivícola em Portugal são parte integrante de uma estratégia mais ampla de sustentabilidade, economia circular e conformidade com as diretrizes da União Europeia. Vejamos alguns aspectos regulamentares e políticas em vigor que influenciam o setor em Portugal ((APA. (2023). *Desclassificação de Resíduos - Sessão de Esclarecimento, 1 de fevereiro de 2023*. Agência Portuguesa do Ambiente.) ; (APA. (2020). *Guia de Classificação de Resíduos (Versão 2.0)*. Agência Portuguesa do Ambiente.)).

Legislação Nacional (Portugal)

- **Lei nº 52/2015 - Lei da Água:** transpõe a Diretiva-Quadro da Água para o contexto português, exigindo que as atividades agrícolas e industriais, incluindo o setor olivícola, implementem medidas para proteger a qualidade das águas. Isto é particularmente relevante para a gestão das águas residuais dos lagares (Portugal. (2015). *Lei n.º Lei n.º 52/2015, de 9 de junho*. Diário da República, 1.ª série, n.º 110. - <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/52-2015-67442930>).
- **Decreto-Lei nº 73/2011 - Regime Geral da Gestão de Resíduos:** estabelece as normas para a gestão de resíduos em Portugal, incluindo os subprodutos agrícolas



(Portugal. (2011). *Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho*. Diário da República, 1.ª série, n.º 116. - <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/73-2011-670034>).

- **Programa de Desenvolvimento Rural (PDR 2020):** este programa inclui medidas específicas para apoiar a modernização e sustentabilidade das atividades agrícolas em Portugal. Entre as suas várias linhas de ação, há incentivos para investimentos em tecnologias de valorização de subprodutos olivícolas, como sistemas de cogeração de energia e tecnologias de tratamento de águas residuais (<http://www.pdr-2020.pt/>)

Políticas Governamentais e Iniciativas

- **Estratégia Nacional para os Resíduos (ENR 2020):** a ENR 2020 visa promover a valorização de resíduos e a redução do impacto ambiental da gestão de resíduos em Portugal. No setor olivícola, a estratégia incentiva práticas que permitam o reaproveitamento do bagaço de azeitona e a reutilização das águas residuais.
- **Iniciativas de Valorização de Biomassa:** o governo português, em parceria com entidades privadas e cooperativas agrícolas, tem promovido a utilização de biomassa (incluindo bagaço de azeitona) para a produção de energia. Isto é incentivado através de subsídios e programas de financiamento para a instalação de unidades de cogeração em lagares.
- **Política Nacional de Agricultura Sustentável:** integrada no Plano Nacional para a Agricultura Sustentável, esta política abrange a gestão de subprodutos olivícolas, promovendo práticas agrícolas que minimizem o impacto ambiental e incentivem a valorização de resíduos. Importa aqui indicar a recente Resolução do Conselho de Ministros nº 97/2021, (Portugal. (2011). *Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho*. Diário da República, 1.ª série, n.º 116. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/73-2011-670034>) que aborda a valorização de subprodutos e resíduos agrícolas e da indústria agroalimentar, priorizando a valorização dos bagaços de azeitona, designadamente com recurso à compostagem e à integração no processo de valorização de efluentes pecuários.

Iniciativas de Apoio e Financiamento

- **Incentivos Fiscais:** algumas políticas fiscais em Portugal oferecem deduções e benefícios fiscais para empresas que invistam em tecnologias de tratamento e valorização de resíduos. Lagares que adotam práticas sustentáveis podem se qualificar para esses incentivos.

Participação em Redes e Parcerias

- **Redes de Cooperação:** o setor olivícola em Portugal tem-se beneficiado de redes de cooperação e parcerias, tanto a nível nacional, quanto europeu, que facilitam a partilha de boas práticas e o acesso a novas tecnologias de valorização de subprodutos.
- **Parcerias Público-Privadas:** o governo português tem incentivado parcerias público-privadas para a gestão de subprodutos, promovendo a inovação e a adoção de tecnologias de ponta através da colaboração entre entidades públicas, universidades e empresas privadas.



Este panorama regulamentar e de políticas governamentais reflete um esforço contínuo para tornar o setor olivícola em Portugal mais sustentável, inovador e competitivo no cenário global. A hierarquia de gestão de resíduos, estabelecida pela União Europeia e aplicada em Portugal, prioriza a prevenção, reutilização, e reciclagem antes da eliminação. A valorização dos subprodutos é uma parte central dessa estratégia, que visa não apenas a conformidade com as normas ambientais, mas também a criação de novas oportunidades económicas e a promoção de uma agricultura mais sustentável, porém, não existe consenso no que diz respeito ao caroço da azeitona. O caroço de azeitona pode ser classificado tanto como subproduto quanto como resíduo, dependendo de como é tratado após a sua geração. A distinção entre subproduto e resíduo é feita com base nos critérios estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, que regula a gestão de resíduos em Portugal.

- **Subproduto:** se o caroço de azeitona é reutilizado de forma direta, sem necessidade de tratamento adicional, em processos como a produção de biomassa, biocombustíveis, ou compostagem, este é classificado como subproduto. Esta classificação é possível quando o material resulta de um processo produtivo e é destinado a uma reutilização viável e sustentável, atendendo a critérios de qualidade e segurança (Agência Portuguesa do Ambiente: (Portuguese Environment Agency: <https://apambiente.pt/residuos/subprodutos>)).
- **Resíduo:** por outro lado, se o caroço de azeitona não tem uma aplicação útil imediata e é descartado ou encaminhado para tratamento de eliminação (como aterro), este será classificado como resíduo. Neste caso, precisa ser gerido de acordo com as normas de resíduos agrícolas, obedecendo a diretivas ambientais sobre armazenamento e tratamento (Rede Rural: <https://inovacao.rederural.gov.pt/grupos-operacionais/13-projectos-grupos-operacionais/98-tecnicas-e-tecnologia-para-valorizacao-de-subprodutos-em-olivicultura-tecolive>) (Liferay DXP: <https://agricultura.gov.pt/olivicultura-e-azeite>).

Desta forma, a classificação depende da intenção de uso e do tratamento subsequente do caroço. Se for reutilizado eficientemente, trata-se de um subproduto; se for descartado sem aplicação útil, torna-se um resíduo.

A preferência do setor olivícola por classificar o caroço de azeitona como subproduto, reflete uma combinação de considerações práticas, económicas e regulatórias. Embora a economia circular ofereça uma visão de sustentabilidade a longo prazo, os desafios imediatos enfrentados pelos produtores, como custos, mercados saturados, e a complexidade regulatória, podem levar o setor a procurar uma classificação que ofereça maior flexibilidade e viabilidade económica a curto prazo e que simplifique processos regulatórios e logísticos, diminua obrigações de valorização e uma diminuição de encargos económicos através de acesso a subsídios e incentivos e a isenções fiscais.

5. Análise da produção de azeitona e transformação do azeite

5.1. Práticas de cultivo e variedades

As grandes regiões de olivicultura em Portugal situam-se em Trás-os-Montes (Nordeste do país), Beira Interior (Norte - Centro do país), Ribatejo, Oeste e Alentejo (Sul de Portugal). De acordo com dados de 2019, o olival tradicional ocupava uma área total de 140 mil

hectares (37,2% da área total), tendo uma maior expressão nas regiões da Beira Interior e Trás-os-Montes. O olival moderno em copa ocupava uma área total de 125 mil hectares (33,2% da área total de olival) representado em todas as regiões do país (Olivum, Consulai & Vilar, 2019), ainda que com maior expressão, em 2024, na região do Alentejo. Note-se que em 1999, apenas 2% do total do olival era moderno, significando que durante os últimos 20 anos, o olival português passou por uma profunda transformação, ou seja, de um olival tradicional, e não competitivo, passou-se para um olival moderno e eficiente, com todos os benefícios diretos e indiretos que isso gera. O olival moderno de regadio (sistema de produção em sebe, com densidades de plantações elevadas), existente de forma mais assinalável na região abrangida pelo perímetro de rega da barragem do Alqueva, na região do Alentejo, tem suscitado alguma discussão pública sobre a sustentabilidade ambiental desses sistemas modernos de condução do olival, nomeadamente quando comparados com as culturas tradicionalmente praticadas (caracterizadas por densidades de plantação mais reduzidas) na região de sequeiro e de olival tradicional da região de Trás-os-Montes e Beira Interior. Não obstante essa discussão, estudos diversos têm identificado boas práticas promotoras para a conservação do solo no olival, entre estas, incorporação dos resíduos das culturas no solo, nomeadamente os resíduos de podas, efetuar aplicações frequentes de matéria orgânica no solo, de forma a aumentar a sua capacidade de retenção de água e evitar a mobilização do solo na entrelinha, de forma a reduzir a mineralização acelerada de matéria orgânica e promover o sequestro de carbono no solo (AGRO.GES – Sociedade de Estudos e Projetos, Lda. (2022). *Sustentabilidade dos olivais em Portugal: Desafios e respostas*. Príncipe Editora).

A resposta dos produtores inquiridos no questionário dirigido às PMES do sector da azeitona, evidenciam algumas dessas práticas, abordando temas centrais para o entendimento das práticas agrícolas no cultivo de olivais e as suas preferências em relação à tecnologia, gestão do solo e poda.

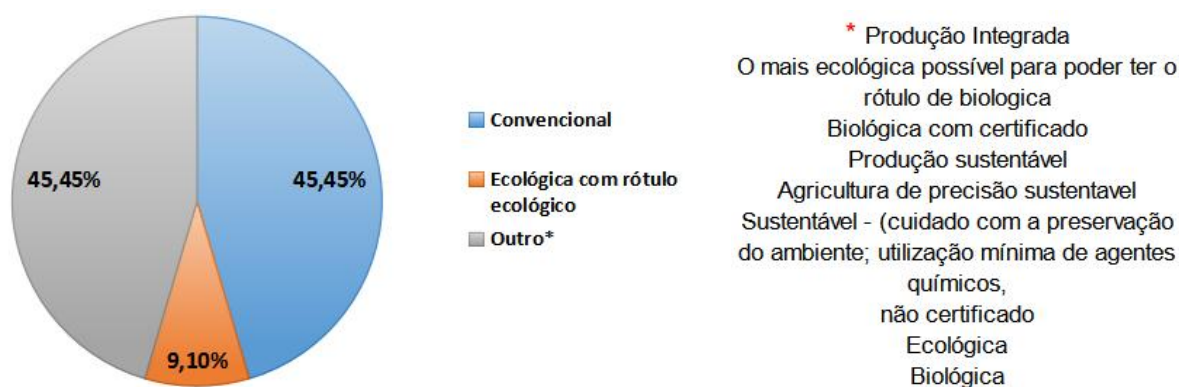


Fig. 4. Tecnologia utilizada nos olivais. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 22 inquéritos (16 produtores de azeitona e 3 proprietários de lagares de azeite).

Verificam-se assim as seguintes preferências:

- Convencional (45,45%): a maioria dos produtores inquiridos utiliza métodos de cultivo convencionais, cujo objetivo principal é maximizar o rendimento de azeitonas. Isso indica que, embora exista uma preocupação crescente com práticas sustentáveis, a procura por uma maior produtividade ainda prevalece.
- Outro (45,45%): um grupo considerável adota práticas ecológicas, que priorizam a preservação ambiental e a utilização mínima de agentes químicos. Este grupo

reflete uma tendência crescente em direção a uma olivicultura mais sustentável, possivelmente motivada por demandas de mercado e normativas.

- Ecológico/Orgânico (9,10%): apesar de uma menor adesão, este grupo foca-se em práticas certificadas e rótulos ecológicos, indicando uma preocupação com a autenticidade e a qualidade dos produtos oferecidos.

No que concerne ao tipo de gestão do solo, verificam-se as seguintes preferências:

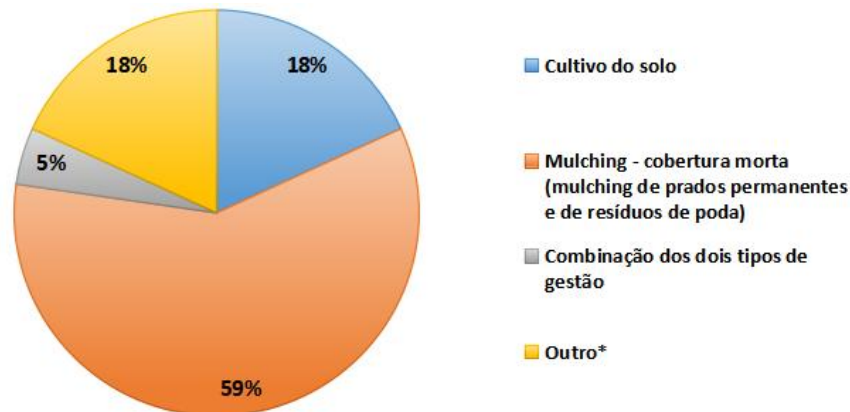


Fig. 5. Tipo de gestão do solo no seu olival. Onde está escrito Outro*, os inquiridos responderam: De momento nada; Mobilização anual; corte de ervas daninhas; sementeira de erva nas entrelinhas. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 22 inquéritos (16 produtores de azeitona e 3 proprietários de lagares de azeite).

- Mulching (59%): a maioria dos produtores prefere o mulching, que envolve a cobertura do solo com resíduos de poda ou prados permanentes. Esta prática é benéfica para a retenção de humidade no solo, controlo de ervas daninhas e melhoria da fertilidade do solo, refletindo uma abordagem mais ecológica e sustentável.
- Cultivo do Solo (18%): ainda há uma adesão significativa à lavoura tradicional, que envolve o cultivo direto do solo. Embora eficaz para algumas operações, pode ser menos sustentável a longo prazo devido ao possível impacto na estrutura do solo e à maior erosão.
- Combinação de Métodos (5%): alguns produtores optam por combinar diferentes técnicas de gestão do solo, possivelmente com o intuito de otimizar os benefícios de cada método e minimizar os seus impactos negativos.
- Outro (5%): uma pequena percentagem de produtores menciona outro tipo de abordagem, tal como: de momento nada; mobilização anual; corte de ervas; enrelvamento semeado na entrelinha. Estas opções podem refletir uma abordagem mais diversificada e adaptável à gestão do solo. Produtores que optam por essas práticas podem estar a responder a condições específicas do seu solo e ambiente, ou a experimentar métodos que consideram mais adequados para as suas necessidades particulares. Cada uma destas práticas tem os seus prós e contras, e a escolha depende de múltiplos fatores, incluindo as condições climáticas, tipo de solo, e objetivos de produção. De mencionar que o enrelvamento na entrelinha é o sistema de gestão do solo mais eficaz, reduzindo significativamente a sua erosão e melhorando a estrutura do mesmo, sendo que tem um papel fundamental no controlo de infestantes no olival.

No que concerne à prática da poda, os produtores respondentes evidenciaram o seguinte:

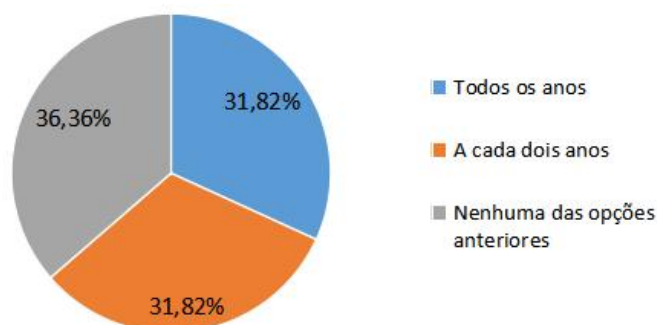


Fig. 6. Intensidade da poda de inverno nos olivais. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 22 inquéritos (16 produtores de azeitona e 3 proprietários de lagares de azeite).

- Poda Anual (31%) e Bienal (31%): a poda é uma prática comum, com uma divisão equitativa entre os que a realizam anualmente e bienalmente. A poda regular é essencial para manter a saúde da árvore, controlar o crescimento e melhorar a produção de frutos.
- Nenhuma Poda Regular (36%): uma parcela significativa dos produtores não segue um regime fixo de poda, o que pode indicar diferentes estratégias de manejo ou até desafios na manutenção regular dos olivais.

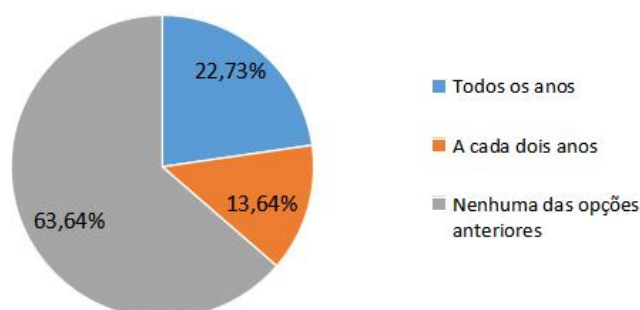


Fig. 7. Intensidade da poda de verão nos olivais. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 22 inquéritos (16 produtores de azeitona e 3 proprietários de lagares de azeite).

- Nenhuma Poda de Verão (63%): a maioria dos produtores opta por não realizar a poda de verão, que é mais leve e focada na remoção de rebentos novos. Isso pode ser devido à prioridade em práticas de poda de inverno mais robustas, ou simplesmente uma estratégia de manejo que minimize intervenções no verão.
- Poda Anual (22%) e Bienal (13%): aqueles que realizam a poda de verão fazem-no de forma consistente, seja anualmente ou a cada dois anos. Essa prática ajuda a melhorar a circulação de ar e luz, o que é benéfico para a saúde das árvores.

Estes resultados mostram um setor olivícola em Portugal que ainda é amplamente dominado por práticas convencionais, mas com uma presença crescente de métodos sustentáveis e ecológicos. A gestão do solo através do mulching é predominantemente



adotada, refletindo uma consciência ambiental. No entanto, as práticas de poda variam significativamente, o que pode indicar diferentes abordagens regionais ou desafios específicos dos produtores. A diversificação de práticas e a adoção de técnicas mais sustentáveis são tendências que provavelmente continuarão a crescer, especialmente com a pressão para reduzir o impacto ambiental da produção agrícola.

5.2. Métodos de extração do azeite

De acordo com os dados do INE - Instituto Nacional de Estatística de Portugal (2023), existe um total de 455 lagares de azeite em Portugal, dos quais 69% são lagares industriais, quase 21% são lagares cooperativos e 10% são lagares particulares. Nos últimos anos tem-se mantido a tendência de decréscimo do número de lagares - em 2018 eram 462 - demonstrando a necessidade de aposta em estruturas com maior capacidade e maior eficiência produtiva.

Os lagares nacionais encontram-se distribuídos por todo o território, encontrando-se quase 46% na região Centro, 26% na região do Alentejo, 25% na região Norte, 2% na região do Algarve, e apenas 1% na Área Metropolitana de Lisboa. No caso particular do Alentejo, importa referir que cerca de 50% dos lagares da região se localizam na zona de Alqueva.

Apesar da contínua tendência de decréscimo do número de lagares ao longo dos anos, assiste-se a um aumento da quantidade de azeite produzido e a uma melhoria na qualidade do azeite. Isto deve-se a um maior investimento industrial ao nível tecnológico, tornando os lagares mais eficientes, e à modernização e técnicas de produção, como a introdução do regadio, resultando numa maior rentabilidade da azeitona (INE, 2023). Ou seja, o olival em sebe, desde o início da investigação e plantação em 1995, levou a uma transformação da olivicultura, mas também na indústria da transformação, principalmente no Alentejo, onde a sua prosperidade foi muito significativa. Surgiram assim lagares com modelos com maior capacidade, maior versatilidade e mais funcionalidades, possibilitando a Portugal albergar os lagares mais inovadores do mundo. Note-se, desta forma, que oito dos dez lagares do mundo que moem o maior volume de azeitona estão localizados em Portugal, com capacidades entre 60 a 110 milhões de quilos de azeitona por campanha. Cada um destes lagares tem várias linhas de produção, que incluem a receção do fruto, a recolha prévia, a moagem, a separação, a filtração e o armazenamento.

Este desenvolvimento foi igualmente potenciado fruto dos problemas ambientais associados à descarga das águas ruças (sistema de extração contínuo de três fases, do início da década de 70), e ao aumento da pressão regulatória, principalmente a legislação do ano de 2000, tendo assim conduzido à procura de novas tecnologias de produção de azeite e, conseqüentemente, ao encerramento de muitas unidades, assim como à modernização de alguns lagares, ou à construção de novas unidades de raiz. Como resposta às exigências ambientais, às exigências dos consumidores e aos avanços tecnológicos, a instalação de processos de extração contínuos de duas fases tem crescido de forma evidenciada. Em 2022, este sistema de extração a duas fases passou a ser o mais instalado, estando em laboração 270 lagares (59% do total), quatro vezes mais em relação ao número de lagares em laboração em 1997. Um sistema de extração contínuo a duas fases permite produzir azeite de alta qualidade, muito valorizado no mercado, uma vez que permite um processamento mais rápido de azeitonas, reduzindo a exposição a fatores que podem degradar a qualidade do azeite e preservando, simultaneamente, as suas características organolépticas (Olivum, Consulai & Vilar, 2024).

Assim sendo, verificar-se-á, através dos respondentes ao questionário aplicado a produtores de azeitona e produtores de azeite, que a centrifugação em duas fases é o

método de extração predominante, sendo considerado a tipologia de lagar mais eficiente e com melhor desempenho ambiental.

Que tecnologia é utilizada no processo de extração do azeite no seu lagar?

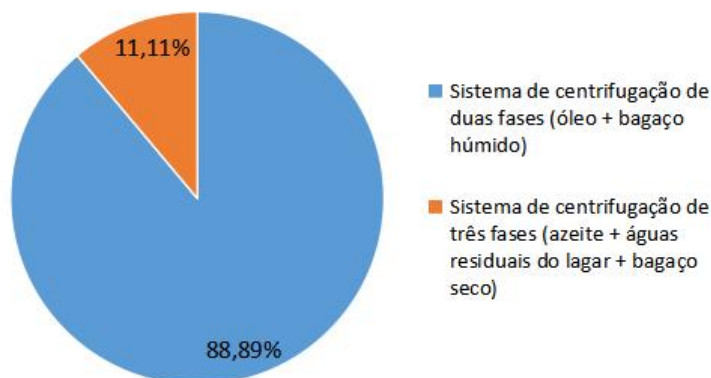


Fig. 8. Tecnologia utilizada no processo de extração do azeite no lagar dos inquiridos. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

Acresce referir que não se verificou nenhuma outra tecnologia de extração de azeite, para além das duas apresentadas.

Importa ainda referir a possibilidade do regresso da extração de azeite através de um sistema de três fases, possibilitando um novo aproveitamento das águas ruças. Um indicador desta possibilidade é o protótipo de um decanter muito inovador apresentado pela empresa Gea Westfalia, no Congresso Mundial de Azeite que teve lugar em Madrid, de 26 a 28 de junho de 2024. O protótipo desse equipamento, cuja tecnologia se encontra patenteada, permitirá separar a água dos seus compostos orgânicos, resultando estes últimos em xaropes concentrados, ricos em tirosol, hidroxitirosol e polifenóis. A possibilidade da separação de diferentes componentes e a sua comercialização a diferentes indústrias, i.e., indústria da cosmética, indústria agroalimentar, indústria farmacêutica, atribuirá, às outrora desvalorizadas águas ruças, outro tipo de importância, prevendo-se uma fonte adicional de rendimento aos lagares.

5.3. Área de cultivo, tendências de rendimento e estatísticas de produção

Temos assistido, ao longo dos anos, a um acréscimo ligeiro da área de olival em Portugal, sendo que em 2020, se atingiu um máximo de 380.852 hectares, correspondendo a um acréscimo de 7% em relação à área de olival existente há 20 anos (Olivum, Consulai & Vilar, 2024)

Tal como indicado no capítulo anterior, as grandes regiões de olivicultura situam-se no Alentejo (Sul de Portugal), Trás-os-Montes e Alto Douro (Nordeste de Portugal) e Beira Interior (Norte - Centro de Portugal), apesar de existir olival em todo o território de Portugal. Nos últimos anos, tem-se verificado um acréscimo de área no Alentejo, que representa, atualmente, cerca de 55% da totalidade da área de olival nacional.

Acresce referir que em termos da evolução da área de olival em Portugal, destaca-se o crescimento da área moderna (maioritariamente no Alentejo) e a diminuição dos olivais tradicionais (maioritariamente em Trás-os-Montes e Beira Interior), tendo sido, em muitos



casos, abandonados, ou transformados em olivais modernos. Este facto demonstra o empenho do país em modernizar a cultura e apostar na sua maior rentabilização, sendo o primeiro país a iniciar a reconversão dos olivais modernos de copa, para olivais modernos de sebe.

Atualmente, e como resultado da modernização dos olivais e lagares, as produções nacionais de azeite têm vindo a crescer, atingindo a produção nacional, em 2021, 1.350.238 toneladas. Em 2022, a produção foi 74% inferior a 2021, devido ao facto de este ter sido um ano de contra-safra e de seca. O Alentejo, em 2022, representou 87% da produção nacional de azeitona para azeite. (Olivum, Consulai & Vilar, 2024).

Na Tabela 1. podemos ver a produção nacional de azeite em 2023 e a sua distribuição por região.

Tabela 1. Produção de azeitona (toneladas) por local de origem (Região Agrária); Anual - INE, inquérito anual à produção de azeite. Período de referência dos dados: 2023. Dados atualizados pela última vez a 13 de julho de 2024.

Local de proveniência da azeitona (Região agrária)	Produção de azeitona (t) por Local de proveniência da azeitona (Região agrária); Anual	
	Período de referência de dados	
	2023	
	t	
Portugal		1176087
Entre Douro e Minho		1312
Trás-os-Montes		93520
Beira Litoral		20496
Beira Interior		36795
Ribatejo e Oeste		45247
Alentejo		972357
Algarve		6360
Açores		0
Madeira		0

Note-se que a evolução da produção em Portugal por tipologia de olival manifesta, nas últimas quatro campanhas, a entrada de olivais em sebe, permitindo um aumento do ritmo de produção, possibilitado, desta forma, pela aplicação de tecnologia, em olivais modernos, e eficientes, de regadio. Esta situação é mais notória na região do Alentejo, principalmente devido ao Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva, no rio Guadiana.

No que concerne aos dados obtidos aquando da sondagem em linha às PMES do sector da azeitona, verifica-se o seguinte:

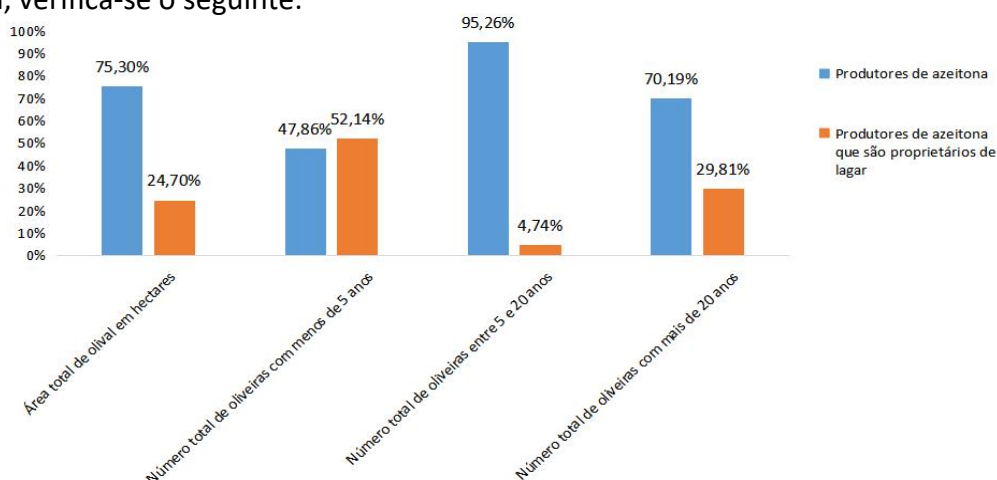


Fig. 9. Volume e características da produção de azeitona da empresa. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

A maioria da área de cultivo é dominada por produtores de azeitona, com 75,30% da área total de olival pertencente a este grupo. Isso sugere que a maior parte da produção está concentrada em grandes olivais dedicados exclusivamente à produção de azeitona. Apesar de terem uma presença significativa, a maioria dos produtores que também possui lagares tem áreas de cultivo menores, possivelmente porque parte do seu foco se encontra no processamento das azeitonas.

A predominância de oliveiras com menos de 20 anos indica um setor dinâmico, que investe na renovação e modernização dos olivais. A distribuição etária das árvores pode ser estratégica, com árvores jovens a garantir a continuidade da produção a longo prazo, enquanto que as árvores mais antigas contribuem com um rendimento estabilizado.

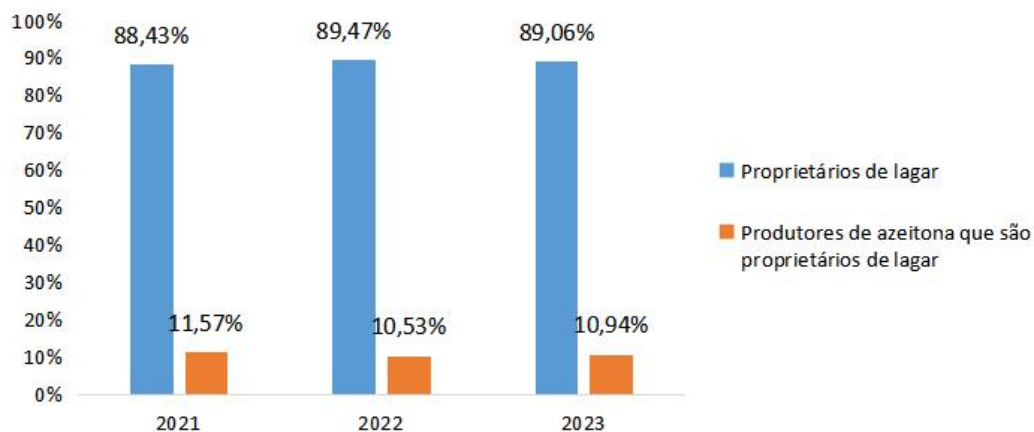


Fig. 10. Gráfico da quantidade de azeitona processada nos últimos 3 anos, com comparação entre proprietários de lagares e produtores de azeitona que também possuem lagares. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

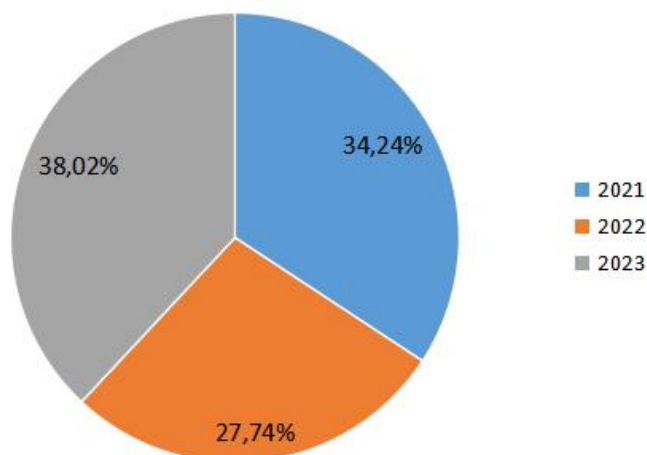


Fig. 11. Gráfico comparativo da quantidade de azeitona transformada nos últimos 3 anos, sem distinção entre proprietário/produtor. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

A quantidade de azeitona processada pelo grupo “proprietários de lagar”, manteve-se estável nos últimos três anos, sugerindo uma consistência na produção, o que pode ser o resultado de uma gestão eficiente dos olivais e processamento, porém, poderá ser indicativo de que alcançaram um ponto de saturação na capacidade de processamento ou de que a produção é influenciada por fatores externos como condições climáticas e falta de mão-de-obra. Já no grupo “Produtores de azeitona que também são proprietários de lagar”, existiu um processamento de uma quantidade crescente de azeitona, com um ligeiro



aumento de 0,34 para 0,38, nos últimos três anos. Isto indica uma tendência positiva no rendimento, possivelmente devido a melhorias nas práticas de cultivo, a condições favoráveis ao sector, à expansão das suas operações de cultivo ou a uma maior eficiência no processamento das azeitonas.

Concluindo, a análise dos dados confirma que o setor olivícola em Portugal está em constante evolução, com uma forte tendência para a renovação dos olivais e um foco crescente em melhorar o rendimento e a eficiência. A predominância de olivais jovens sugere um investimento contínuo em práticas de cultivo modernas, enquanto as estatísticas de produção mostram uma estabilidade geral com potencial para crescimento. Esses indicadores são promissores para a sustentabilidade a longo prazo do setor, especialmente se combinados com práticas de cultivo sustentável e o uso eficiente dos recursos.

No que concerne à informação obtida através da realização de entrevistas a peritos e profissionais (4 da região do Alentejo e 2 da região de Trás-os-Montes e Alto Douro) do sector agroalimentar de empresas de economia circular, reitera-se o facto de no Alentejo existir a maior área de olivais modernos, permitindo uma colheita menos demorada e efetuada no momento certo e de forma mecanizada, contribuindo para uma melhoria da qualidade da azeitona, e do azeite produzido. Por esta razão, o peso do azeite virgem extra é significativo em Portugal, não apenas devido à elevada percentagem de olivais modernos e mecanizados, mas também à considerável evolução dos lagares de azeite, com o maior parque industrial e moderno e de grande capacidade do mundo.

Verifica-se desta forma que a produção de Portugal passou de 24.600 toneladas na campanha de 2000/01, representando 1% da produção mundial, para produzir cerca de 210.000 toneladas, com um peso mundial de 4%, na campanha de 2021/2022, representando um crescimento de 320%, traduzindo-se num crescimento superior à média mundial (140%), (Olivum, Consulai & Vilar, 2024)

O aumento da produtividade do olival português foi assim muito superior ao dos outros países produtores, permitindo a Portugal passar de nono produtor, para sexto produtor, em apenas quatro campanhas.

Verifica-se ainda que o tipo de modelo de produção afeta a produtividade dos olivais. Enquanto o olival tradicional é mais afetado pela seca e pelas condições climáticas, o olival moderno de regadio, predominante na região do Alentejo, em Portugal, beneficia do apoio suplementar de água, estando mais protegido do fenómeno da precipitação, manifestando a tendência para uma produtividade mais estável.

6. Produção de subprodutos e resíduos no sector olivícola

Entre 2019 e 2024, o setor olivícola em Portugal tem avançado significativamente no que diz respeito à produção e valorização de subprodutos e resíduos. A produção de azeite em Portugal gera uma série de resíduos e subprodutos, sendo os mais comuns o bagaço de azeitona, as águas residuais (alpechins, alperchins ou água-ruça) e os caroços de azeitona. Estes resíduos e subprodutos têm sido alvo de novas estratégias e tecnologias para mitigar o seu impacto ambiental e valorizar economicamente o setor.

O aumento da área nacional de olival (377 mil hectares) e a crescente conversão do olival tradicional em olivais modernos em vaso e em sebe, que já ocupam mais de 1/5 da superfície de olival para azeite, proporcionam uma cada vez maior disponibilidade de subprodutos resultantes desta cultura (INE, 2021). Da indústria de extração de azeite

resultam também enormes quantidades de subprodutos e resíduos. Da produção da azeitona, é possível extrair apenas 20% do seu peso em azeite, representando os resíduos uma quantidade 4 vezes superior à do produto de interesse. Em 2021, foram processadas mais de 900 mil toneladas de azeitona por campanha, dando origem a enormes volumes de subprodutos, tendo sido necessário convertê-los em novos recursos (INE, 2021).

No decorrer da pesquisa efetuada, aquando da realização do presente relatório, verificou-se não existir em Portugal um levantamento referente à quantidade de subprodutos e resíduos produzidos e comercializados em todo o território, ainda que na região do Alentejo, face à existência de lagares modernos e empresas secadoras de bagaço de maior dimensão, essa tarefa seja mais facilmente susceptível de ser alcançada. Nesse sentido, contactaram-se alguns dos principais produtores e agentes do sector, por forma a se apresentar um valor estimado dessa produção e comercialização no ano de 2023 e 2024. Contudo, e em virtude de não se ter obtido uma resposta atempada, e necessária à apresentação desses dados no presente relatório, esse levantamento é apresentado no documento como uma recomendação.

Não obstante o indicado, importa referir os dados provisórios apresentados pelo Instituto Nacional de Estatística - INE em Portugal, no que diz respeito à quantidade de azeite produzido de 1995 a 2019, e a quantidade de bagaço comercializado nesse período, bem como a quantidade de bagaço produzido entre 2004 e 2019.

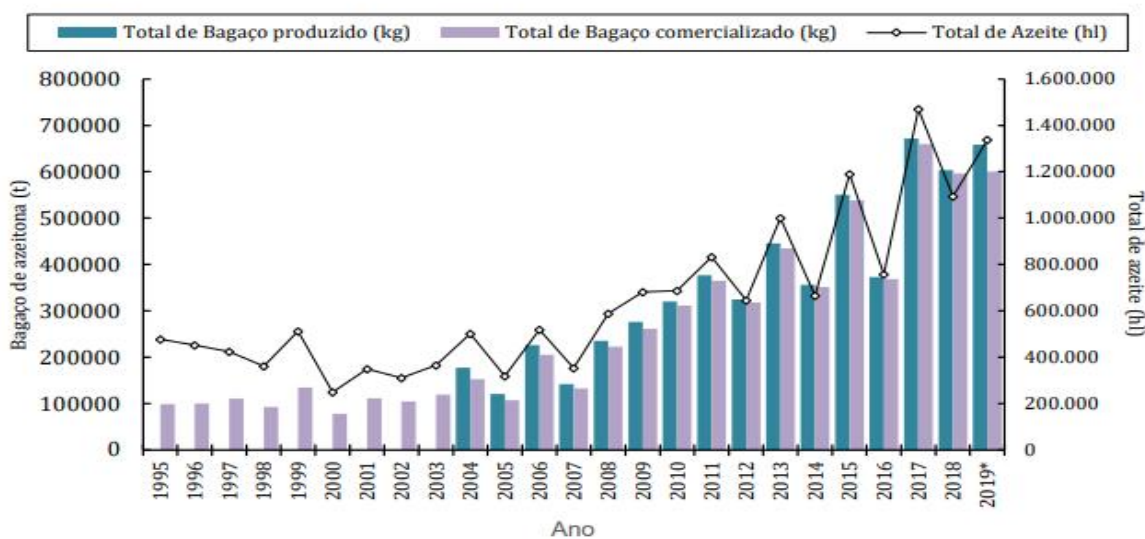


Fig.12. Produção total de azeite e bagaço de azeitona produzidos e comercializados. Fonte: INE, 2020. (* dados provisórios segundo o INE).

Verifica-se assim, um aumento crescente da produção de bagaço, sendo os dados do ano de 2019 provisórios, de acordo com o INE. O recorde de produção foi alcançado em 2021, em resultado da elevada quantidade de azeitona produzida nesse ano. Importa referir que essa situação levou a constrangimentos na produção de azeite pelos lagares, atendendo ao facto da quantidade elevada de bagaço direcionado para as unidades de recepção e extração de bagaço ter conduzido ao esgotamento da sua capacidade máxima instalada e, conseqüentemente, à suspensão da recepção de bagaço, obrigando os lagares a parar a sua laboração, limitando a colheita da azeitona.

Prevê-se que nos próximos anos o problema se venha a agravar, sendo necessário estudar uma forma de aumentar a capacidade de armazenamento e processamento destes subprodutos nos lagares, bem como a forma como devem ser autorizadas e construídas



novas unidades industriais (Olivum, Consulai & Vilar, 2024). Esta situação acabou por potenciar, no entanto, um maior investimento dos produtores na compostagem, permitindo-lhes dar outro tipo de utilidade ao bagaço e antecipar problemas futuros no seu escoamento para as unidades de recepção e extração de bagaço. Pese embora o exposto, nas regiões de maior produção de bagaço, com tendência a aumentar nos próximos anos, em paralelo com o aumento de produção de azeite, um investimento em empresas de biogás apresenta-se como o caminho para a garantia de uma indústria circular, com resíduo zero.

Indicam-se em seguida os principais Subprodutos e Resíduos no Setor Olivícola:

1. **Folhas e ramos de oliveira:** provenientes maioritariamente da poda dos olivais, e da colheita da azeitona, a sua utilização como cobertura vegetal inerte, demonstra tratar-se de uma prática mitigadora e inclusiva de uma estratégia que pode melhorar as propriedades do solo, diminuir as emissões de CO₂ e aumentar a capacidade do solo para armazenar carbono (Olivum, Consulai & Vilar, 2019).
2. **Caroços de azeitona:** utilizados em grande parte como biocombustível, os caroços têm ganho popularidade como uma fonte sustentável de energia renovável. Algumas estimativas indicam um crescimento no uso dos caroços para aquecimento industrial e residencial entre 2019 e 2024, especialmente em zonas rurais (Liferay DXP: <https://agricultura.gov.pt/valorizacao-subprodutos>).
3. **Bagaço de azeitona:** tanto o sistema bifásico quanto o trifásico de extração de azeite produzem este subproduto. O bagaço tem grande potencial para ser utilizado como fonte de biomassa para energia, composto orgânico para fertilização, e até na alimentação animal após o devido tratamento. Estima-se que o bagaço de azeitona tenha sido valorizado com crescente eficiência em projetos agroindustriais de compostagem e produção de biogás (Rede Rural: <https://inovacao.rederural.gov.pt/grupos-operacionais/13-projectos-grupos-operacionais/98-tecnicas-e-tecnologia-para-valorizacao-de-subprodutos-em-olivicultura-tecolive>; Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/residuos/subprodutos>).
4. **Águas Residuais (Alpechins):** estas águas resultantes da extração do azeite contêm elevados níveis de compostos orgânicos, sendo frequentemente tratadas em Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETARs) antes de sua eliminação. Projetos recentes visam a reutilização dessas águas para irrigação após tratamento, ou a sua integração em processos industriais para reduzir o uso de água fresca (Rede Rural: <https://vozdocampo.pt/2024/09/04/digitalizacao-e-agricultura-4-0-aplicadas-a-pequenos-olivicultores-e-lagares-em-portugal/>).

No âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verifica-se uma manifesta experiência na transformação de subprodutos e resíduos no sector, e o interesse em expandir a actividade de transformação dos mesmos. Todos são unânimes em afirmar a incorreta designação de “resíduo”, em relação àquilo que consideram ser um subproduto do sector, atendendo a existir uma valorização, uma utilidade, não se verificando desperdício. De acordo com os mesmos, um resíduo é destruído ou canalizado para um aterro, o que não acontece, do seu ponto de vista, no sector olivícola.

6.1. Folhas e ramos de oliveira

A poda da oliveira gera uma quantidade significativa de resíduos, incluindo folhas e ramos. Estes resíduos podem ser geridos de várias formas, tanto para minimizar o impacto ambiental como para maximizar o valor económico, convertendo-os em subprodutos úteis. No âmbito da sondagem em linha dirigida a pequenas e médias empresas do sector olivícola, e no que concerne às práticas de poda, verifica-se o seguinte:

Através da **Fig. 6.** e da **Fig. 7.** podemos verificar que a poda de Inverno parece ser uma prática mais regular, com aproximadamente dois terços dos produtores a seguir um calendário anual ou bianual, sendo que a poda de Verão é muito menos estruturada, com a maioria dos produtores a não seguir uma rotina específica, sugerindo que esta seja uma prática menos prioritária ou ocasional.

Através da **Fig. 13.** e da **Fig. 14.** infra mencionadas, podemos concluir que a utilização de folhas e ramos como subprodutos na olivicultura é essencial para maximizar a eficiência agrícola. A intensidade da poda, particularmente durante o Inverno, determina diretamente a quantidade de subprodutos gerados e também ajuda a manter a saúde das árvores. Contudo, importa que se tenha algum cuidado neste procedimento, uma vez que uma poda muito agressiva pode reduzir a capacidade de produção de azeitonas no ciclo seguinte. O equilíbrio entre uma poda saudável e a maximização de subprodutos é assim crítico.

Uma poda mais intensa resulta em maior quantidade de biomassa disponível para, segundo as preferências dos inquiridos, ser utilizada das seguintes formas:

1. **Compostagem:** a biomassa gerada pode ser convertida em composto de alta qualidade, utilizada como adubo natural, promovendo uma economia circular dentro da própria exploração.
2. **Mulching:** as folhas e ramos triturados podem ser utilizados como cobertura morta para retenção de humidade no solo e controle de ervas daninhas, melhorando a qualidade do solo a longo prazo.
3. **Produção de energia:** Outro uso emergente envolve a conversão de biomassa de oliveira em biocombustíveis, uma alternativa sustentável de energia.

Quando se inquiriram as pequenas e médias empresas do sector olivícola relativamente aos procedimentos adotados em relação aos resíduos de poda de oliveira, constatou-se o seguinte:

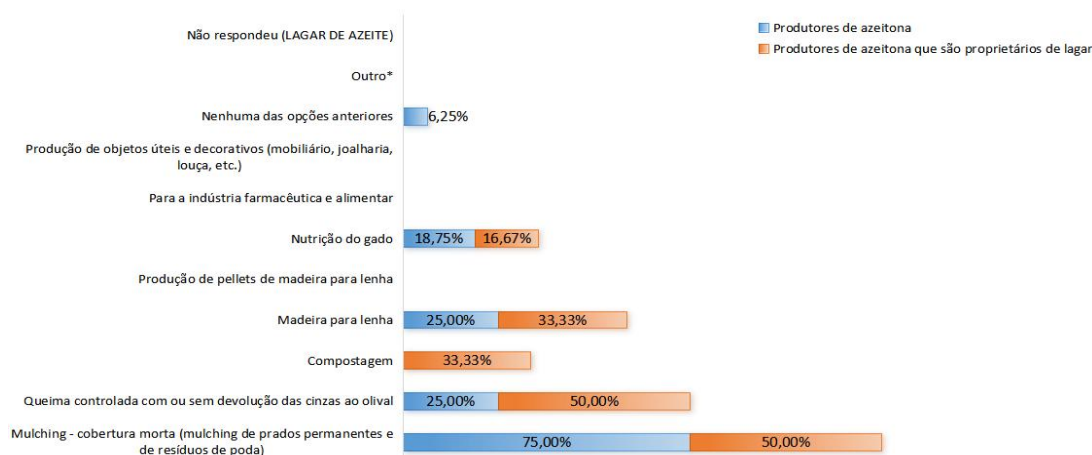


Fig. 13. No gráfico desta figura é possível comparar o procedimento com os resíduos da poda da azeitona que é adotado no olival por aqueles que são produtores de azeitona, com aqueles que são produtores de azeitona e que também possuem um lagar.

A maioria dos produtores de azeitona, 75%, utilizam os resíduos de poda para mulching. O procedimento do mulching é inclusivamente aquele que tanto os produtores exclusivos de azeitona, como os produtores de azeitona que também são proprietários de lagares escolhem para dar utilidade aos resíduos de poda de oliveira, tal como se pode verificar no seguinte gráfico:

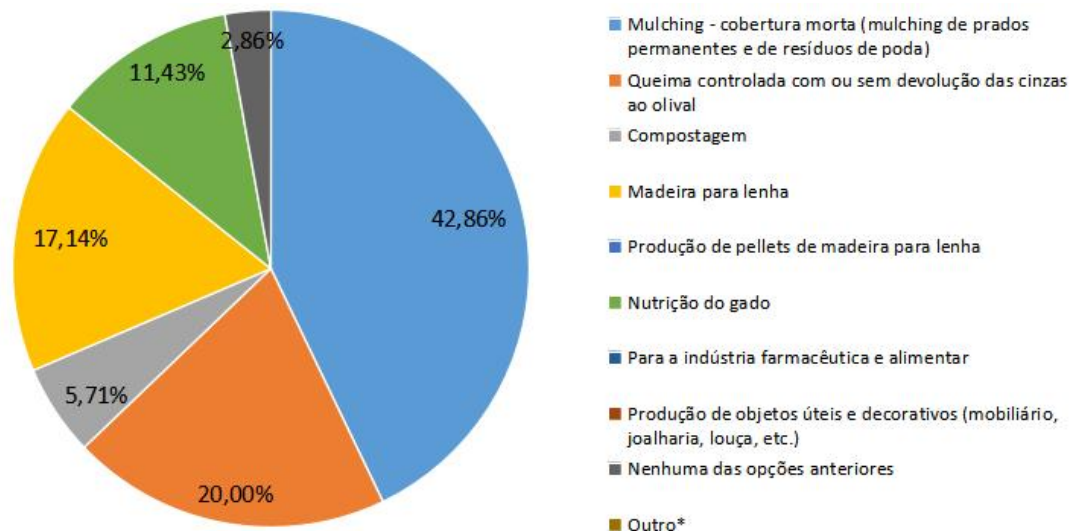


Fig. 14. Gráfico que reflete as preferências dos inquiridos relativamente aos procedimentos adoptados no olival com os resíduos da poda da azeitona. Deve ser considerado um universo de 100 %, correspondendo a uma amostra de 22 inquéritos (6: produtores de azeitona que também possuem lagares, 16 produtores de azeitona). As opções de: Produção de objectos úteis e decorativos (mobiliário, joalharia, louça, etc.), Para a indústria farmacêutica e alimentar, Produção de pellets de madeira para lenha e outros não foram escolhidas, correspondendo a uma percentagem nula.

De acordo com os resultados do projecto SustainOlive (<https://sustainolive.eu>, 2023), verifica-se que quando o solo não recebe qualquer adição de carbono orgânico, além da queda natural de folhas, o carbono orgânico do solo (SOC) cai para 80% da sua taxa inicial ao fim de 30 anos. Assim, a poda das árvores ao ser triturada e aplicada no solo, juntamente com as folhas que caíram, possibilita a perda de carbono em cerca de 2%.

No âmbito das 6 entrevistas realizadas a peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verifica-se, na sua maioria, a utilização das folhas e ramos de oliveira para alimentação animal, de coelhos e vacas, compostagem, trituradas para efeito mulching, ou ainda para queima no local ou para queima, com o propósito de aquecimento, maioritariamente, na região norte do país.

Perante o supra mencionado podemos concluir que os desafios relacionados com as folhas e ramos de oliveira incluem: o custo associado à coleta, processamento e armazenamento desses subprodutos.

Porém, as oportunidades, como a produção de bioenergia ou a criação de bioprodutos, estão a ser exploradas, particularmente em olivais de grande escala. Para pequenos produtores, a compostagem e o mulching representam soluções mais práticas e acessíveis. Esta abordagem reflete uma visão técnica e estratégica sobre a utilização de folhas e ramos de oliveira como subprodutos, promovendo uma agricultura mais sustentável e eficiente.

6.2. Caroços de azeitona

Os caroços de azeitona representam um subproduto valioso e subaproveitado na olivicultura. Apesar de um número crescente de produtores se encontrar a explorar o seu potencial, ainda há um caminho a percorrer para a adoção generalizada de tecnologias que facilitem a separação e valorização deste resíduo. Além de biocombustível, os caroços têm potencial para:

- Produção de carvão vegetal: caroços podem ser carbonizados para criar um combustível alternativo mais sustentável.
- Uso na alimentação animal: em alguns casos, após o seu processamento, podem ser utilizados como suplemento alimentar.

No futuro, espera-se que mais inovações tecnológicas permitam uma maior integração dos caroços nos sistemas de economia circular, especialmente com o aumento da demanda por fontes de energia renovável e práticas agrícolas sustentáveis.

No âmbito da sondagem em linha dirigida a pequenas e médias empresas do sector olivícola, verifica-se o seguinte:

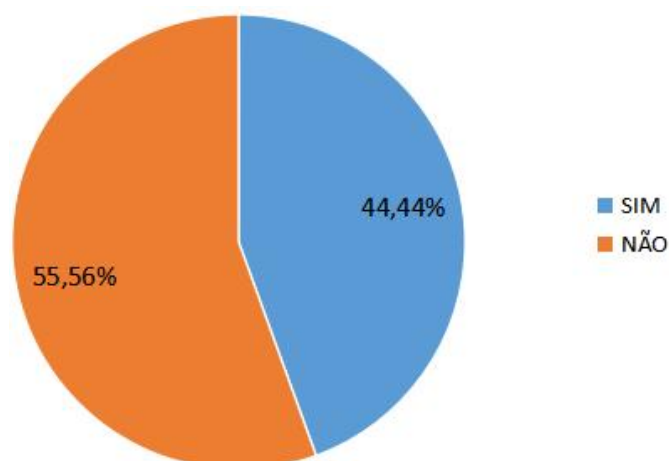


Fig. 15. As fossas são separadas na sua fábrica? O gráfico reflecte as preferências dos inquiridos relativamente à separação dos caroços no seu lagar. Um universo de 100 % corresponde a uma amostra de 9 inquiridos (6: produtor de azeitona que também possui um lagar e 3: proprietário de lagar).

Aproximadamente 44% dos inquiridos realizam a separação dos caroços no seu lagar, enquanto 56% não a efetua. Tal fato sugere que o uso de caroços como subproduto ainda está em processo de adoção, possivelmente devido a limitações tecnológicas, monetárias, ou à falta de infraestrutura para aproveitamento de biomassa.

A sua separação pode ter duas finalidades principais:

1. **Uso energético:** os caroços de azeitona são uma excelente fonte de biomassa, devido ao seu elevado poder térmico, que ronda as 4,500 kcal/kg, podendo ser usados como biocombustível, tanto em sistemas de aquecimento industrial, quanto residencial. Este aspeto é particularmente relevante nas regiões produtoras de azeite, onde os resíduos podem ser convertidos em energia para o próprio lagar ou comunidade agrícola. Desta forma, reduzem-se as emissões CO₂ para a atmosfera, obtendo-se uma menor dependência dos combustíveis fósseis, respeitando-se mais o ambiente e fechando-se o ciclo produtivo do azeite com resíduo zero (OLIVUM, Consulai & Vilar, 2019).

- 2. Matéria-prima para compostagem:** outra possibilidade de utilização do caroço da azeitona é a sua inclusão em processos de compostagem, embora a sua degradação seja mais lenta, devido à estrutura rígida que possui. A sua utilização depende de práticas locais e da aceitação tecnológica nas regiões produtoras.

No que concerne à fase do processamento em que os caroços estão a ser separados, os produtores respondentes forneceram os seguintes *insights* sobre as práticas operacionais nos lagares:

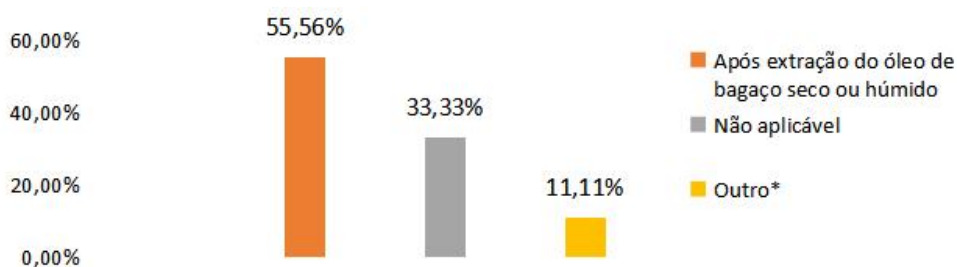


Fig. 16. Gráfico que reflecte a fase de separação dos caroços. Um universo de 100 % corresponde a uma amostra de 9 inquéritos (6: produtor de azeitona que também possui um lagar e 3: proprietário de lagar).

Através dos dados obtidos podemos constatar que nenhum dos inquiridos realiza a separação dos caroços antes da moagem. Isto sugere que, na maioria dos processos analisados, os caroços acabam por ser integrados no bagaço, sendo tratados como um subproduto residual, que poderá ser utilizado para compostagem ou energia.

No âmbito das 6 entrevistas realizadas a peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verifica-se a tendência de investimento na aquisição de tecnologia que permitirá a extração do caroço antes da moagem da azeitona, como é exemplo, o grupo Moragri (região do Alentejo) e a empresa Acushla (região de Trás-os-Montes e Alto Douro). A primeira empresa destaca o aumento da percentagem de caroço retirado como a mais valia desse investimento. No caso da segunda empresa, a instalação de um descarçador muito moderno na propriedade, ainda em 2024, permitirá aproveitar o caroço de azeitona para biocombustível. De acordo com o seu proprietário, acredita que conseguirão obter cerca de 100.000 kg de caroço de azeitona este ano, destinando uma parte deste subproduto para autoconsumo na propriedade, e a restante parte para comercialização.

Todos os entrevistados referem a utilização do caroço de azeitona nas suas empresas como biomassa, para funcionamento das caldeiras e aquecimento das águas no lagar e, simultaneamente, a comercialização de uma parte desse subproduto.

Estes dados corroboram assim a tendência de os lagares se encontrarem a implementar um equipamento de separação de caroços, permitindo-lhes ter, com a venda do caroço, mais uma fonte de rendimento. Note-se contudo, que 4 dos produtores respondentes representam empresas da região do Alentejo, na qual a produção de azeitona é superior à do restante país, sendo, os restantes 2 produtores respondentes, num dos casos, representante de uma empresa de Trás-os-Montes e Alto Douro que aposta na modernização do seu equipamento e no outro caso, representante de uma *Associação de Produtores em Protecção Integrada da região de Trás-os-montes e Alto Douro*, com mais de 10 centenas de produtores e muitas décadas de experiência na transformação de subprodutos.



6.3. Bagaço de azeitona (2-Fases e 3-Fases)

O bagaço de azeitona é um subproduto inevitável no processo de extração de azeite, existindo dois principais sistemas de extração:

1. **Sistema bifásico:** produz um bagaço com humidade mais elevada, contendo tanto sólidos quanto líquidos numa única fase. O sistema bifásico é ambientalmente mais sustentável, uma vez que reduz o volume de água residual gerada. A principal vantagem do sistema bifásico é a redução dos efluentes líquidos, mas o bagaço resultante precisa de tratamento adicional devido ao seu teor de humidade.
2. **Sistema trifásico:** este sistema separa o óleo, a água e os sólidos, resultando em três subprodutos distintos. Embora mais eficiente na separação dos componentes, gera grandes volumes de águas residuais (alpechim, alperchim ou água-ruça, que é um resíduo líquido proveniente do fabrico do azeite, ácido e fitotóxico, de cor escura e cheiro desagradável), que precisam ser tratadas antes da eliminação, representando um desafio ambiental significativo.

O bagaço de azeitona, dependendo do seu tratamento, pode constituir uma fonte valiosa de energia e fertilização, com as seguintes características:

1. **Uso como fertilizante:** após o processo de compostagem ou tratamento adequado, o bagaço pode ser aplicado diretamente no solo como fertilizante, promovendo a retenção de humidade e melhorando a qualidade do solo. A compostagem pode assim reduzir os gastos em fertilização mineral, e ser uma alternativa a esta, com uma melhoria dos solos pobres e uma solução para problemas de erosão. Note-se, contudo, que o uso direto sem tratamento pode causar problemas de fitotoxicidade devido aos compostos fenólicos presentes.
2. **Produção de biomassa:** o bagaço de azeitona também pode ser seco e utilizado como biomassa em sistemas de aquecimento ou para a geração de eletricidade, aproveitando o alto poder calorífico dos resíduos.

Tendo em consideração o gráfico da **Fig. 8.** da secção 5.2 e o gráfico da **Fig. 18.** infra, assim como no que concerne aos dados obtidos aquando da sondagem em linha às PMES do sector da azeitona, verifica-se que, relativamente à utilização ou eliminação da polpa de azeitona ou de bagaço seco, pelas empresas do sector da azeitona respondentes, a maioria não espalha o bagaço no solo agrícola imediatamente após a sua produção, o que sugere como prática predominante o tratamento prévio, como a secagem ou compostagem. A preferência pelo tratamento antes da aplicação no solo evita possíveis impactos ambientais negativos.

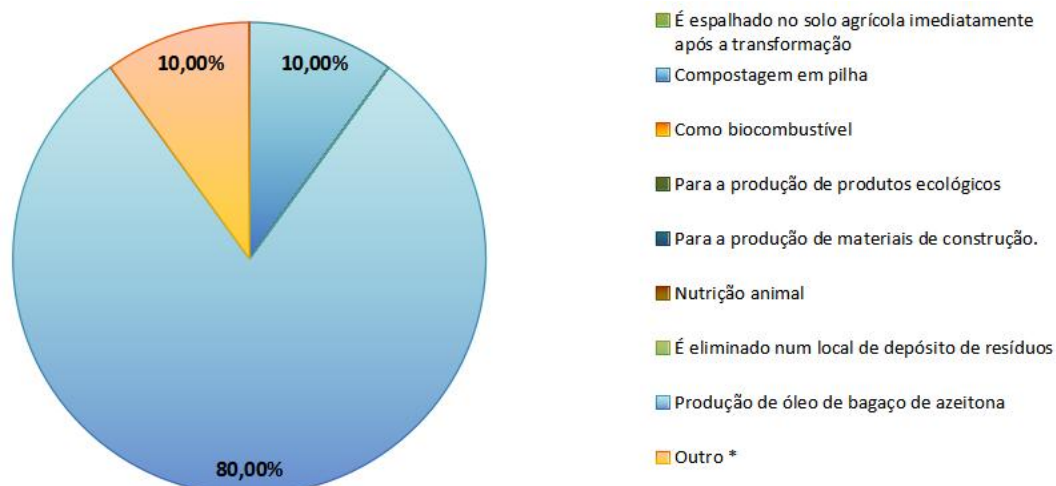


Fig. 17. Gráfico que mostra a forma como a polpa de azeitona ou o bagaço seco é utilizado ou eliminado nas empresas dos inquiridos, 80% dos quais se destinam à produção de óleo de bagaço, 10% à compostagem em escombreira e 10% a outros fins (entregue a outro lagar para transferência). Para ser considerado um universo de 100% corresponde a uma amostra de 9 inquéritos (6: produtor de azeitona que também possui um lagar e 3: proprietário de lagar).

Importa ainda referir a existência de ensaios a serem realizados pela Academia, em Portugal, relativamente à aplicação de subprodutos/resíduos do olival no solo, nas duas vertentes anteriormente mencionadas, ou seja, aplicação de bagaço diretamente no solo e aplicação de composto no solo.

A este propósito, importa mencionar o projecto *SustainOlive* (<https://sustainolive.eu>, 2023), sendo que, através dos seus resultados, se verificou a melhoria dos níveis de carbono orgânico do solo (SOC), com aplicação do bagaço de azeitona compostado e de estrume, embora numa proporção menos significativa, quando comparado com a cobertura herbácea. Estimou-se ainda que ao fim de 30 anos, o carbono orgânico do solo seja 55% maior nos olivais com aplicação orgânica no solo (53 toneladas por hectare), em comparação com o controle onde se seguiram práticas convencionais (34 toneladas por hectare). Como seria de esperar, em olivais cujos solos são relativamente inalterados e onde existe uma ampla variedade de tipos de matéria orgânica (composto de bagaço de azeitona e restos de poda triturada, entre outros), desenvolve-se uma microfibras do solo muito mais diversificada e biologicamente ativa (semelhante à de uma floresta), tendo um valor enorme para o agricultor, em termos ecológicos, produtivos e económicos.

No âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verificam-se os seguintes aspetos:

- Os seus lagares utilizam um processo de extração de azeite através de um sistema bifásico;
- Instalaram, na sua maioria, linhas de segunda e terceira extração, por forma a obterem azeite de repasse, atendendo a o bagaço ter um elevado teor de azeite, constituindo esta prática uma fonte de receita adicional para os lagares;
- Uma parte do bagaço de azeitona é simultaneamente utilizada nas propriedades das empresas dos profissionais entrevistados, e a outra parte é comercializada. No caso da Herdade da Poupã (região do Alentejo), uma parte do bagaço produzido é utilizado como adubo orgânico na alimentação de vacas que têm na propriedade. No caso da empresa Acushla (região de Trás-os-Montes e Alto Douro), utiliza cerca de 3 mil kg de bagaço húmido para tingimento de vestuário, uma vez que o seu proprietário tem negócios no sector têxtil e no sector olivícola. A Herdade da



Figueirinha (região do Alentejo), apostou em 2024 na criação de uma Unidade de Compostagem, com a dimensão de 1 hectare e meio, prevendo aumentar a sua área ainda este ano. O principal intuito deste projecto é evitar o envio do bagaço para as extratoras de óleo de bagaço, uma vez que, de acordo com o seu proprietário, a sua empresa foi prejudicada há 3 anos atrás, quando as extratoras de bagaço deixaram de ter capacidade de receção de bagaço. Acresce o facto de este profissional entrevistado considerar que o subproduto bagaço não tinha um fim digno. De acordo com o mesmo, a atividade das extratoras provoca um odor e fumo desagradáveis, pelo que considera ser difícil defender o trabalho das mesmas, mal vistas pela população. A juntar a este aspeto, e em linha com a estratégia europeia “Farm to Fork”, que exigirá até 2030 a utilização de 50% de adubações orgânicas, não existindo no mercado português matéria orgânica em quantidade suficiente e muito menos na qualidade desejável para atingir esse objetivo, resolveu na sua empresa apostar na concretização de uma Unidade de Compostagem e na comercialização futura do composto que produzirá;

- A maioria dos produtores da região norte do país envia 99% do bagaço produzido para a indústria da extração de óleo de bagaço de azeitona. Apenas uma percentagem muito residual é utilizada para compostagem, o que denuncia a necessidade de uma maior sensibilização para a adoção desta prática circular, nesta região de Portugal.

Poder-se-á assim referir que o bagaço de azeitona, proveniente de um sistema bifásico ou de um sistema trifásico, oferece oportunidades significativas para a produção de subprodutos valiosos, como biomassa e fertilizantes orgânicos. Porém, é mandatório uma gestão adequada do mesmo para evitar impactos ambientais, especialmente no que diz respeito ao manejo de águas residuais e compostos fenólicos. Com tecnologias apropriadas e práticas de gestão sustentáveis, o bagaço de azeitona pode transformar-se em um recurso valioso, ao contrário de um de resíduo problemático, contribuindo para a economia circular na olivicultura.

6.4. Águas residuais

As águas residuais são um dos subprodutos mais críticos do processo de extração de azeite, especialmente no sistema trifásico. Estes efluentes possuem uma elevada carga de compostos orgânicos, incluindo ácidos gordos, compostos fenólicos e outros poluentes, que requerem tratamento específico para minimizar os impactos ambientais, sistematizadas da seguinte forma:

1. **Impacto ambiental das águas residuais:** devido ao seu alto conteúdo de compostos fenólicos, as águas residuais são tóxicas para a fauna e flora aquática e podem contaminar águas subterrâneas se não forem devidamente geridas. O tratamento eficaz deste resíduo é, portanto, essencial para evitar degradação ambiental e garantir a sustentabilidade da produção de azeite.
2. **Tratamento e eliminação:** as soluções variam de acordo com a capacidade do lugar e a tecnologia disponível. Algumas opções incluem:
 - a. **Tratamento em ETARs:** estações de tratamento de águas residuais que processam efluentes industriais são essenciais para a remoção dos poluentes presentes nas águas residuais.



- b. **Aplicação controlada no solo:** nalgumas regiões, as águas residuais são aplicadas no solo agrícola após diluição e monitorização rigorosa, uma vez que possuem propriedades fertilizantes. No entanto, essa prática requer atenção para não afetar a qualidade do solo e das águas subterrâneas.
- c. **Charcas de Evaporação:** grandes bacias abertas que contêm as águas residuais e permitem que a água se evapore naturalmente ao longo do tempo, concentrando os sólidos e contaminantes no fundo. Com o calor, a água evapora, reduzindo significativamente o volume de efluentes líquidos que precisam de tratamento ou descarte final.

A reutilização das águas residuais é uma estratégia sustentável que visa transformar um resíduo problemático num recurso útil, nomeadamente:

1. **Reciclagem na transformação de azeitonas:** uma das opções mais avançadas envolve a reciclagem das águas residuais para outros processos dentro do lagar. Isso pode incluir o reaproveitamento da água para lavagem de azeitonas, ou em sistemas de arrefecimento, ou ainda na própria extração do azeite, após filtragem e tratamento adequado.
2. **Uso em irrigação:** embora a prática de reutilizar águas residuais na irrigação seja restrita devido à toxicidade das águas residuais, algumas inovações tecnológicas permitem que, após o tratamento, essas águas possam ser aplicadas de forma controlada em culturas agrícolas. Isso reduz a necessidade de água fresca e pode auxiliar na gestão de escassez hídrica.

No que concerne aos dados obtidos aquando da sondagem em linha às PMES do sector da azeitona, verifica-se o seguinte:

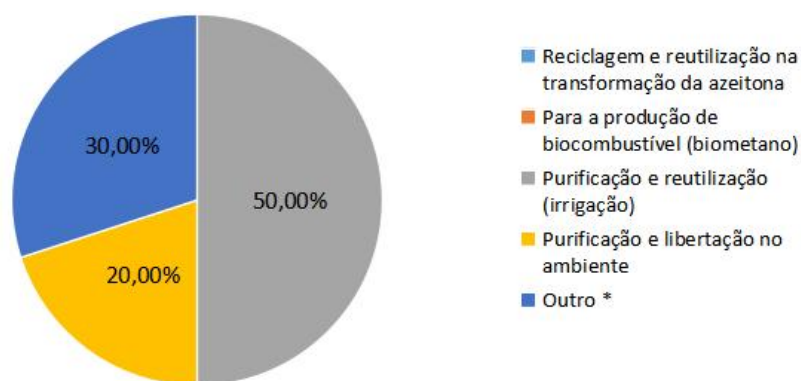


Fig. 18. Gráfico que mostra como as águas residuais são utilizadas nos lagares dos inquiridos. 50% para purificação e reutilização; 20% para purificação e libertação para o ambiente e 30% para outros métodos, como lagoa de evaporação e, após tratamento, vão para a ETAR. Para ser considerado um universo de 100% corresponde a uma amostra de 9 inquéritos (6: produtor de azeitona que também possui um lagar e 3: proprietário de lagar).

A maioria dos produtores não utiliza a reciclagem das águas residuais diretamente na transformação das azeitonas. Isso reflete as dificuldades tecnológicas e a falta de infraestruturas adequadas para a reutilização eficiente deste recurso. No entanto, a tendência global para a economia circular pode impulsionar o desenvolvimento de novas tecnologias que promovam a reciclagem e o reaproveitamento das águas residuais em maior escala.



No âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verificam-se os seguintes aspetos:

1. As águas residuais existentes nos seus lagares resultam do processo de extração de azeite, no sistema bifásico;
2. Recorrem, na sua maioria, a charcas de evaporação, para armazenamento das águas residuais. Ainda assim, alguns produtores referem, por vezes, a formação de películas de gordura à superfície da lagoa, bloqueando o processo de evaporação, condicionando a sua preparação para a campanha seguinte;
3. O porta-voz do lagar Olibest refere a intenção de se utilizarem as águas residuais existentes no seu lagar para a rega do olival, no entanto, identifica a limitação de litros cúbicos definidos por hectare, previstos na lei, tendo ainda que se levar a cabo uma correção do pH, antes da sua aplicação.

Poder-se-á assim referir que as águas residuais geradas no processo de extração de azeite representam um desafio significativo para os produtores de azeitona e para a gestão ambiental das regiões de cultivo. A adoção de práticas sustentáveis, como o tratamento adequado em ETARs, a reciclagem controlada ou a utilização de charcas de evaporação, pode minimizar o impacto destes efluentes, esta última a mais utilizada no sector olivícola na região do Alentejo. Esta prática tem como vantagens o baixo custo, a simplicidade e a redução de volumes. As desvantagens desta prática residem no seu risco ambiental, clima dependente e na gestão de resíduos sólidos. O futuro da gestão de águas residuais na olivicultura depende da inovação tecnológica, com um foco crescente na reutilização e no desenvolvimento de sistemas de extração que gerem menores volumes de efluentes. Eventuais apoios governamentais poderão servir de incentivo para a aquisição e implementação de tecnologia moderna que ajude nesta gestão. O tratamento e a reciclagem das águas residuais são assim uma componente-chave para garantir que a produção de azeite seja compatível com os princípios de sustentabilidade e respeito pelo ambiente.

Por último, importa referir ser consensual entre a maioria dos produtores a certeza de que estas águas possuem atividades biológicas importantes, sendo assim estas do interesse da indústria farmacêutica e alimentar, pelas suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas. No entanto, esse processo de extração ainda se encontra numa fase inicial.

6.5. Outros (resíduos de azeitona de mesa, azeite lampante, etc.)

Importa referir, no presente ponto do relatório, o facto de muitos lagares em Portugal terem instalado, nos últimos anos, o que se designa de linha de repasse, retirando do bagaço de azeitona a restante percentagem de azeite que este contém, o que significa a diminuição da possibilidade de obtenção de óleo de bagaço pelas empresas extratoras de bagaço. Os lagares passam assim a obter azeite lampante, que não cumpre determinados parâmetros de qualidade definidos internacionalmente, vendendo-o para a indústria de refinação do azeite, o que constitui mais uma fonte de rendimento. Juntamente com a venda do caroço de azeitona, adquirem assim os lagares duas fontes de rendimento adicional, comparativamente com o verificado há cerca de 5 anos atrás no país. Nos lagares mais modernos, de tecnologia dita 4.0, existentes na região do Alentejo, essa linha de repasse já foi substituída por decanters com sensores NIR e software com Inteligência Artificial, que permitem um ajustamento em tempo real dos parâmetros de funcionamento



do decanter, sem intervenção humana, permitindo reduzir ao mínimo possível a perda de gordura para os bagaços “húmidos”.

O bagaço de azeitona chega assim, às empresas extratoras de bagaço de azeitona, tendencialmente sem caroço e com muito menos percentagem de gordura, verificando-se, desta forma, uma crescente valorização dos subprodutos e resíduos.

Além da produção de azeite lampante, identifica-se ainda no lagar a existência de mais um subproduto, ou seja, as borras do azeite, que se encontram depositadas no fundo das cubas de dezenas de milhares de litros de azeite, sendo aproveitadas para a produção de sabonetes, no sector da cosmética, e para a produção de velas. Constata-se, uma vez mais, o aproveitamento de todos os subprodutos e resíduos do lagar, tratando-se assim de um negócio circular.

No âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, salientam-se os seguintes aspetos:

- Na campanha do azeite de 2023/2024, o negócio do azeite do Grupo Moragri identificou a produção de 42 toneladas de azeite de repasse, proveniente de uma linha de repasse de segunda extração, e 40 toneladas de borras de azeite. Nessa mesma campanha, a empresa Olibest identificou a produção de 630 toneladas de azeite de repasse, sendo que este lagar labora não apenas colheita de azeitona própria, mas igualmente de outros produtores. Importa referir que estas duas empresas são da região do Alentejo, caracterizando-se os lagares desta zona do país pelo seu empenho no aproveitamento de todos os seus subprodutos;
- A maioria dos produtores da região de Trás-os-Montes e Alto Douro comercializa o bagaço de azeitona produzido, com uma elevada percentagem de gordura no mesmo, permitindo, desta forma, às 3 empresas extratoras de óleo de bagaço existentes no Norte do país, uma boa fonte de rendimento, resultante dessa extração.

Acerca do óleo de bagaço, extraído do bagaço de azeitona pela empresas extratoras, através de processos químicos, importa referir que este produto não é vendido diretamente ao consumidor em Portugal, sendo exportado maioritariamente para o mercado espanhol, para efeitos de frituras industriais e venda, inclusivamente, ao público em geral, como uma gordura de baixa qualidade.

7. Sustentabilidade e impacto ambiental

O aumento do volume de produção do sector olivícola em Portugal durante os últimos 20 anos foi possível devido à profissionalização de grande parte deste sector, recorrendo-se a uma olivicultura muito intensiva, de regadio, e baseada em variedades altamente produtivas, e mais recentemente, apoiadas na utilização de muita inovação e tecnologia.

Nesse sentido, a necessidade do uso eficiente de fatores de produção, i.e., água, fertilizantes e pesticidas agrícolas, obrigou na última década (2014-2024), ao recurso a sensores e a técnicas inovadoras de monitorização do estado dos olivais. Surgiram assim as sondas de medição do teor de humidade do solo para apoio à gestão da rega, muito impulsionadas pela “medida 7.5 - Uso eficiente da água”, do Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020. Também as análises de terra, foliares e de água tornaram-se rotineiras, fruto da obrigatoriedade da sua realização periódica para recebimento de ajudas dos



modos de produção sustentáveis, como é o exemplo a Produção Integrada, dando origem a fertilizações calculadas para cada parcela, em vez de uniformes para toda a exploração, como era anteriormente hábito. Começou assim a ser adotada a “Olivicultura de Precisão”, (Santos, S. (2023). *Análise da sustentabilidade ambiental e económica da produção de azeite em Portugal* (dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa, Faculdade de Agronomia; Voz do Campo. (2024, 7 de abril). *Olivicultura de precisão: Estado actual e perspectivas futuras*; Agriterria (2022). *The structural transformation of Portuguese olive groves.*), que se efetivou, muito recentemente, com alguma expressão na região do Alentejo, com a determinação da variabilidade nos olivais e a aplicação de factores de produção com base nessa variabilidade. O objetivo do conceito da “Olivicultura de Precisão” assenta na aplicação da quantidade de recursos (água, adubo, pesticida, entre outros) realmente necessária, no local onde é necessário, e no momento adequado, reduzindo-se custos e um menor impacte ambiental.

Neste capítulo indicar-se-ão algumas das práticas sustentáveis mais recorrentes na olivicultura e na produção de azeite em Portugal, que espelham o desenvolvimento dos sectores de produção, da maquinaria agrícola, da maquinaria industrial, da aposta em novas tecnologias e inovação, indispensáveis à implementação dos princípios da economia circular e melhoria da sustentabilidade ambiental.

7.1. Práticas sustentáveis na olivicultura e na produção de azeite

Desde 2022, Portugal tem intensificado a implementação de práticas sustentáveis na olivicultura e na produção de azeite, especialmente nas regiões mais produtivas, como o Alentejo, que liderou a transformação da olivicultura não apenas no país, mas a nível internacional. Essas práticas visam reduzir o impacto ambiental e melhorar a eficiência dos recursos, principalmente em resposta às crescentes pressões das mudanças climáticas. Indicam-se de seguida algumas das principais práticas sustentáveis adotadas no país:

1. Irrigação Eficiente e Gestão da Água

- a. Sistemas de Irrigação por Gotejamento: uma prática amplamente adotada é o uso de irrigação por gotejamento, que permite a aplicação precisa de água, minimizando o desperdício. Esse sistema é particularmente eficaz em regiões como o Alentejo, onde a seca é um desafio constante.
- b. Gestão Integrada de Recursos Hídricos: projetos como o da Barragem do Alqueva, que garantem a disponibilidade de água para irrigação durante todo o ano, são essenciais para sustentar a olivicultura, especialmente em anos de seca intensa (Olive Oil Times: <https://www.oliveoiltimes.com/production/olive-oil-production-in-portugal-set-to-rebound/124707>).

2. Uso de Variedades de Oliveiras Resilientes

- a. Seleção de Variedades Adaptadas: os agricultores têm vindo a selecionar variedades de oliveiras mais resistentes à seca e às altas temperaturas, o que reduz a necessidade de irrigação e aumenta a resiliência dos olivais frente às mudanças climáticas (Delices Olivier: <https://delicesolivier.com/en/blog/post/59-olive-oil-production-2023-2024>).

3. Práticas Agrícolas Sustentáveis

- a. Agricultura de Conservação: a adoção de práticas como o enrelvamento, a não mobilização dos solos e a cobertura do solo com resíduos vegetais (mulching), que ajuda a manter a humidade do solo e reduz a erosão e



melhora a qualidade do solo, têm efeitos muito positivos ao nível da matéria orgânica do solo, sendo práticas utilizadas de forma regular pelos olivicultores modernos.

A este respeito, importa referir que a implementação de boas práticas de gestão no olival moderno permite assumir-se como um dos mais significativos sumidouros de carbono, fornecendo em paralelo, múltiplos e valiosos serviços ambientais e sociais. No entanto, os olivicultores não são economicamente recompensados por esses serviços. Se tal pagamento existisse, o potencial de sequestro de carbono nos olivais mediterrânicos e, portanto, a sua capacidade de mitigar as mudanças climáticas, provavelmente aumentaria significativamente. (Olivum, Consulai & Vilar, 2024).

Segundo estimativas do projecto Life Sustainolive (<https://sustainolive.eu/>, 2023), os olivicultores que mantêm o enrelvamento em toda a superfície da sua exploração, poderiam alcançar, em compensação por esse serviço, uma remuneração de 50% a 125% superior àqueles que mantêm faixas herbáceas na linha ou que removem a vegetação sob a copa das árvores, respetivamente. Independentemente do modelo de pagamento ou sistema de certificação a adotar, estes resultados parecem ser muito animadores para a olivicultura moderna, que já popularizou o enrelvamento nas suas rotinas de trabalho.

- Redução do Uso de Produtos Químicos: há um esforço contínuo para reduzir o uso de pesticidas e fertilizantes químicos, promovendo práticas de manejo integrado de pragas e o uso de fertilizantes orgânicos

4. Produção de Energia a Partir de Subprodutos

- Valorização de Subprodutos: os caroços de azeitona e o bagaço são frequentemente utilizados para a produção de biomassa, que pode ser convertida em energia, reduzindo a dependência de fontes de energia não renováveis (Olive Oil Times: <https://www.oliveoiltimes.com/production/olive-oil-production-in-portugal-set-to-rebound/12470>).
- Tratamento de Águas Residuais: sistemas de tratamento são implementados para reutilizar a água residual das unidades de extração de azeite, minimizando a poluição e permitindo a reutilização da água em processos agrícolas.

5. Certificação e Qualidade

- Certificações de Sustentabilidade: muitas cooperativas e produtores de azeite têm vindo a trabalhar no sentido de alcançar certificações como a ISO 14001 e a de Agricultura Biológica, que garantem a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e o respeito ao meio ambiente.
- Foco na Qualidade do Azeite: além de práticas sustentáveis, há um foco crescente na produção de azeite de alta qualidade, que frequentemente está associado a métodos de cultivo e produção que respeitam o meio ambiente.

No que concerne aos dados obtidos aquando da sondagem em linha às PMES do sector da azeitona, verifica-se a adoção de várias das práticas anteriormente mencionadas, ou seja: 68,18% dos respondentes realiza a prática de *mulching* no olival; 54,55% dos respondentes adota a agricultura integrada e a redução de utilização de pesticidas químicos. Igualmente 54,55% dos respondentes recorre à utilização de fertilizantes orgânicos e 45,45% dos agricultores respondentes, recorre à irrigação por gotejamento e controlo de água.

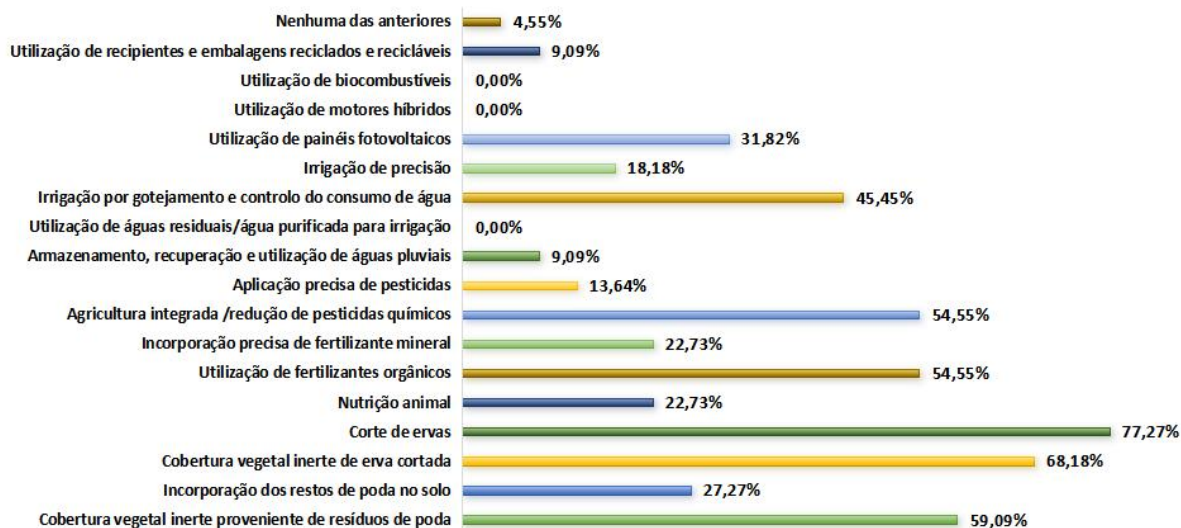


Fig. 19. Gráfico que mostra as intervenções tecnológicas relacionadas com a economia circular aplicadas aos olivais dos inquiridos. As intervenções tecnológicas: Utilização de águas residuais/purificadas para rega, Utilização de motores híbridos e Utilização de biocombustíveis não foram escolhidas por nenhum dos inquiridos, obtendo-se assim 0% no gráfico acima. Cada percentagem foi calculada com base num universo de 117 respostas, obtidas a partir de uma amostra de 22 inquéritos (6: produtores que também são proprietários de lagares e 16: produtores de azeitona).

Poder-se-á constatar que as práticas identificadas refletem um esforço crescente para incorporar princípios de economia circular, melhorando a sustentabilidade, através de ações como a redução de pesticidas, utilização de energias renováveis, reciclagem e gestão eficiente de água, entre outras.

No âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verificam-se os seguintes aspetos:

- Os lagares das suas empresas têm sistemas de extração de duas fases (tecnologia alemã da Westfalia) e uma máquina que efetua a lavagem e a limpeza da azeitona, assim como a separação de folhas da azeitona; acresce a existência de um moinho de lâminas e martelos, ou seja, uma tecnologia mista, e ainda a utilização de batedeiras, decanters, centrífugas da Westfalia, assim como cubas de decantação rápida;
- No caso dos 5 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular de pequena e média dimensão, a azeitona é laborada nos seus lagares num curto espaço de tempo, pelo que, desde que é colhida da árvore, até que é transformada em azeite, não se ultrapassam as 6h;
- As folhas e ramos da poda dos seus olivais são trituradas com trituradores ou com destroçadores, e utilizadas para a compostagem, juntamente com outros subprodutos da exploração, nomeadamente, palhas. No caso da empresa Acushla, na região de Trás-os-Montes e Alto Douro, o seu proprietário utiliza palha retirada do ovil onde tem 300 ovelhas, adicionando ainda casca de amêndoa biológica de um parceiro local. Recolhe também resíduo vegetal de outros produtores vizinhos; a empresa Herdade da Figueirinha, na região do Alentejo, utiliza diversos subprodutos na compostagem, o que permite um composto de melhor qualidade. Quando o seu composto estiver pronto (criaram uma Unidade de Compostagem há apenas 6 meses), uma parte será aplicada na propriedade, e o restante composto orgânico canalizado para comercialização, venda a granel, em *big bags*;



- No caso da Herdade da Figueirinha (Alentejo), as águas residuais do lagar são utilizadas na rega do trigo;
- A Herdade da Figueirinha e a empresa Acushla utilizam o bagaço de azeitona para efeitos de compostagem, uma vez que consideram as extratoras de óleo de bagaço poluentes, receando igualmente que em campanhas de grande produção de azeite, estas deixem de ter capacidade de recolha do bagaço e paralise o sector, à semelhança do ocorrido em 2021;
- A empresa Acushla utiliza ainda 3 mil kg de bagaço de azeitona para o sector têxtil, destinado a fazer um tingimento natural nas peças de roupa. Acresce referir ainda a utilização de folhas de oliveira para a comercialização de chá num espaço comercial próprio desta empresa, na cidade do Porto, no Norte do país;
- As empresas que levam a cabo compostagem em maior quantidade recorrem a máquinas para fazer o reviramento da compostagem, sendo recorrente nos olivais dos profissionais entrevistados das empresas do Alentejo, caracteristicamente modernos, a utilização de sondas de medição de água, sistemas de rega automáticos, recolha de imagens através de drones, entre outros tipos de tecnologia;
- Contudo, todos os entrevistados referem que o investimento na aquisição de nova tecnologia para os lagares, implica alguma racionalidade, uma vez que se tratam de investimentos avultados para áreas industriais que apenas trabalham 3 meses por ano. Desta forma, investem à medida da necessidade da sua produção. Desta forma, note-se que a empresa Acushla irá fazer um investimento em 2025, que permitirá um processo de extração de azeite cuja transformação da azeitona terá o mínimo de contacto possível com oxigénio;
- O porta-voz do lagar Olibest refere que em termos tecnológicos, ao nível da transformação, tem-se inovado a parte da sensorização e monitorização do processo, que aplicado em várias fases, permite verificar a perda de azeite no bagaço, assim como uma melhor indicação das velocidades, e das temperaturas a adotar. Este avanço permitirá controlar e atuar de uma forma mais rápida, comparativamente a alguns anos atrás. Refere ainda que tem aparecido novamente a tendência para extração a 3 fases, pelo problema do manejo do bagaço. Contudo, considera que esta opção implica o problema das águas ruças, não havendo ainda um processo definido e barato para as limpar. Refere ainda haver muito interesse em se poder usar essa água na rega do olival, por exemplo, ou até mesmo dar a beber ao gado, mas este processo ainda não está resolvido. Menciona ainda o desafio de as fábricas de bagaço terem montado toda a sua estrutura e toda a sua logística com base num bagaço húmido. E por isso, a partir do momento em que a maioria dos lagares voltarem a ter as três fases, as extratoras terão um problema, porque a forma de tratar o bagaço húmido difere do tratamento do bagaço menos húmido. A passagem do lagar para 3 fases terá desta forma que ser melhor estudada, não convencendo ainda todos estes agentes do sector dos lagares. Reitera, no entanto, que as águas ruças têm de facto muito valor, sendo que uma revolução no sistema de extração, trará valor acrescentado ao sector olivícola, tratando-se no entanto ainda de uma expectativa, para a qual existem fundos europeus para investigação. No seu entender, o sector olivícola em Portugal está muito cómodo com o valor do azeite, não sendo necessário fazer um grande esforço para este negócio ser rentável. No entanto, indica que deverá existir um maior esforço para se atribuir maior valor a cada uma das fases de produção do azeite.



Poder-se-á referir, através da informação recolhida, a existência de práticas cada vez mais sustentáveis ambientalmente e que possibilitam aos produtores de azeite um maior rendimento, ao se incorporar todos os subprodutos e resíduos do olival e do lagar nas suas explorações. Os olivais e lagares da região do Alentejo espelham, tal como temos vindo a verificar, a utilização de tecnologia avançada, ainda que não estando ao alcance de todos, implicando investimentos geridos de forma racional. O sector anseia por respostas mais eficazes na gestão do bagaço de azeitona produzido e numa melhor rentabilização das águas residuais.

8. Estado das práticas comerciais circulares no sector olivícola

8.1. Tendências e Preferências

No âmbito da sondagem em linha dirigida a pequenas e médias empresas do sector olivícola, é possível traçar tendências e preferências no sector.

Desta forma, os principais motivos para implementar novas tecnologias e práticas no setor olivícola estão relacionados com:

1. **Aumento da eficiência produtiva:** os produtores vêem na inovação uma forma de aumentar a rentabilidade e a sustentabilidade das suas operações.
2. **Redução de custos:** ou produtores procuram implementar práticas que diminuam o consumo de recursos, como água e energia, sendo uma prioridade para grande parte dos inquiridos.
3. **Sustentabilidade:** a preservação ambiental é um foco crescente, e a adoção de práticas que visam minimizar os resíduos e melhorar a gestão de subprodutos é amplamente reconhecida.

Por outro lado, as barreiras mais comuns indicadas incluem:

1. **Custos iniciais elevados:** muitos produtores apontam os investimentos iniciais como um grande entrave à adoção de novas tecnologias.
2. **Falta de conhecimento técnico:** a necessidade de formação especializada e a falta de informações acessíveis são obstáculos para a implementação de inovações .

Quando se trata de tecnologias relacionadas com o uso de subprodutos e resíduos, os produtores mostram uma forte preferência por:

1. **Tecnologias de compostagem:** a valorização dos resíduos sólidos, como o bagaço, é uma prioridade, com muitos produtores a adotar técnicas de compostagem que transformam esses resíduos em fertilizantes orgânicos.
2. **Bioenergia:** o uso de caroços de azeitona e bagaço para a produção de energia renovável é uma das tendências emergentes no setor.

Neste sentido, vejam-se as principais vantagens indicadas pelos respondentes, para a compostagem do bagaço de azeitona: 18% considera este composto um fertilizante orgânico de alto valor, sendo que 15% identifica a compostagem como a melhor forma disponível para utilizar o bagaço de azeitona e 18% concorda que o composto melhora a estrutura e a atividade biológica do solo.

No entanto, 18% dos respondentes refere o facto de a compostagem de bagaço de azeitona demorar 1 ano a ser realizada.

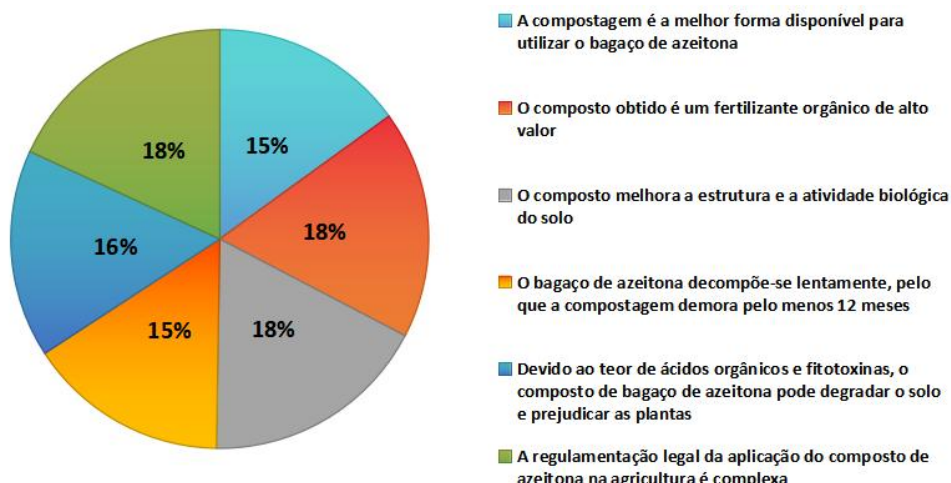


Fig. 20. Gráfico que mostra a concordância com as afirmações sobre as vantagens e desvantagens da compostagem do bagaço de azeitona. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquiridos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

No que concerne à utilização do bagaço de azeitona como biocombustível, vejam-se as principais vantagens e desvantagens identificadas pelos respondentes:



Fig. 21. Gráfico que mostra o acordo sobre as vantagens e desvantagens da utilização do bagaço de azeitona como biocombustível. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquiridos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

Importa igualmente referir que os produtores de azeitona em Portugal estão cada vez mais conscientes da importância de adaptar as suas práticas às normativas ambientais. Existe assim uma tendência crescente para:

1. **Tratamento de águas residuais:** muitos produtores implementam sistemas de tratamento em ETARs ou práticas de aplicação controlada no solo, especialmente em regiões com alta produção.
2. **Economia circular:** a reutilização de subprodutos dentro da própria exploração, como o uso do bagaço e dos caroços para fertilização ou energia, está em crescimento.



No âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos/profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verificam-se os seguintes aspetos:

- A maioria dos produtores considera os motivos sociais, político-legais e tecnológicos como os principais impulsionadores para alcançar o melhor resultado económico na transformação dos subprodutos/resíduos da azeitona. Ainda assim, salientam a motivação económica como primordial na definição de qualquer investimento, para que o mesmo seja rentável e se possível, constituindo uma boa prática ambiental;
- A utilização do bagaço de azeitona, através do seu composto, para consumo interno das herdades produtoras de azeitona, permite a redução de custos, ao deixar de existir a necessidade de se adquirirem adubos externos. A venda do composto de qualidade, apresenta-se, de acordo com o porta-voz da Herdade da Figueirinha, como um negócio rentável, atendendo a dar resposta a uma necessidade do mercado.
- A Herdade da Figueirinha associou-se à entidade OLIVUM - Associação de Olivicultores e Lagares de Portugal, no âmbito de um grupo piloto para um programa de sustentabilidade, e ao projecto INOVcircolive, promovido pela Universidade de Évora, por forma a que o trabalho, que esta herdade leva a cabo na sua recém criada Unidade de Compostagem, possa ter algum acompanhamento científico e técnico pela Academia;
- Todos os peritos/profissionais entrevistados indicam a necessidade de se apostar em mais formação para os produtores, ao nível da compostagem, para que o seu processo possa ser mais eficiente, permitindo um trajeto para a sustentabilidade, solidariedade social, ambiental e económica.

O setor olivícola em Portugal está a evoluir no sentido de uma maior sustentabilidade, com foco na eficiência produtiva e na gestão inteligente de resíduos e subprodutos. No entanto, ainda há desafios relacionados com os custos de implementação e a formação técnica, que precisam de ser superados para uma adoção mais generalizada de práticas e tecnologias inovadoras.

8.2. Lacunas Tecnológicas na Implementação de Práticas Circulares no Setor Olivícola

Com base nas respostas das PMES do sector da azeitona à sondagem em linha efetuada, é possível identificar várias lacunas tecnológicas na implementação de práticas circulares no setor olivícola em Portugal. Desta forma, vejam-se os principais pontos de fragilidade que impedem uma transição mais eficaz para uma economia circular na olivicultura:

1. **Infraestruturas Limitadas para Tratamento de Resíduos:** uma das grandes barreiras à implementação de práticas circulares no setor olivícola é a falta de infraestruturas adequadas para o tratamento e valorização de subprodutos, como o bagaço de azeitona e as águas residuais. Apesar de algumas explorações terem implementado sistemas de compostagem e produção de biogás, ainda existe uma carência de instalações acessíveis e eficientes para pequenos e médios produtores. Muitas unidades olivícolas carecem de ETARs locais ou de tecnologias avançadas que permitam o tratamento in-situ de águas residuais.
2. **Falta de Acesso a Tecnologias de Bioenergia:** embora o uso de caroços de azeitona e bagaço para a produção de biomassa e biocombustíveis tenha demonstrado grande potencial, a adoção dessas tecnologias ainda é limitada, e a falta de



entendimento na classificação do caroço como resíduo ou subproduto faz com que o sector tenha dificuldade em dar o devido encaminhamento do caroço. A principal lacuna está na falta de conhecimento técnico e na ausência de equipamentos específicos que possibilitem a transformação eficiente desses subprodutos em energia. Este cenário é particularmente desafiante para os pequenos olivicultores, que não têm escala suficiente para justificar os investimentos necessários em equipamentos de geração de energia.

3. **Conhecimento Técnico Insuficiente:** o conhecimento técnico sobre práticas circulares, como a gestão de subprodutos e a reutilização de águas residuais, ainda não está suficientemente disseminado entre os olivicultores. A formação sobre compostagem avançada, sistemas de bioenergia e tecnologias de reaproveitamento de resíduos ainda é escassa, limitando a capacidade dos produtores de adotar essas práticas de forma eficiente. Muitos relatam dificuldade em acessar informações atualizadas ou obter assistência técnica para integrar esses sistemas nas suas explorações .
4. **Baixa Digitalização e Monitorização:** outro ponto fraco é a baixa digitalização no setor, concretamente no que diz respeito à monitorização eficaz dos fluxos de resíduos e a sua valorização. Tecnologias digitais, como sensores para monitorização da qualidade do solo e da eficiência dos processos de compostagem, são essencialmente utilizados pelos grandes produtores. A falta de uma gestão digitalizada dos processos circulares impede a otimização e o uso eficiente dos recursos, comprometendo a implementação de práticas sustentáveis .
5. **Dependência de Soluções Tradicionais:** muitos produtores ainda dependem de soluções convencionais, como a simples aplicação de resíduos no solo sem o devido tratamento ou monitorização. Embora práticas como a aplicação de águas residuais no solo possam ser uma solução viável, a falta de tecnologias de diluição e monitorização torna essa prática arriscada para o meio ambiente. Há também uma relutância em investir em tecnologias de ponta, devido à percepção de que as soluções tradicionais são suficientes para manter a produtividade.

Vejam-se algumas das respostas dos produtores de PMES do sector da azeitona auscultados, em relação às vantagens e desvantagens da utilização das águas residuais dos lagares de azeite:

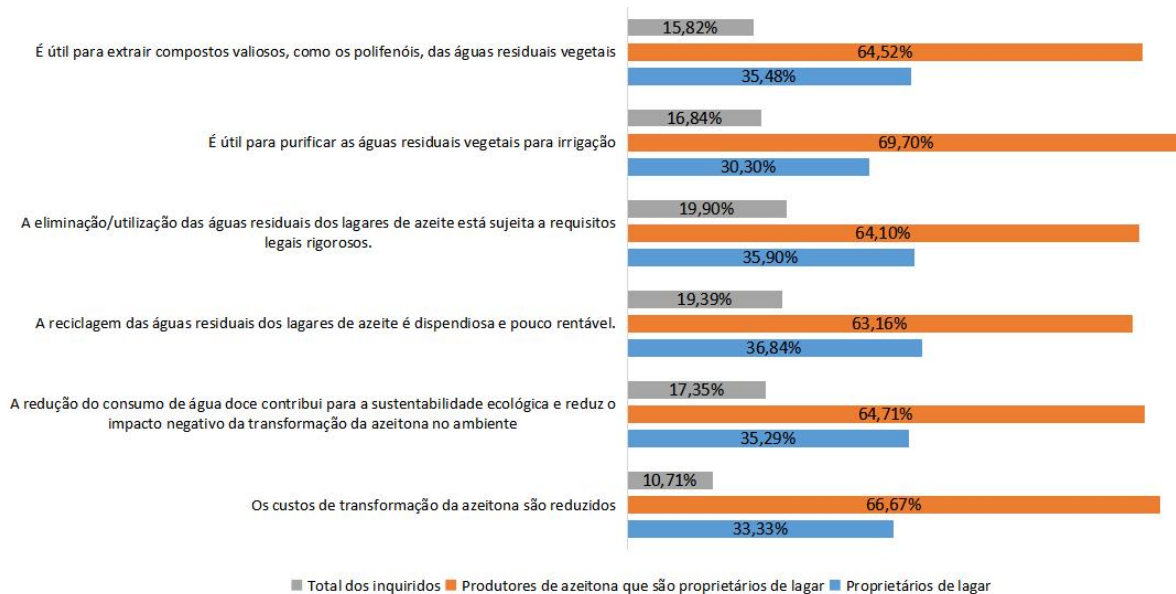


Fig. 22. Gráfico que mostra o acordo sobre as vantagens e desvantagens da utilização da reciclagem das águas residuais dos lagares de azeite e o seu potencial aproveitamento. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquiridos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

Destaca-se o facto de 63,16% dos respondentes considerarem a reciclagem das águas residuais dos lagares de azeite um processo dispendioso e pouco rentável, acrescentando o facto de 64,10% dos respondentes, indicarem os requisitos legais para a utilização ou eliminação das águas residuais como rigorosos.

A resposta dos produtores de PMES do sector da azeitona auscultados, em relação à utilização do caroço de azeitona como fonte de energia, foi igualmente alvo de atenção neste relatório. Veja-se, assim, que 25% das PMES concordam que o caroço de azeitona é uma fonte de energia natural e renovável com uma procura crescente.

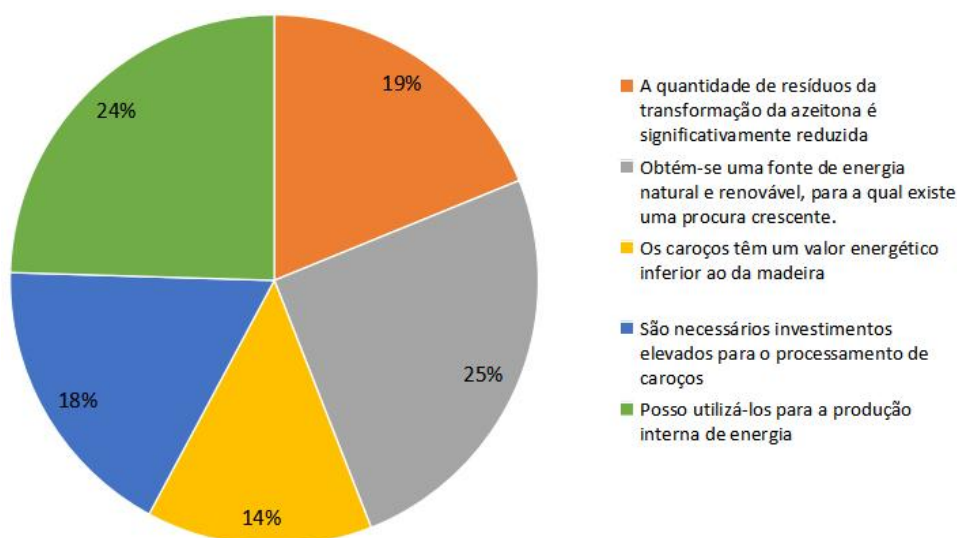


Fig. 23. Gráfico que mostra o acordo sobre as vantagens e desvantagens da utilização do caroço de azeitona como fonte de energia. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquiridos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).



A informação obtida nas entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, confirma, igualmente, os dados obtidos através da sondagem em linha efetuada às PMES do sector da azeitona.

Importa por último referir o projecto europeu *OIL4MED*, implementado pelo Instituto Superior de Agronomia, da Universidade de Lisboa, e financiado pelo Programa Prima, através da Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal, que visa promover a digitalização junto de pequenos e médios olivicultores e de lagares em Portugal, uma vez que apenas as grandes explorações têm tirado partido das possibilidades tecnológicas existentes no sector.

Poder-se-á assim indicar que as lacunas tecnológicas na implementação no setor olivícola em Portugal estão principalmente relacionadas com a falta de infraestruturas adequadas, conhecimento técnico insuficiente, legislação e baixa digitalização, principalmente junto dos pequenos produtores. A implementação de práticas circulares, como a valorização dos subprodutos e o tratamento de águas residuais, ainda encontra muitos obstáculos devido à carência de tecnologia acessível e à resistência à mudança de vários agentes do sector. Para superar essas lacunas, é necessário um esforço coordenado entre o setor público e privado, com foco no apoio técnico, investimento em infraestruturas e na formação contínua dos produtores para garantir uma transição eficaz para a economia circular no setor olivícola, assim como também um melhor entendimento e/ou rectificação da legislação em vigor.

8.3. Boas Práticas de Implementação de Práticas Circulares no Setor Olivícola

Algumas das boas práticas circulares no sector olivícola em Portugal, que o presente relatório conseguiu identificar, são as seguintes:

Valorização de Subprodutos

Uma das boas práticas mais implementadas no setor é a valorização dos subprodutos do processo de extração de azeite, como o bagaço de azeitona. Muitos produtores têm adotado tecnologias que transformam esses subprodutos em particular como fontes de energia:

- Produção de biomassa, para aquecimento das casas, padarias e várias instituições, em particular da região norte do país, que tem um inverno rigoroso
- Compostagem de bagaço e caroços de azeitona, desta forma, os dados obtidos aquando da sondagem em linha às PMES do sector da azeitona, evidenciam que a maioria dos produtores de azeitona e proprietários de lagares (80%), utilizam o caroço de azeitona na sua forma original como na produção de pellets ou briquetes, aproveitando o seu alto poder calorífico como fonte de energia.

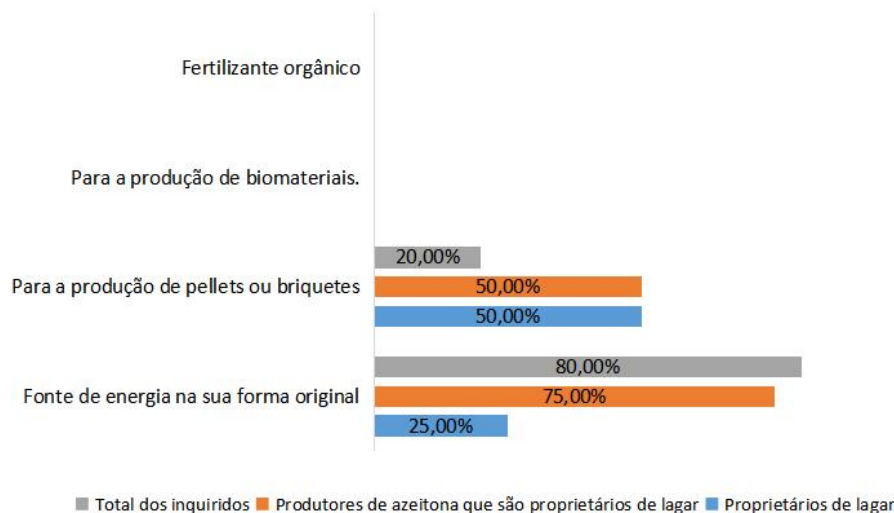


Fig. 24. Gráfico das preferências dos oleicultores para o encaminhamento e tratamento dos caroços de azeitona nos seus lagares. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquiridos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

Tratamento e Reutilização de Águas Residuais

O tratamento adequado e a reutilização das águas residuais têm sido uma área de foco para a circularidade no setor olivícola:

- ETARs locais
- Reutilização controlada no solo

Integração de Tecnologias de Digitalização e Monitorização

As boas práticas circulares no setor também incluem o uso de tecnologias digitais que permitem monitorizar e otimizar os processos produtivos:

- Sensores e sistemas de monitorização
- Software de gestão

Parcerias e Projetos Colaborativos

A adoção de práticas circulares no setor do azeite tem sido impulsionada por projetos colaborativos entre produtores, universidades e associações do setor. Um exemplo significativo é o *Programa de Sustentabilidade do Azeite do Alentejo (PSAA)*, que visa promover práticas circulares em toda a cadeia produtiva. A colaboração entre o setor privado e o académico tem sido essencial para a implementação de inovações tecnológicas e o desenvolvimento de soluções viáveis economicamente. No presente capítulo indicar-se-ão ainda outros exemplos de parcerias e projetos colaborativos.

Eficiência Energética e Redução de Emissões

Além da valorização dos subprodutos, os lagares estão a investir em eficiência energética como parte das boas práticas de circularidade, nomeadamente:

Energia renovável - muitos lagares estão a integrar energia solar para alimentar as suas operações, reduzindo a dependência de fontes energéticas não-renováveis e as emissões de carbono.



Tecnologias de extração eficiente – o uso de tecnologias mais eficientes para a extração do azeite, como é o exemplo, o sistema bifásico, tem permitido reduzir o volume de águas residuais geradas e, ao mesmo tempo, aumentar a eficiência produtiva.

Redução de Desperdícios e Gestão Integrada

Os dados obtidos aquando da sondagem em linha às PMES do sector da azeitona, evidenciam que outra boa prática adotada no setor envolve a gestão integrada de resíduos e a redução de desperdícios, ou seja, o Planeamento da Poda.

A informação obtida nas entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, confirma, igualmente, a informação indicada anteriormente, sendo que todos os entrevistados referem que as práticas agronómicas atuais são muito mais positivas, quando comparadas com práticas de há 20 anos atrás. De acordo com os entrevistados, os produtores atuais ambicionam que a sua atividade seja o menos impactante possível no ecossistema do olival.

Identificaram-se as seguintes boas práticas de implementação de Práticas Circulares no Sector do Azeite em Portugal:

Programa de Sustentabilidade do Azeite do Alentejo - projeto liderado pela OLIVUM – Associação de Olivicultores e Lagares de Portugal, em parceria com a Universidade de Évora, e iniciado em 2022. Reconhece, reforça e valoriza o desempenho ambiental, social, económico e cultural, presente em toda a cadeia de valor do azeite, desde a produção da azeitona ao consumidor final (<https://psaalentejo.com/pt-pt/>). Define critérios claros de sustentabilidade e fornece um guia para os produtores melhorarem as suas práticas e corrigirem outras.

Projeto URSA – Unidades de Recirculação de Subprodutos de Alqueva – projeto promovido pela EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A., cujo objetivo principal é o incremento de teor de matéria orgânica do solo, através da incorporação de composto, resultante de subprodutos agrícolas de diferentes produtores (<http://www.edia.pt/ursa/>).

Unidade de Compostagem da Herdade da Figueirinha - Criação de uma Unidade de Compostagem (1 hectare e meio), há 6 meses (<https://figueirinha.pt/sustentabilidade/>), juntando-se ao Clube de Produtores do Continente (<https://clubedeprodutores.continente.pt/pt/>), compostando desta forma não apenas os seus subprodutos (folhas das oliveiras, das amendoeiras, assim como o capoto da amêndoa e o bagaço da azeitona e da uva), através da recolha, com camionagem própria da Herdade da Figueirinha, de subprodutos de outras unidades agroindustriais que não têm forma de lidar com os seus subprodutos, chegando a pagar a outras entidades para lhes recolherem os seus subprodutos, quando se tratam de excedentes ótimos para compostar. A ideia será distribuir composto orgânico pelos produtores aos quais se recolheu os seus subprodutos. Note-se que este projecto tem o apoio técnico do Instituto Politécnico de Beja e da Universidade de Évora, sendo alvo de estudo por parte de alunos de mestrado e doutoramento. Almejam ainda ser uma referência para outros produtores iniciarem futuramente o negócio da compostagem, partilhando os conhecimentos e a experiência que se encontram a adquirir com este projecto. De momento, o seu porta-voz pode indicar que têm feito descobertas interessantes, nomeadamente: o facto de o estrume de bovino ter entre 25% ou 27% de matéria orgânica. O bagaço de azeitona ter 88% de matéria orgânica. Descobriram ainda ser possível utilizar as águas rússas na compostagem, chegando à conclusão de que não existe qualquer problema com esta questão. Acresce referir a descoberta de o bagaço de azeitona ser compostável *per si*, não precisando de estrume de animal, como se pensava inicialmente, para baixar a relação entre o carbono e o azoto.

Projeto de Compostagem do ESPORÃO - nesta herdade, todos os subprodutos orgânicos gerados pela sua atividade (massas vínicas, folhas de oliveira, bagaço de azeitona e resíduos de poda) são aproveitados para construir uma pilha de compostagem (<https://www.esporao.com/pt-pt/sobre/praticas-agricolas/compostagem.html/>). No final, o composto é utilizado nos seus



terrenos, mantendo a fertilidade do solo e a redução da dependência de fertilizantes químicos.

Projecto InovCircolive – o projeto tem como objetivo a valorização de excedentes gerados no sector oleícola, na perspetiva de que resíduos são recursos, priorizando-se atividades ligadas à valorização agrícola e introduzindo uma forte componente de investigação. O consórcio do projeto é liderado pela Universidade de Évora e conta com 13 entidades, nomeadamente universidades, centros de competências, laboratórios, associações e PME e é financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal (<https://www.inovtechagro.pt/projects/inovcircolive-la-5-1/>)

Caso de Estudo Entogreen - projeto que utiliza insectos (*black soldier fly*) como ferramenta de bioconversão no bagaço de azeitona, permitindo a transformação de um subproduto do olival, em fertilizante orgânico para os solos, mas também de óleos e proteínas para a alimentação animal (<https://www.entogreen.com/>). Algumas herdades estão a ser recetivas a esta possibilidade, e a iniciar protocolos com esta empresa, incorporando nas suas herdades este recurso, evitando-se, nomeadamente, o transporte do bagaço de azeitona dos produtores para outros locais.

Projecto LIFE SUSTAINOLIVE (2019-2023) - consórcio de 22 entidades, desde Espanha, Portugal, Itália, Grécia, Tunísia e Marrocos (<https://sustainolive.eu/>), tendo como objetivo promover a sustentabilidade do sector olivícola/oleícola, através da implementação e promoção de soluções com base em conceitos agroecológicos. Para o efeito, estabeleceu um conjunto de Soluções Tecnológicas Sustentáveis, adaptadas à grande diversidade de condições dos olivais da bacia do Mediterrâneo. Em Portugal o projeto conta com 3 parceiros: Universidade de Évora, CEPAAL e o Esporão.

Projecto de Biometano da Axpo e da Goldenergy - este projecto visa a produção de biometano a partir de resíduos agropecuários de uma empresa situada na região Norte de Portugal (<https://goldenergy.pt/blog/energia-verde/projeto-biometano-axpo-goldenergy/>)

Produção de biogás - vários lagares de grande dimensão em Portugal estão a estudar soluções tecnológicas que lhes permitam deixar de enviar os bagaços “húmidos” para os secadores de bagaços, extraíndo deles o máximo de receita, em instalações contíguas aos lagares. Referimo-nos à produção de biogás, a produzir em biodigestores, que permitiram obter biogás (com alto teor de biometano) por biodigestão dos bagaços “húmidos”, que seria posteriormente injetado na rede nacional de gás natural.

As boas práticas circulares no setor olivícola em Portugal refletem uma crescente consciência sobre a importância da sustentabilidade e da gestão eficiente de recursos. Através da valorização de subprodutos, tratamento de águas residuais, integração de tecnologias digitais e parcerias colaborativas, os produtores de azeite têm conseguido reduzir o impacto ambiental das suas atividades e promover uma economia mais circular e sustentável no setor.

9. Avanços tecnológicos

Atualmente encontramos-nos no meio de um *boom* e desenvolvimento da agricultura de precisão, a agricultura 4.0. Um outro passo será o processamento dos milhares, milhões de dados trocados e analisados pelas diferentes fontes de dados, ou seja, a gestão de grandes volumes de dados para a tomada de decisões. Tudo isto deverá ser reunido num único sistema cyber-físico que reúne todos estes elementos da exploração agrícola, processando-os em tempo real e fornecendo resultados de análise perfeitamente interpretáveis que poderão ser aplicados na tomada de decisões.

A próxima etapa, da qual já se encontram vários exemplos, será a gestão de dados e ações executadas inteiramente por sistemas robóticos autónomos. Ou seja, a agricultura 5.0



envolverá frotas de robôs com diferentes funções, partilhando dados e agindo em conjunto e de forma coerente para a gestão global da exploração agrícola.

Devido à rápida e recente expansão do olival em Portugal, este possui os sistemas mais sofisticados, sendo campo permanente de ensaios e implementação de tecnologia de última geração e de referência mundial, possibilitando a que acolha, seguramente, a curto prazo, o primeiro lagar 5.0 do mundo, com a integração de inteligência artificial. (Olivum, Consulai & Vilar, 2024)

Desta forma, apresentam-se nos sub-capítulos seguintes, exemplos de inovação na produção e transformação em estudo, assim como exemplos de futuras tendências tecnológicas.

9.1. Inovações na produção e no processamento

PROJECTS		
Project name	Period	Website
Técnicas e tecnologia para valorização de subprodutos em olivicultura (Techniques and technology for the recovery of by-products in olive growing)	2019 – 2022	https://inovacao.rederural.gov.pt/grupos-operacionais/13-projectos-grupos-operacionais/98-tecnicas-e-tecnologia-para-valorizacao-de-subprodutos-em-olivicultura-tecolive https://www.uevora.pt/investigar/projetos?id=3691 e http://mecanizacao.der.uevora.pt
NUTRIOLEA - Nutrição e fertilização do olival superintensivo (Nutrition and fertilization of super-intensive olive groves)	2017 – 2022	https://www.iniav.pt/projetos/nutriolea-grupo-operacional-nutricao-e-fertilizacao-do-olival-superintensivo
GreenEcoRoxo - Utilização de leitos flutuantes para melhoria da qualidade de massa de água superficial (Use of floating beds to improve the quality of surface water mass)	2017 – 2021	http://green-ecoroxo.pt/



<p>OLIVEMEC - Poda mecanizada e colheita em contínuo de olivais de variedades portuguesas (Mechanized pruning and continuous harvesting of olive groves of Portuguese varieties)</p>	<p>2019 - 2021</p>	<p>https://www.uevora.pt/investigar/projetos?id=3685 http://mecanizacao.der.uevora.pt</p>
<p>FitoFarmGest - Gestão sustentável de fitofármacos, em olival, vinha e culturas arvenses, na área de influência do EFMA (Sustainable management of phytopharmaceuticals in olive groves, vineyards and arable crops in the EFMA area of influence)</p>	<p>2018-2022</p>	<p>https://www.fitofarmgest.com/</p>
<p>SustentOlive - Olivicultura e Azeite: Melhoria das práticas de rega e fertilização nas explorações olivícolas em Trás-os-Montes para a sustentabilidade do olival (Oliviculture and Olive Oil: Improving irrigation and fertilization practices on olive farms in Trás-os-Montes for the sustainability of olive groves)</p>	<p>2018-2023</p>	<p>https://sustentolive.utad.pt/</p>
<p>OliveBIOextract – Aproveitamento sustentável do bagaço de azeitona numa cadeia de valorização integrada utilizando processos inovadores. (OliveBIOextract - Sustainable use of olive pomace in an integrated recovery chain using innovative processes.)</p>	<p>2020-2023</p>	<p>https://morecolab.pt/inicio/projetos/projetos-olivebioextract/</p>
<p>BIOMA – Soluções integradas de Bioeconomia para a mobilização da cadeia agroalimentar</p>	<p>2020-2023</p>	<p>https://projetobioma.pt/</p>



(Integrated Bioeconomy solutions for mobilising the agri-food chain)		
BisOlive	2021-2023	https://morecolab.pt/inicio/projetos/projetos-bisolive/
SCIENTIFIC ARTICLES		
References	Article name	DOI/URL
Olga M. C. C. Ameixa et al., 2023.	Bioconversion of olive oil pomace by black soldier fly increases eco-efficiency in solid waste stream reduction producing tailored value-added insect meals	https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0287986
Patanita et al., 2021.	OLIVE GROWING – THE CHALLENGE OF SUSTAINABILITY	https://repositorio.ipbeja.pt/server/api/core/bitstreams/467f3652-f4da-4bd3-a7ec-b437c7e33f30/content
Damacena et al., 2021.	Value Co-creation as a Strategy for Value Creation in the Rural Tourism Sector: a study applied to the context of oliviculture.	10.11606/issn.1984-4867.v32i2p249-271



Correia Miguel, M, et al., 2024.	Clima e olivicultura. Potencialidades locais na região de Alvega	https://doaj.org/article/60bceabca0a427484d692ab170e0b53
A. Alcazar-Ruiz et al., 2021.	Valorization of olive oil industry subproducts: ash and olive pomace fast pyrolysis	https://doi.org/10.1016/j.fbp.2020.10.011
Guise Inês et al., 2010.	Climate change is expected to severely impact Protected Designation of Origin olive growing regions over the Iberian Peninsula	https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104108
Paula Cabo et al., 2020.	Conhecimentos, preferências e hábitos de consumo relativamente ao azeite em Portugal	http://hdl.handle.net/10198/28383
Ana Caroline Royer et al.	Preliminary analysis of the bacterial community in different phases of the olive pomace composting process	https://doi.org/10.19084/rca.28558
Lúisa Coelho et al., 2009	Valorização do bagaço de azeitona por compostagem, para utilização agrícola	10.13140/2.1.4819.5361



Miriam Sofia da Silva Dourado, 2023	Azeite, compostos fenólicos e alegação de saúde: os azeites nacionais	http://hdl.handle.net/10451/62822
--	--	---

9.2. Tendências tecnológicas futuras no sector

De acordo com a investigação portuguesa, foram consideradas as seguintes abordagens e soluções para a valorização dos subprodutos da azeitona:

- **Compostagem**

A utilização de inoculantes microbianos para melhorar a compostagem do bagaço de azeitona

- **Bagaço de azeitona**

O uso de bagaço de azeitona na alimentação de suínos da raça Bísara (Effect of the Inclusion of Olive Cake in the Diet on the Physicochemical Characteristics of Dry-Cured Loin and Dry-Cured “Cachaço” of Bísaro Pig; Ana Leite et al., 2023; Did the Addition of Olive Cakes Obtained by Different Methods of Oil Extraction in the Finishing Diet of Bísaro Pigs Affect the Volatile Compounds and Sensory Characteristics of Dry-Cured Loin and “Cachaço”?, Ana Leite et al., 2023; Can the Introduction of Different Olive Cakes Affect the Carcass, Meat and Fat Quality of Bísaro Pork?, Ana Leite et al., 2022)

- **Produção de biochar**

Produção de biochar com certificado para a agricultura biológica. Tem como objetivo a produção de um reestruturador do solo de uma só aplicação, visando a captura de carbono no solo e a melhoria de suas propriedades físico-químicas (Resposta da oliveira à aplicação de biochar e fertilização orgânica, Garmus, Taís Gabriele, 2019)

- **Produção de açúcares**

Produção de açúcares por via enzimática, a partir de bagaço e de caroço de azeitona (Produção de açúcares por via enzimática, a partir de bagaço e de caroço de azeitona, Vicente Maria et al., 2019)

- **Preparação e caracterização de compósitos de PEBD**

Preparação e caracterização de compósitos de PEBD reforçados com pó de cortiça e de caroço de azeitona, para aplicações na construção civil (Ferreira, João Daniel Teixeira, 2013)

- **Aquecimento**

- Diferentes proporções de AR (2, 4 e 8% v/v) na codigestão com Lamas Mistas produzidas na ETAR no processo de codigestão e rendimento em biogás e metano (OTIMIZAÇÃO DA CODIGESTÃO DE LAMAS MISTAS DE ETAR COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE ÁGUAS RUÇAS, Liliana Soares, 2022)



➤ Produção de Biogás (Otimização da Produção de Biogás por Co-digestão Anaeróbia, Alexandre Deodato, 2019)

- **Utilização de folhas de oliveira**

Utilizadas como recurso de aditivos naturais para a melhoria da qualidade do azeite

Em Portugal, tem sido prática a compilação de informação sobre estudos que estão a ser desenvolvidos, projectos que estão a ser implementados, boas práticas ou trabalho experimental com aplicação no terreno, com apresentação em actas de simpósios, em revistas da área (ex.: revista de agricultura e pesca) ao invés da apresentação sob forma de artigo científico, que é priorizada pela academia. Também existe muita informação escrita e descrita em teses, quer de mestrado como de doutoramento, uma vez que as mesmas permitem uma interligação entre a academia e o trabalho no terreno.

Tendo em consideração toda a informação supra mencionada, onde também se deve considerar os estudos e trabalhos apresentados, pode-se concluir que em Portugal estão a ser feitos esforços para que exista a valorização dos resíduos de lagares de azeite sendo a compostagem, a produção de biochar, a introdução de bagaço de azeitona na alimentação animal e o aquecimento alguns exemplos das várias abordagens que estão a ser mais exploradas. Áreas como a indústria farmacêutica, química, de polímeros, e até da engenharia civil e construção podem vir a ter um papel preponderante no sucesso da economia circular associada à gestão de resíduos como o bagaço da azeitona e as águas residuais.

10. Análise do mercado

10.1. Forças de mercado

Através dos dados apresentados anteriormente nas subsecções 6.3, 8.1 e 8.2, acrescendo a informação obtida na sondagem em linha dirigida a pequenas e médias empresas do sector olivícola, convertidas para os gráficos das figuras infra, e no âmbito das entrevistas realizadas a peritos/profissionais do sector agroalimentar, é possível fazer uma análise das forças do mercado em termos de preços, canais de distribuição e principais produtores e agentes dos subprodutos e resíduos do sector olivícola, refletindo um ambiente em constante evolução, impulsionado pela crescente demanda por sustentabilidade, inovação tecnológica e eficiência económica.

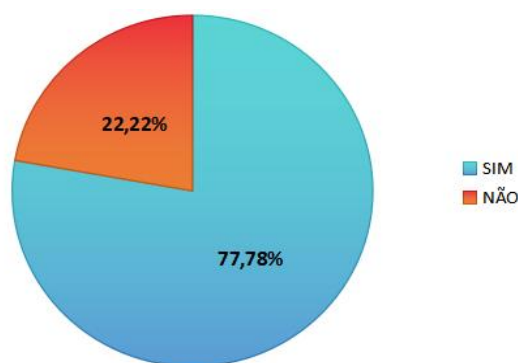


Fig. 25. Gráfico com a percentagem de inquiridos que vendem subprodutos e/ou resíduos de azeitona obtidos no sector olivícola. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

Verifica-se, desta forma, que 77,78% dos inquiridos vende os subprodutos e/ou resíduos da azeitona que produz. De igual forma se constata a venda de subprodutos e resíduos pelas empresas dos 6 peritos/profissionais do sector agroalimentar entrevistados.

Veja-se em seguida, os subprodutos em concreto, comercializados pelos produtores de azeitona e proprietários de lagar inquiridos:

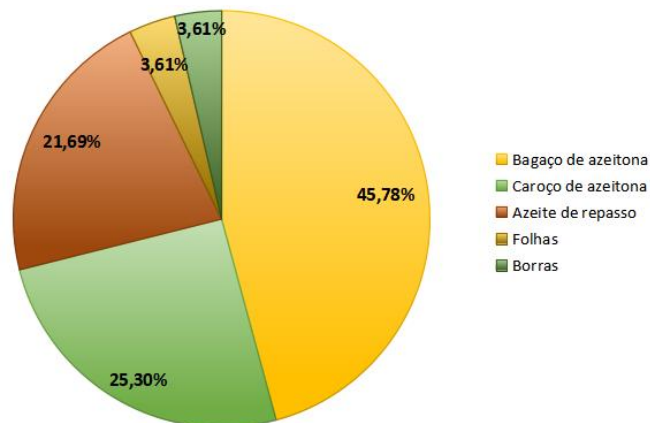


Fig. 26. Gráfico com o tipo de subprodutos que os inquiridos comercializam. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

Acresce evidenciar o primeiro produto selecionado pelos inquiridos, de acordo com a sua tipologia de negócio – produção de azeite e produção de azeitona e simultaneamente de azeite:

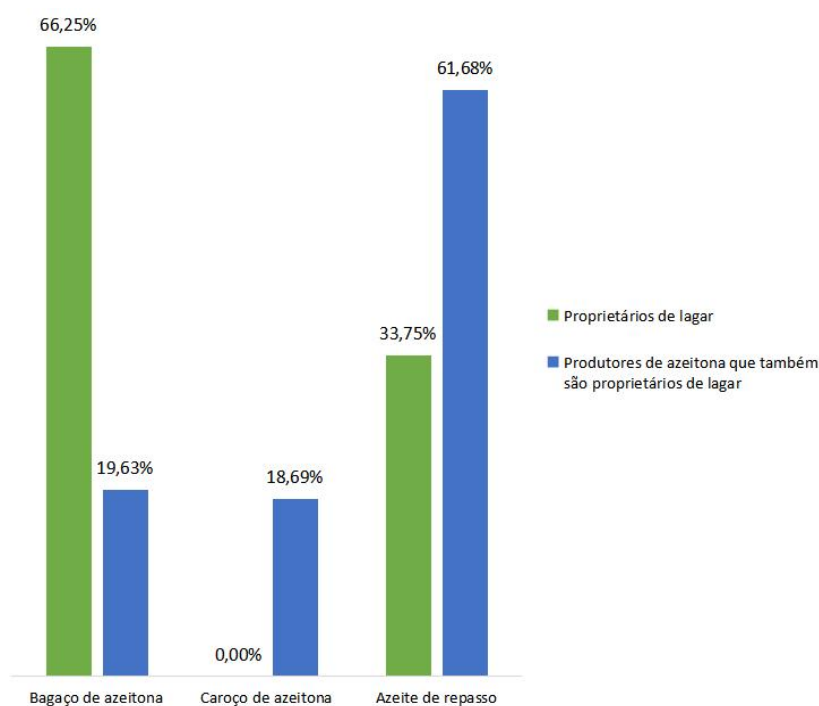


Fig. 27. Gráfico com a escolha e respectiva percentagem por tipo de inquirido (proprietário de lagar ou olivicultor que também é proprietário de lagar) do primeiro produto, ou seja, aquele que os inquiridos mais utilizam no seu tipo de negócio. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).

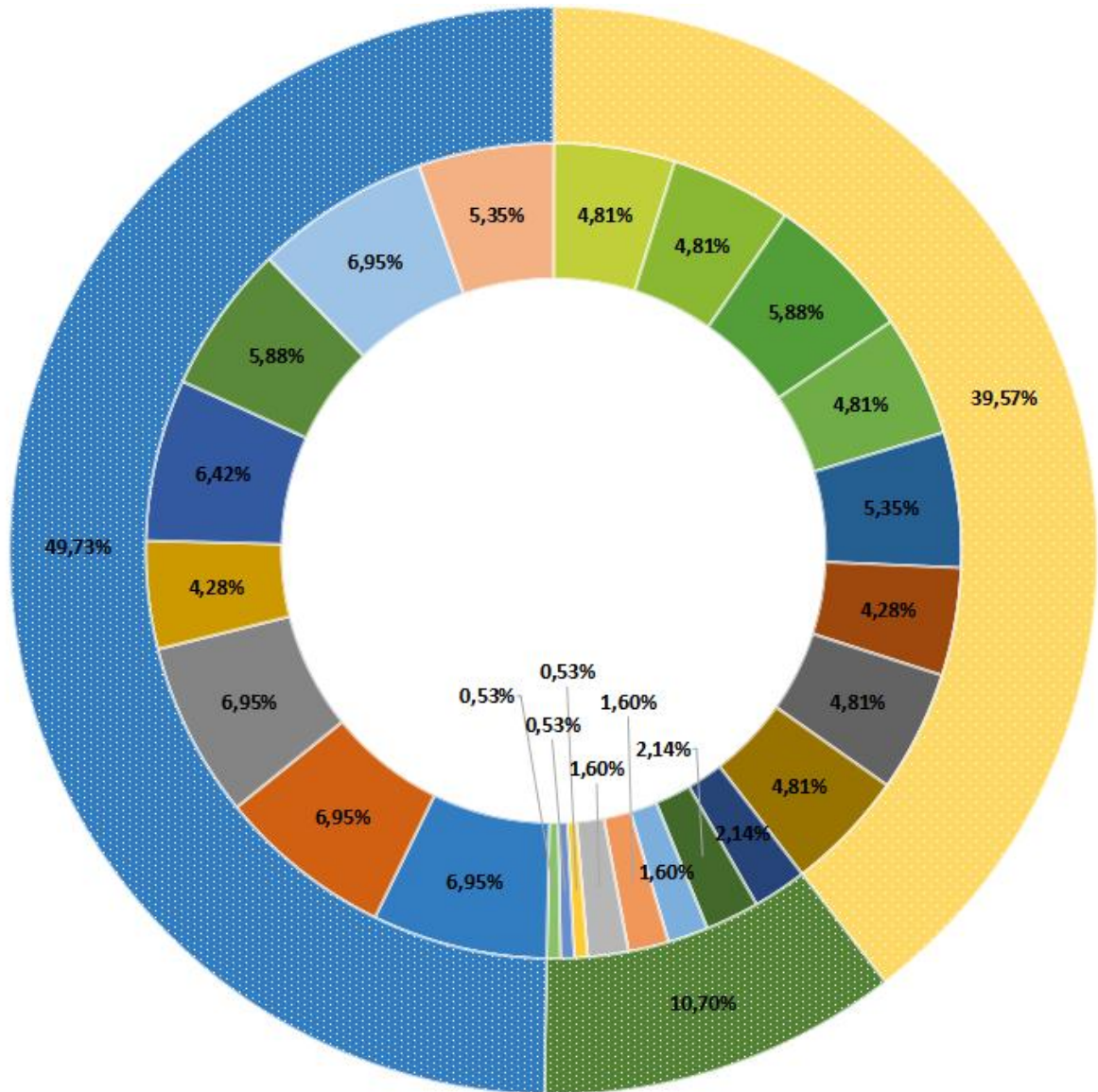


Fig. 28. O gráfico seguinte deve ser lido da seguinte forma: anel exterior: **bagaço de azeitona** com 39,57%; **azeite de repasse** com 49,73% e **carço de azeitona** com 10,70%. Anel interior, secção de bagaço de azeitona: Não tenho problemas com a colocação deste produto com 4,81%; Estou satisfeito com o preço de venda com 4,81%; Pretendo aumentar a produção com 5,88%; A maioria dos clientes está num raio de 50 km com 4,81%; O mercado nacional ainda não reconhece este produto com 5,35%; Preciso de melhorar a tecnologia de produção do produto para o mercado com 4,28%; É necessário educar os clientes sobre os benefícios do produto com 4,81% e preciso de investir muito em marketing e publicidade com 4,81%; Anel interior, secção de Azeite de repasse: Não tenho problemas com a colocação deste produto com 6,95%; Estou satisfeito com o preço de venda com 6,95%; Pretendo aumentar a produção com 6,95%; A maioria dos clientes está num raio de 50 km com 4,28%; O mercado nacional ainda não reconhece este produto com 6,42%; Preciso de melhorar a tecnologia de produção do produto para o mercado com 5,88%; É necessário educar os clientes sobre os benefícios do produto com 6,95% e tenho de investir muito em marketing e publicidade com 5,35%; Anel interior, Secção de carço de azeitona: Não tenho problemas com a colocação deste produto com 2,14%; Estou satisfeito com o preço de venda com 2,14%; Pretendo aumentar a produção com 1,60%; A maioria dos clientes está num raio de 50 km com 1,60%; O mercado nacional ainda não reconhece este produto com 1,60%; Preciso de melhorar a tecnologia de produção do produto para o mercado com 0,53%; Preciso de educar os clientes sobre os benefícios do produto com 0,53% e preciso de investir muito em marketing e publicidade com 0,53%. O universo de 100% corresponde a uma amostragem de 9 inquéritos (3 proprietários de lagares e 6 produtores de azeitona que são proprietários de lagares).



O gráfico radial apresentado oferece uma visão sobre três subprodutos da azeitona – o bagaço de azeitona, o azeite de repasse e o caroço de azeitona. Cada anel exterior representa a participação de mercado destes produtos, enquanto os anéis interiores revelam as percepções e desafios associados à comercialização e produção de cada subproduto, segundo os produtores.

Seguidamente aprofundar-se-á a análise de cada uma destas categorias de subprodutos indicadas no gráfico.

Bagaço de Azeitona (39,57%)

O bagaço de azeitona, que constitui 39,57% dos subprodutos identificados, desempenha um papel relevante, não apenas pela sua utilização em centrais de biomassa, mas também pela sua transformação em compostos fertilizantes.

Desafios e Oportunidades (Anel Interior):

- **Melhoria Tecnológica (4,28%):** a necessidade de investimento em tecnologia é um ponto crucial. Apesar de o bagaço ser amplamente usado, muitos produtores sentem que é necessário atualizar os equipamentos de extração e secagem para aumentar a eficiência.
- **Educação do Consumidor e Marketing (4,81%):** a consciencialização sobre os benefícios do bagaço de azeitona ainda é limitada. Muitos produtores reconhecem que a educação dos consumidores é vital para aumentar a procura, e o investimento em publicidade aparece como uma prioridade.
- **Reconhecimento no Mercado Nacional (5,35%):** a lacuna no reconhecimento do bagaço no mercado nacional evidencia a falta de estratégias eficazes para destacar as suas vantagens, seja como fonte de energia renovável, ou matéria-prima para compostagem.
- **Expansão da Produção (5,88%):** o desejo de expandir a produção está claramente associado ao potencial do bagaço, mas para tal, é essencial que o mercado doméstico reconheça o valor deste subproduto.

Azeite de Repasse (49,73%)

O azeite de repasse, que ocupa uma quota significativa de 49,73%, é normalmente extraído após a primeira prensagem, ainda contendo um teor considerável de azeite. Esta categoria está bem estabelecida entre os produtores, sendo vista como um produto viável e de valor.

Desafios e Oportunidades (Anel Interior):

- **Satisfação com o Preço (6,95%):** a alta satisfação com o preço de venda do azeite de repasse é um indicador positivo, sugerindo que este subproduto é bem aceite no mercado.
- **Reconhecimento do Mercado Nacional (6,42%):** ainda assim, uma fração significativa dos produtores considera que o mercado nacional ainda não reconhece adequadamente este produto, o que pode estar ligado à falta de diferenciação entre o azeite virgem e o de repasse.
- **Educação do Consumidor (6,95%):** tal como no bagaço, a educação dos consumidores é essencial, já que muitos desconhecem os benefícios do azeite de



repasso, particularmente para usos industriais ou na produção de alimentos processados.

- **Expansão da Produção (6,95%):** a intenção de aumentar a produção demonstra a confiança no mercado para este produto, mas também depende da aceitação e demanda crescentes, tanto a nível nacional quanto a nível internacional.

Caroço de Azeitona (10,70%)

Os caroços de azeitona, com 10,70%, representam uma parte menor da equação, mas têm um grande potencial, especialmente para a produção de biocombustíveis e biomateriais. Este uso tem vindo a ganhar destaque à medida que as energias renováveis e os combustíveis alternativos assumem um papel mais relevante.

Desafios e Oportunidades (Anel Interior):

- **Melhoria Tecnológica e Marketing (0,53%):** a secção do caroço de azeitona revela os maiores desafios tecnológicos e de marketing, com percentagens reduzidas (0,53%) para cada um desses fatores. Isso sugere que ainda há muita margem para investir em inovações tecnológicas e melhorar a comunicação sobre os benefícios do caroço.
- **Satisfação com o Preço (2,14%):** a satisfação com o preço de venda é relativamente menor do que no caso do azeite de repasse, refletindo que o valor de mercado dos caroços ainda não alcançou o seu potencial máximo.
- **Reconhecimento do Mercado Nacional (1,60%):** Semelhante ao azeite de repasse, o mercado nacional ainda não reconhece amplamente o valor do caroço de azeitona, apesar de ser uma alternativa sustentável para a produção de energia.
- **Expansão da Produção (1,60%):** apesar do potencial energético, poucos produtores pretendem expandir a produção de caroços, talvez devido às barreiras tecnológicas ou à falta de mercado consolidado para este subproduto.

A análise deste gráfico indica que o azeite de repasse é o subproduto mais bem estabelecido em termos de produção e comercialização, com uma perceção positiva sobre o preço e potencial de expansão. O bagaço de azeitona tem um grande papel no setor, mas ainda enfrenta desafios tecnológicos e de reconhecimento de mercado, sobretudo no contexto nacional. Por fim, o caroço de azeitona, embora seja o menor dos três em termos de utilização e produção, tem um potencial significativo, especialmente para a produção de energia e biocombustíveis, mas precisa de mais investimentos em marketing e tecnologia para se afirmar no mercado.

Esta análise reflete, as tendências atuais do setor olivícola português, onde a sustentabilidade e a inovação tecnológica são cruciais para maximizar o valor dos subprodutos da azeitona. Se estas barreiras forem superadas, o setor poderá não só aumentar sua eficiência como também gerar mais receitas e abrir novos mercados.

Desta forma, indicam-se assim, as seguintes maiores forças do mercado dos subprodutos e resíduos do sector olivícola:

1. Preços: Volatilidade e Influências do Mercado

Os preços dos produtos principais (azeite e azeitonas) e dos subprodutos (bagaço de azeitona, caroços e águas residuais) são influenciados por vários fatores:



- **Oferta e procura:** o preço do azeite, o principal produto do setor, é altamente dependente da oferta global, das condições climáticas e da produtividade anual. A oferta limitada devido a secas ou más colheitas tende a aumentar o preço, enquanto colheitas abundantes ou produção internacional em alta podem levar à sua redução. Pode-se ainda referir que quando a oferta é maior do que a procura, os valores do rendimento aumentam para a fase de embalagem, e no caso contrário, quando a procura é superior à oferta, o rendimento concentra-se mais nas primeiras etapas.
- **Sustentabilidade e valor agregado:** subprodutos como o bagaço de azeitona e os caroços têm crescido em valor à medida que são reconhecidos como recursos valiosos para a produção de biomassa e biocombustíveis. O preço destes subprodutos está diretamente ligado à sua valorização como fontes de energia renovável, sendo geralmente mais elevado em zonas com forte demanda por soluções energéticas sustentáveis.

Importa acrescentar, a propósito do subproduto bagaço de azeitona e caroços de azeitona, a informação adicional obtida no âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos/profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, tendo alguns destes evidenciado o facto de o preço do bagaço de azeitona se encontrar cartelizado pelas empresas refinadoras. Esta situação tem incentivado o sector a repensar a entrega do bagaço às extratoras. Note-se, contudo, que alguns lagares passaram a conseguir negociar o valor do bagaço com a indústria da extração de bagaço, ao realizarem análises ao bagaço, verificando a percentagem de azeite que este detém. Quanto maior a percentagem de azeite no bagaço vendido, maior a possibilidade do produtor receber uma verba mais elevada. No que concerne ao caroço de azeitona, foi reiterada a sua oscilação de preço, consoante a tendência da oferta e da procura. O porta-voz do Grupo Moragri e da empresa Olibest, referiram a venda do caroço de azeitona a 60€ a tonelada em 2021, a venda a 170€ a tonelada de caroço em 2022 e a venda a 110€ a tonelada em 2023. Consideram dever-se, a subida do valor em 2022, ao início da guerra na Ucrânia, e aos receios do não fornecimento do gás no norte da Europa. É ainda indicada a valorização do caroço de azeitona no seu embalamento, atribuindo assim uma maior percentagem de lucro à indústria do embalamento, aquando da venda deste subproduto ao público. A maioria dos entrevistados refere ainda a perspetiva de crescimento do mercado do caroço de azeitona, atendendo ao seu potencial energético, apresentando um preço mais competitivo do que o dos *pellets*, ou outro tipo de produto para utilização de caldeiras, sendo igualmente considerado um combustível verde, pela retenção de carbono pelos olivais.

Por último importa referir a valorização do bagaço de azeitona na compostagem, que apesar de ser recente, tem um potencial de negócio relevante. Todos os entrevistados salientam o potencial futuro do mercado dos subprodutos, atendendo à sua pegada ecológica e à valorização futura do mercado não poder assentar em respostas mais poluentes do que as atualmente existentes.

- **Custos de tratamento e eliminação:** no caso de resíduos, como as águas residuais, o custo está relacionado com a necessidade de tratamento adequado. A legislação ambiental obriga os produtores a adotarem práticas específicas, como o uso de ETARs (Estações de Tratamento de Águas Residuais) ou soluções de reutilização no solo, o que pode aumentar os custos operacionais e, conseqüentemente, os preços associados à gestão desses resíduos.



2. Canais de Distribuição: Integração Local e Global

Os canais de distribuição de produtos e subprodutos no setor olivícola são amplos e segmentados:

- **Mercado interno e exportação de azeite:** o azeite português, especialmente o proveniente do Alentejo, é amplamente distribuído tanto a nível nacional quanto para mercados internacionais. O canal principal de distribuição inclui cooperativas de produtores, que garantem a comercialização direta e em grande escala, além de grandes distribuidores nacionais e internacionais. Portugal exporta uma parte significativa da sua produção para a Europa, América do Norte e Ásia, com os canais de exportação a serem fundamentais para o crescimento do setor.
- **Subprodutos e resíduos:** o bagaço de azeitona e os caroços são, cada vez mais, integrados em canais de distribuição para a produção de energia. Existem operadores especializados que compram estes subprodutos diretamente dos lagares, processando-os e vendendo-os como biomassa. Para os pequenos produtores, o canal de distribuição geralmente é mais local, com a venda direta a empresas regionais de bioenergia.
- **Mercado de resíduos:** no que toca às águas residuais, a distribuição ou tratamento ocorre normalmente dentro de sistemas locais, onde os produtores recorrem a empresas especializadas em gestão de efluentes ou adotam soluções próprias para a reutilização agrícola. Este canal é mais restrito, uma vez que depende fortemente de regulamentações ambientais e infraestruturas disponíveis na região.

3. Principais Produtores e Agentes do Setor

O setor olivícola em Portugal é composto por um mix diversificado de produtores, desde pequenos olivicultores até grandes empresas com capacidade industrial, como lagares e cooperativas:

- **Grandes produtores e cooperativas:** no Alentejo, onde se concentra a maior produção de azeite, as cooperativas têm um papel central na comercialização tanto do azeite quanto dos subprodutos. Estas cooperativas agregam a produção de muitos pequenos olivicultores, permitindo-lhes competir em mercados internacionais e obter melhores condições de venda. São também as cooperativas que lideram a introdução de tecnologias de valorização de subprodutos, como a produção de biomassa a partir do bagaço e caroços.
- **Agentes de inovação tecnológica:** empresas especializadas em tecnologia para tratamento de resíduos têm vindo a desempenhar um papel cada vez mais importante. São responsáveis pelo desenvolvimento e implementação de soluções para a gestão eficiente de resíduos, como sistemas de compostagem ou tratamentos biológicos de águas residuais. A crescente pressão para adotar práticas sustentáveis está a posicionar estas empresas como agentes fundamentais na cadeia de valor ([Rede Rural](#)) ([Liferay DXP](#)).

Indicam-se as seguintes empresas de referência no mercado nacional dos subprodutos e resíduos do sector olivícola:

- UCASUL - União de Cooperativas do Sul - Unidade de secagem de bagaços de Azeitona na região do Alentejo (<https://www.faaba.pt/associacoes-filiadas/28>);
- AZPO - Fábrica de secagem de bagaço de azeitona na região do Alentejo (<https://www.ccip.pt/en/members/members/produtos-alimentares-bebidas-e-tabaco/azpo-azeites-de-portugal-sa>)



- CASA ALTA – Fábrica de aproveitamento de bagaço de azeitona na região do Alentejo (<https://casa-alta.pt/quem-somos/>). Esta empresa encontra-se a estudar os aproveitamentos das águas ruças, com o Instituto Politécnico de Portalegre, por forma a se verificar a possibilidade de extração de polifenóis das mesmas;
 - Na região Norte de Portugal existem 3 extratoras de bagaço de azeitona nas localidades de Mirandela, Valpaços e Pocinho (Vila Nova de Foz Côa)
 - Pit Evolution – empresa de biomassa (<https://pitevolution.com/>).
 - Importa referir que diversas empresas de Espanha compram caroços de azeitona a produtores em Portugal, quando as suas campanhas são fortes.
- Empresas de bioenergia: Com o aumento do interesse por soluções energéticas renováveis, empresas de bioenergia tornaram-se importantes compradores de bagaço de azeitona e caroços, que são transformados em pellets ou biomassa para sistemas de aquecimento industrial e doméstico. Este mercado está em expansão, à medida que a demanda por energia limpa aumenta, tanto a nível interno como em mercados de exportação ([Revista do Setor Agrário](#)).

Constata-se assim que o mercado de subprodutos e resíduos da azeitona em Portugal é dinâmico e está a ser moldado por várias forças. Os preços são influenciados pela oferta e procura, bem como pelos custos de tratamento e valorização de resíduos. Os canais de distribuição estão a expandir-se, com uma crescente integração de subprodutos em redes de bioenergia, enquanto os resíduos são geridos através de soluções locais de tratamento. Os principais produtores e agentes, como cooperativas, empresas tecnológicas e operadores de bioenergia, estão a liderar a transformação do setor, promovendo a sustentabilidade e a circularidade no ciclo produtivo olivícola.

10.2. Análise SWOT

Neste ponto, procura-se sistematizar o conjunto de factores que influenciam o desenvolvimento do negócio dos subprodutos e resíduos do setor olivícola português, nomeadamente os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças (análise swot), espelhando os contributos dos produtores de azeitona e de azeite consultados. Procurou-se, não apenas, ter em conta o ponto de vista do sector olivícola, mas também o impacto para a sociedade e economia nacionais :

FACTORES INTERNOS

Forças (Strengths):

1. **Reconhecimento Internacional:** o azeite português, especialmente o produzido no Alentejo, é reconhecido pela sua qualidade e tem uma forte presença em mercados internacionais.
2. **Valorização de Subprodutos:** o setor tem mostrado crescente capacidade de valorização dos subprodutos, como o bagaço de azeitona e o caroço, que estão a ser utilizados para a produção de biomassa e energia renovável. A produção de composto orgânico possibilitará ainda o cumprimento do protocolo com a



estratégia europeia “Farm to Fork” (https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en), no âmbito do *European Green Deal*

3. **Sustentabilidade Crescente:** a adoção de práticas mais sustentáveis, como a reutilização de águas residuais e a compostagem, tem contribuído para a melhoria ambiental do setor.
4. **Forte Cooperação:** as cooperativas olivícolas desempenham um papel crucial na agregação da produção e na integração de tecnologias inovadoras, permitindo que pequenos produtores beneficiem de economias de escala.
5. **Condições Climáticas Favoráveis:** o clima mediterrânico de Portugal, especialmente no sul, é ideal para o cultivo de azeitona, o que garante um abastecimento contínuo de matéria-prima.

Fraquezas (Weaknesses):

1. **Falta de Infraestruturas de Tratamento:** muitos pequenos e médios produtores carecem de infraestruturas adequadas para o tratamento de resíduos, como estações de tratamento de águas residuais (ETARs).
2. **Custos Iniciais Elevados:** a implementação de tecnologias para valorização de subprodutos, como sistemas de bioenergia ou compostagem, e área para a sua alocação, implicam investimentos iniciais elevados, o que pode ser proibitivo para produtores de pequena dimensão.
3. **Conhecimento Técnico Limitado:** existe uma falta de formação e assistência técnica, especialmente em áreas como a gestão de resíduos e a integração de novas tecnologias para tratamento e valorização de subprodutos.
4. **Dependência de Técnicas Tradicionais:** muitos produtores ainda recorrem a métodos tradicionais de eliminação de resíduos, como a aplicação direta de subprodutos no solo, sem o devido tratamento ou monitorização.

FACTORES EXTERNOS

Oportunidades (Opportunities):

1. **Aumento da Demanda por Energia Renovável:** a crescente procura por soluções energéticas sustentáveis oferece uma oportunidade para expandir o uso de subprodutos olivícolas, como biomassa, em sistemas de aquecimento e produção de energia.
2. **Incentivos Governamentais:** existem programas de apoio, tanto nacionais quanto europeus, que incentivam a adoção de práticas circulares e de gestão de resíduos no setor agrícola, e.g., aquisição de créditos de carbono pelas empresas que não conseguem reduzir ou evitar as emissões de gases poluentes ou que procuram valorizar os seus investimentos em projectos ou soluções desenvolvidas para a redução ou eliminação da pegada carbónica (Mercado Voluntário de Carbono)
3. **Expansão para Novos Mercados:** a crescente popularidade de produtos sustentáveis e ecológicos, especialmente no setor alimentar, abre novas oportunidades para o azeite português e os seus subprodutos em mercados internacionais.
4. **Inovações Tecnológicas:** o avanço tecnológico na gestão de resíduos, como o tratamento biológico de águas residuais e a automação na compostagem, pode aumentar a eficiência e reduzir os custos a longo prazo para os produtores.



5. **Economia Circular:** o foco crescente na economia circular oferece oportunidades para o reaproveitamento de subprodutos em fertilizantes de elevada qualidade (potenciando produtos de qualidade), bioenergia e novos materiais.
6. **Mitigação das Alterações Climáticas**
7. **Empregabilidade no sector:** a expansão de novas oportunidades de negócio no sector dos subprodutos e resíduos requererá mão de obra especializada, passível de maior empregabilidade.

Ameaças (Threats):

1. **Mudanças Climáticas:** condições climáticas extremas, como secas prolongadas ou tempestades, poderão afetar a produção de azeitonas e a estabilidade do setor.
2. **Concorrência Internacional:** outros países produtores de azeite, como Espanha, Itália e Grécia, representam forte concorrência no mercado internacional, o que pode pressionar os preços.
3. **Regulamentações Ambientais Rigorosas:** à medida que as regulamentações ambientais se tornam mais restritivas, os custos de conformidade para a gestão de resíduos e a implementação de práticas sustentáveis podem aumentar. Acresce referir a identificação da existência, pelos produtores de azeitona e azeite, de obstáculos regulamentares/legislativos, nomeadamente, o facto do caroço de azeitona poder ser classificado tanto como subproduto quanto como resíduo, dependendo de como é tratado após a sua geração (a maioria dos produtores considera o caroço de azeitona apenas como um subproduto); obstáculos regulamentares na incorporação directa do bagaço na terra; incorporação das águas residuais que se encontram em lagoas de evaporação, na água de rega, obriga a tratamentos dispendiosos e licenciamentos morosos; muitos produtores temem diretivas europeias para se atingir a sustentabilidade ambiental a qualquer custo.
4. **Falta de Inovação em Pequenas Propriedades:** os pequenos produtores que não adotarem inovações tecnológicas e práticas sustentáveis correm o risco de perder competitividade, tanto em termos de custos quanto de eficiência produtiva.
5. **Volatilidade dos Preços de Mercado:** a flutuação nos preços internacionais do azeite, influenciada pela oferta global e fatores climáticos, pode afetar a rentabilidade do setor olivícola português.
6. **Parcerias com a comunidade científica:** consideram alguns produtores que a indústria em Portugal e a Academia não se encontram muitas vezes na sintonia desejável, não existindo uma ligação fluida. Tem existido uma aproximação, mas ainda não é suficiente, no sentido de potenciar um desenvolvimento ainda maior do sector, sendo para o efeito fundamental os projectos de investigação envolverem as empresas. Refere-se ainda que deve existir uma maior aposta na formação superior, com vertente de investigação na área;
7. **Inexistência de empresas extratoras de bagaço de azeitona em número suficiente no território:** face à elevada produção de bagaço, com especial incidência no Alentejo), temem os produtores a paralisação do sector em anos de avultada produção.

O setor olivícola português tem grande potencial de crescimento, impulsionado pela sua reputação internacional e pela valorização dos subprodutos. No entanto, enfrenta desafios, como infraestruturas limitadas e custos elevados de implementação tecnológica. Aproveitar oportunidades tecnológicas e incentivos governamentais será crucial para superar as ameaças do mercado, concorrência internacional e mudanças climáticas. Para



manter a sua posição competitiva, o setor precisa de continuar a investir em sustentabilidade e inovação, adotando práticas que promovam a economia circular. Consideram os entrevistados do sector agroalimentar do azeite que o negócio dos subprodutos e resíduos será francamente desenvolvido em Portugal, atendendo a o sector do azeite nacional se destacar entre os *players* do mundo, face à existência de tecnologia de ponta na região do Alentejo, com olivais modernos e dos mais produtivos da Europa. Nesse sentido, os produtores, principalmente da região do Alentejo, são os primeiros intervenientes no sector a estar interessados em encontrar as melhores soluções para os subprodutos e resíduos.

10.3. Desafios e barreiras regulamentares

Os desafios e barreiras regulamentares no setor olivícola português são múltiplos e complexos. A conformidade com as leis ambientais e a gestão de resíduos representam um fardo significativo para muitos produtores, especialmente os de menor dimensão. As regulamentações, embora necessárias para proteger o meio ambiente, muitas vezes exigem investimentos elevados e infraestrutura especializada, o que cria uma barreira à sua implementação. Além disso, a falta de apoio técnico e financeiro adequado aumenta o risco de não conformidade e limita o potencial de muitos olivicultores para implementar práticas mais sustentáveis e circulares.

Desta forma, através dos dados obtidos aquando da sondagem em linha às PMES do sector da azeitona, podemos obter informação relevante em relação a desafios e barreiras regulamentares no âmbito da compostagem, usando resíduos da poda e bagaço de azeitona, assim como na utilização do caroço de azeitona como fonte de energia.



Fig. 29. O gráfico mostra as vantagens e os inconvenientes da compostagem dos resíduos de poda. O universo de 100% corresponde a uma amostra de 22 inquiridos (6: produtores de azeitona que também possuem lagares e 16: produtores de azeitona).

A compostagem de resíduos de poda na olivicultura em Portugal apresenta-se como uma prática potencialmente benéfica, mas que enfrenta várias barreiras significativas à sua implementação. As preocupações com a propagação de doenças, a falta de infraestrutura organizada e o défice de conhecimento técnico são as principais dificuldades apontadas pelos produtores e proprietários de lagar. Para que a compostagem se torne uma prática mais comum e eficiente no setor, é fundamental investir em educação, formação técnica e infraestruturas regionais de compostagem. Com um suporte adequado, os produtores podem transformar os resíduos de poda numa fonte valiosa de fertilizantes orgânicos, promovendo uma olivicultura mais sustentável e resiliente.

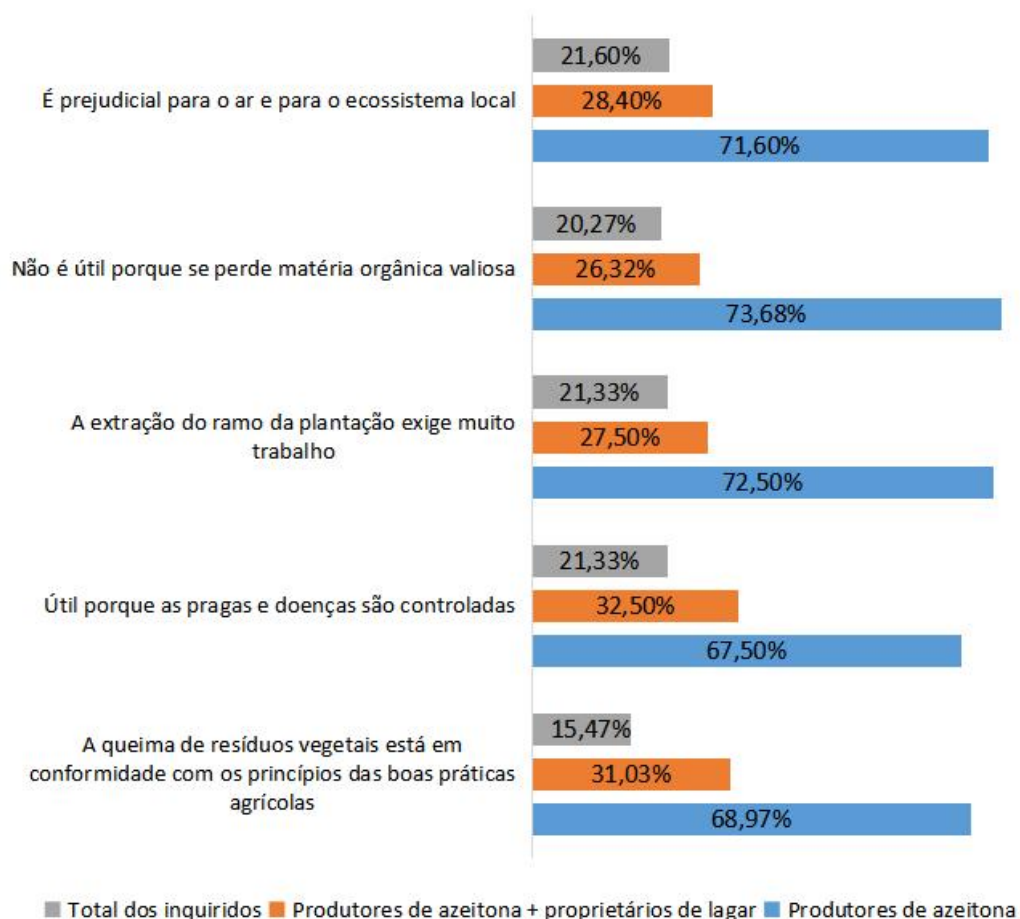


Fig. 30. O gráfico mostra as vantagens e os inconvenientes da queima dos resíduos de poda. O universo de 100% corresponde a uma amostra de 22 inquéritos (6: produtores de azeitona que também possuem lagares e 16: produtores de azeitona).

Esta questão indica a necessidade de conformidade com as leis que restringem a queima de resíduos vegetais, uma prática comum, mas cada vez mais regulamentada devido às preocupações com a poluição do ar e a saúde pública. Muitos produtores reconhecem que a queima não está sempre em conformidade com as exigências ambientais, e a sua substituição por métodos mais sustentáveis, como a compostagem, implica investimentos e mudanças operacionais.

Este ponto, tendo em conta o que precede e a Fig. 20 do presente documento, aborda a utilização e eliminação dos resíduos e subprodutos, como o bagaço de azeitona e as águas residuais, que são alguns dos maiores desafios no setor, em termos regulamentares. Existem barreiras significativas para a implementação de sistemas de gestão sustentável destes resíduos e/ou subprodutos. Através dos dados apresentados no gráfico da Fig. 29.



podemos concluir que existe uma divisão equilibrada de percepções sobre as vantagens e desvantagens da compostagem do bagaço de azeitona, existindo um reconhecimento claro de que o composto gerado a partir deste subproduto pode ser valioso para a melhoria da qualidade do solo, havendo porém preocupações legítimas em torno da lentidão do processo de decomposição e da complexidade regulatória associada ao uso agrícola. Além do disposto anteriormente, a presença de fitotoxinas no bagaço de azeitona sublinha a necessidade de técnicas de compostagem rigorosas para garantir que o produto final seja seguro.

De acordo com o responsável pelo projecto URSA - Unidades de Recirculação de Subprodutos de Alqueva, promovido pela Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, o licenciamento para um agricultor ter a possibilidade de fazer compostagem com os seus subprodutos e desta forma, fertilizar o solo e as culturas cultivadas, é extenso e dirigido a entidades diferentes, nomeadamente:

- Autoridade da Reserva Agrícola Nacional que, segundo o entendimento atual, não considera a compostagem uma atividade complementar à atividade agrícola;
- Autoridade Nacional do Regadio, uma vez que a compostagem não é uma atividade prevista nos Regulamentos dos Empreendimentos Hidroagrícolas;
- Direção Geral de Alimentação e Veterinária;
- Câmara Municipal da respectiva área, para avaliação do cumprimento dos instrumentos da gestão do território vigentes.

Acresce igualmente um novo processo legal consideravelmente complexo, caso o agricultor queira vender algum do composto produzido. Assim sendo, e de acordo com o responsável do projecto URSA, o Estado não incentiva a que se percorra um caminho para a sustentabilidade, pela dificuldade regulamentar no acesso a esse caminho. De igual modo, também o porta-voz da Unidade de Compostagem da Herdade da Figueirinha, aquando da entrevista realizada a peritos/profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, refere a necessidade de haver uma definição mais clara em relação aos licenciamentos para as unidades de compostagem. A Associação Portuguesa do Ambiente (APA) tem atualmente em vigor (janeiro/2023) um conjunto de *Regras Gerais de Compostagem de resíduos agrícolas, pecuários e agroindustriais em pilhas dinâmicas com revolvimento*, que não dão uma resposta clara, de acordo com o mesmo, às necessidades dos produtores, criando muitos obstáculos. Os produtores almejam assim, conseguir uma vida verde para a compostagem.

O porta-voz da *Associação de Produtores em Protecção Integrada de Trás-os-montes e Alto Douro*, alerta igualmente para a necessidade de existir legislação que enquadre de forma mais clara a compostagem, ou seja, que tipo de matéria de outras culturas se pode de facto adicionar na compostagem, sem se cometer qualquer infração, uma vez que poucas explorações possuem todo o material necessário para a compostagem. Refere ainda a existência de uma grande falta de matéria orgânica no solo, que se encontra a ser desperdiçada, por obstáculos regulamentares, quando poderia ser usada para a compostagem. De acordo com o mesmo, a legislação tem que acompanhar a evolução destas fileiras agrícolas.

No que concerne à utilização do caroço de azeitona como fonte de energia, poder-se-á verificar que esta questão, colocada na sondagem em linha direta às PMES, explora a aplicação de práticas circulares no setor, como a reutilização de subprodutos e a sua integração na economia da exploração olivícola.

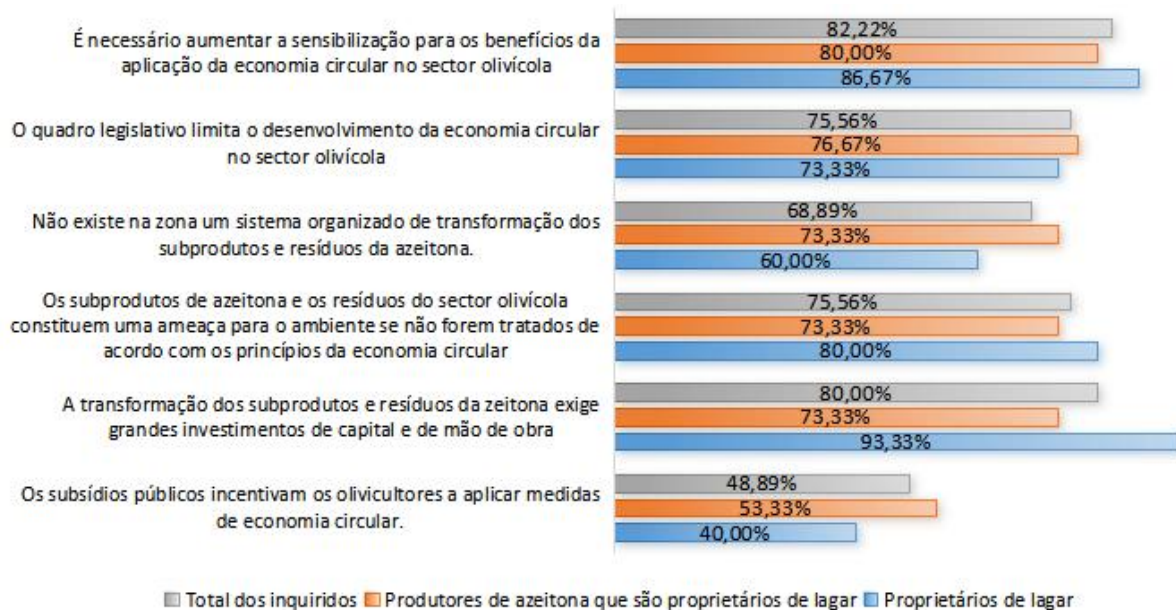


Fig. 31. Gráfico que mostra a concordância dos inquiridos com as afirmações sobre as oportunidades e ameaças da economia circular no sector olivícola. O universo de 100% corresponde a uma amostra de 22 inquiridos (6: produtores de azeitona que também possuem lagares e 16: produtores de azeitona).

Assim, 82,22% dos inquiridos diz haver necessidade de aumentar a sensibilização para os benefícios da economia circular no setor olivícola; 75,56% concorda que o quadro legislativo limita o desenvolvimento da economia circular no setor; 68,89% concorda com a afirmação: “Falta de sistemas de transformação de subprodutos nas zonas de produção”; 75,56% está de acordo em como a transformação do caroço da azeitona como fonte de energia reduz o impacto ambiental; 80,00% menciona que os custos de investimento para transformar subprodutos são elevados e, finalmente, 48,89% dizem que os subsídios públicos incentivam medidas de economia circular.

Os dados obtidos refletem uma percepção geral positiva sobre as vantagens ambientais e operacionais em transformar o caroço de azeitona numa fonte de energia no setor olivícola. Porém, poder-se-á dizer que as principais barreiras são de ordem legislativa, financeira e logística. Apesar dos produtores e proprietários de lagar reconhecerem o valor da economia circular, muitos hesitam em implementar estas práticas devido à falta de infraestrutura adequada e aos elevados custos de investimento inicial.

Para que o setor olivícola português possa maximizar o potencial dos caroços de azeitona como fonte de energia, é crucial que haja uma maior sensibilização sobre os benefícios desta prática, bem como incentivos governamentais que facilitem a implementação de soluções tecnológicas. Além disso, a melhoria do quadro legislativo e a criação de infraestruturas regionais de transformação de subprodutos são fundamentais para uma transição eficaz para uma economia mais circular e sustentável.



11. Ensino e Formação Profissional (EFP)

Importa referir que apenas desde 2023 a temática da Economia Circular no sector olivícola começou a ser considerada relevante nas necessidades formativas de grande parte das instituições de ensino e entidades formativas do país. A informação indicada nos sub-capítulos seguintes, do presente relatório, evidencia esta questão.

11.1. Ensino e formação profissional existente sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola

A necessidade de pessoas mais qualificadas no sector agrícola, e da crescente modernização do mesmo, tem potenciado o surgimento de maior formação no ensino superior na área, e nesse sentido, um acréscimo de diplomados no ensino superior na área da agricultura. De igual modo, e em virtude do novo paradigma de produção de azeitona, de regadio, mais produtivo, ter gerado um conjunto de novas circunstâncias, o investimento na capacitação de profissionais do sector olivícola não poderia ficar alheio, tanto no ensino superior, como na formação profissional.

Nesse sentido, poder-se-á encontrar por vezes, nas instituições de ensino superior das regiões com maior produção de azeitona e azeite em Portugal, algumas unidades curriculares ou seminários direcionados para práticas circulares no sector olivícola, nos seguintes cursos:

Região Norte de Portugal - Trás-os-Montes e Alto Douro

- *Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior Agrária de Bragança*
 - Licenciatura em Engenharia Agronómica
 - Curso técnico superior profissional (EFP) em Produção Agrícola e curso técnico superior profissional em Gestão Agrícola

Região Norte - Centro de Portugal - Castelo Branco

- *Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária*
 - Licenciatura em Agronomia
 - Curso técnico superior profissional (EFP) em Produção Agrícola
 - Mestrado em Engenharia Agronómica

Região Centro de Portugal - Lisboa

- *Universidade de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia*
 - Licenciatura em Engenharia Agronómica
 - Mestrado em Engenharia Agronómica

Região Sul de Portugal - Alentejo (Portalegre, Évora e Beja)

- *Instituto Politécnico de Portalegre - Escola de Biociências de Elvas*
 - Licenciatura em Agronomia
 - Mestrado em Agricultura Sustentável
- *Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia*
 - Licenciatura em Agronomia
 - Mestrado em Engenharia Agronómica
 - Mestrado em Olivicultura e Azeite
 - Doutoramento em Ciências Agrárias e Ambientais
- *Instituto Politécnico de Beja - Escola Superior Agrária*
 - Licenciatura em Agronomia
 - Curso técnico superior profissional em Olivicultura, Azeite e Azeitona de Mesa



- Mestrado em Agronomia
- Pós-graduação em Gestão Sustentável do Sector Olivícola

Destaca-se, desta forma, a identificação de 3 cursos, na região do Alentejo, especificamente orientados para o sector olivícola: mestrado em Olivicultura e Azeite na Universidade de Évora; curso técnico superior profissional (EFP) em Olivicultura, Azeite e Azeitona de Mesa e pós-graduação em Gestão Sustentável do Sector Olivícola, no Instituto Politécnico de Beja.

Além do ensino e formação em instituições de ensino superior, importa referir a existência de ações de formação em diferentes temáticas do sector olivícola, levadas a cabo por diferentes entidades formativas, particularmente na região do Alentejo, onde a produção de azeitona e azeite é muito superior à das restantes regiões de Portugal, como já verificado, no decorrer deste relatório, das quais se destacam as seguintes:

Associação de Agricultores do Sul - ACOS

- Fertilização e Rega no Olival
- Cultura do Olival em Modo de Produção Biológico - Programação, Organização e Orientação | B-Learning
- A Qualidade da Azeitona de Mesa
- A Qualidade do Azeite

Não obstante o indicado, nenhuma das entidades de ensino e formação anteriormente indicadas disponibiliza formação especificamente sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola.

De igual modo, no âmbito das entrevistas levadas a cabo a 5 representantes de entidades prestadoras de Ensino e Formação Profissional, verifica-se a inexistência de formação em práticas circulares no sector olivícola nas suas entidades, tendo ainda estes referido não conhecer nenhuma entidade de ensino superior e nenhuma entidade de formação profissional que leve a cabo formação nessas áreas.

Ainda assim, importa referir, por parte do professor universitário responsável pelo mestrado em Agricultura Sustentável e licenciatura em Agronomia, do Instituto *Politécnico de Portalegre - Escola de Biociências de Elvas*, na região do Alentejo, o facto de este instituto ter apresentado recentemente, juntamente com a Universidade de Évora, candidatura a um doutoramento em Economia Circular na Agricultura, à A3ES - Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior. Se esta candidatura for aprovada, este curso irá, no ano lectivo de 2025/2026, abordar as práticas circulares no sector olivícola, nomeadamente, a questão dos seus subprodutos e resíduos.

De igual modo, a Associação de Agricultores do Sul - ACOS, entidade formadora certificada pela Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho, indicou, através da coordenadora do seu centro de formação, que levará a cabo, em 2025, uma formação sobre a valorização dos subprodutos do olival, e uma outra formação, sobre sustentabilidade dos lagares, ambas em parceria com a Universidade de Évora.

No âmbito das entrevistas levadas a cabo a 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular, verifica-se que apenas um dos entrevistados tem formação em práticas circulares, ou seja, uma pós-graduação em Gestão de Subprodutos do Lagar, através da UNIA - Universidad Internacional de Andalucía, em Espanha, em parceria com a Universidade de Évora. No entanto, esta oferta de estudos já não se encontra disponível. De notar que mais dois entrevistados referiram ter formação em práticas circulares, contudo, esta temática foi abordada quando inserida na pós-



graduação em Gestão Sustentável do Sector Olivícola, pelo Instituto Politécnico de Beja, ou no mestrado em Engenharia Agronómica no Instituto Superior de Agronomia, em Lisboa.

No que concerne às respostas dos produtores de PMES do sector da azeitona, em relação a formação em práticas circulares que tenham tido, constata-se o seguinte:

Tabela 2. Informações sobre o tipo de inquirido, o nome do curso que frequentou no domínio da agricultura biológica, a organização responsável pelo curso, a duração, o método de ensino (as opções podiam ser: método híbrido; método presencial; método 100% online) e se foi atribuído um título e, em caso afirmativo, o nome do mesmo.

Introduza as seguintes informações sobre o ensino:					
Tipo de inquirido	Nome do curso	Organização responsável (prestador de ensino e formação profissionais (EFP)	Duração em meses	Método de realização	Título obtido
Produtores de azeitona que são proprietários de lagar	Agricultura biológica + prova de Azeites	ISA e outro	Dias	Método híbrido	Nenhum
Produtores de azeitona que são proprietários de lagar	Formação de modo de produção biológico em olival	Associação de agricultores	1	Presencial	Certificado de formação

Apenas dois dos inquiridos identificaram ter formação na área da agricultura biológica, ainda que não tenha ficado evidenciado terem tido contacto com conteúdos formativos em práticas circulares. Apenas um dos inquiridos referiu ter recebido um certificado de formação.

Conclui-se desta forma, não se ter identificado, através da consulta dos sites dos vários institutos e universidades do país e ainda entidades formativas a nível nacional, a existência de oferta formativa sobre práticas comerciais circulares especificamente no sector olivícola no país. Os dados obtidos através das 11 entrevistas realizadas vêm confirmar esta evidência.

11.2. Métodos e técnicas de formação, percursos de reconhecimento/métodos de validação da qualificação utilizados

Em virtude de não se ter identificado formação profissional existente sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola em Portugal, indicam-se alguns contributos retirados das entrevistas levadas a cabo a 5 representantes de entidades prestadoras de Ensino e Formação Profissional.

Nesse sentido, começa-se por indicar as principais características da pós-graduação em Gestão Sustentável do Sector Olivícola, existente no Instituto Politécnico de Beja, na região do Alentejo, identificando-se vários aspetos que a tornam atrativa para os seus alunos/formandos, podendo apresentar-se como referência para futuros cursos sobre práticas circulares no sector olivícola. Uma das coordenadoras deste curso foi entrevistada para o projeto Circolive.

Esta pós-graduação terá a sua 4ª edição no ano letivo de 2024-2025. Caracteriza-se por 114 horas presenciais, tendo uma unidade curricular - Ecoeficiência no Sector do Azeite, mais direcionada para a temática da circularidade no sector olivícola. Cada unidade curricular incorpora convidados, nacionais e internacionais, que abordarão diferentes temas, pelo período de 2h ou mais cada. Este tipo de abordagem permite criar redes de contactos, não



apenas entre os formandos, mas também com os seus professores, formadores e convidados externos. Levam também a cabo na presente pós-graduação, diversas visitas técnicas, a lagares da região do Alentejo, a empresas do sector olivícola, tendo também visitado o projecto URSA - Unidades de Recirculação de Subprodutos de Alqueva, promovido pela EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva. No final da pós-graduação, realiza-se sempre uma viagem internacional a um dos países produtores de azeitona e azeite. Já tiveram oportunidade, em anteriores edições da pós-graduação, de ir a Marrocos, Itália e à Grécia. Uma das coordenadoras da referida pós-graduação, entrevistada para o presente relatório, indicou, como uma das grandes vantagens deste tipo de viagens, a possibilidade de os alunos/formandos visitarem explorações agrícolas desses países, assim como lagares, empresas de comercialização e centros de investigação que desenvolvem especificamente investigação na parte do olival, do azeite, e por vezes também na parte da tecnologia e vertente industrial. Relativamente ao método de validação desta pós-graduação, os alunos/formandos são avaliados através da realização de muitos trabalhos, apresentados em sala de aula, o que gera discussão e debate entre todos. Realizam-se também algumas provas escritas. Contudo, os coordenadores de cada unidade curricular do curso decidem como pretendem levar a cabo a avaliação para a sua unidade curricular. Esta coordenadora da pós-graduação refere ainda considerarem ser esta a melhor forma de levar a cabo um curso essencialmente destinado a trabalhadores estudantes, muitos dos quais com profissões na área da agricultura, mas igualmente noutras áreas também. Este curso de pós-graduação não confere grau académico, ainda que atribua um certificado final.

Importa ainda indicar alguns aspetos relevantes para a organização de futuros cursos sobre práticas circulares no sector olivícola, de acordo com os 5 representantes de entidades prestadoras de Ensino e Formação Profissional entrevistados para o projecto Circolive:

Perfil dos docentes

- Agrónomo e engenheiro do ambiente, que tenham experiência na área, para levarem a cabo formações mais curtas. Serão também necessárias algumas noções de economia ou gestão, uma vez que os agricultores procuram sempre saber os benefícios e custos económicos associados à compostagem.
- Agrónomo ligado ao sector da produção e transformação, engenheiro do ambiente, engenheiro industrial, uma vez que os processos atuais são cada vez mais industriais, e ainda docentes da área da tecnologia alimentar, e economistas, para cursos de maior duração, para que os alunos/formandos possam perceber o benefício económico das práticas circulares.

Métodos e técnicas de formação

- Uma resposta formativa que combine a componente teórica, com a componente prática e algumas visitas.
- A componente teórica é necessária para se conhecer bem os fundamentos técnicos, nomeadamente ao nível da microbiologia dos solos. Referem os entrevistados ser igualmente importante o conhecimento do enquadramento legislativo do sector.
- A componente prática visará o trabalho de campo, ou de laboratório.
- As visitas permitem constatar bons exemplos e contactar-se com casos reais. Um dos professores universitários entrevistados dá o exemplo da importância de se visitar unidades de compostagem e de biogás em



funcionamento, havendo a possibilidade de se falar com os trabalhadores responsáveis pelo processo, ou pelo o equipamento.

Uma das coordenadoras da pós-graduação em Gestão Sustentável do Sector Olivícola no Instituto Politécnico de Beja, refere ainda que, de acordo com a sua experiência, as pessoas que já se encontram no mercado de trabalho estão mais interessadas em pequenas formações, ao invés de formações longas, i.e., alguns módulos com 4h cada módulo.

Competências que os alunos/formandos deverão ter no final da formação em práticas comerciais circulares no sector olivícola

- Agricultores ou trabalhadores agrícolas:
Reconhecimento da importância da economia circular e suas vantagens, uma vez que, de acordo com alguns dos representantes de entidades prestadoras de Ensino e Formação Profissional entrevistados, os agricultores com mais de 60 anos já começam a estar mais sensibilizados para as questões da economia circular, mas não conhecem seguramente todas as suas vantagens, particularmente da compostagem;
- Profissionais do sector olivícola/ou profissionais em reconversão de área profissional:
Capacitação para trabalhar em empresas nas quais venham a desempenhar funções com diferentes graus de responsabilidade, como o encarregado de alguma indústria, o director do departamento de valorização de subprodutos, ou ainda o trabalhador responsável pela economia circular na empresa. Acrescem ainda as possibilidades de trabalho em empresas de consultoria, ou em projectos de investimento em novas instalações, i.e., no desenho e no *layout* industrial de novos lagares, e ainda na administração pública, para o Estado, atendendo a faltarem profissionais qualificados nestas áreas.

Modalidade da formação

- Todos os 6 peritos / profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular entrevistados são adeptos da formação presencial, devido às interações que se criam, e às relações que se formam entre os formandos, ainda que indiquem a possibilidade de ensino à distância, online, para cursos e formações em cidades de Portugal distantes das suas cidades de residência ou de local de trabalho. Indicam ainda estar interessados em frequentar futuras formações em práticas comerciais circulares no sector olivícola.

11.3. Boas práticas identificadas relativamente aos programas de educação sobre práticas empresariais circulares no setor olivícola

Após se levar a cabo uma pesquisa sobre boas práticas em programas de educação sobre práticas comerciais circulares, não se conseguiu encontrar nenhum programa destinado apenas ao Sector Olivícola.

Indicam-se, desta forma, as duas únicas referências identificadas no âmbito das entrevistas levadas a cabo a 5 representantes de entidades prestadoras de Ensino e Formação



Profissional. Contudo, estas referências de boas práticas não são exclusivas do sector olivícola:

- Projecto Tangocircular - o objetivo do Projeto TANGO-Circular (<https://tango-circularproject.eu/>), promovido pela Universidade de Évora, é explorar métodos de formação inovadores e implementar soluções de ponta, com vista à valorização dos resíduos naturais, e procurar novas oportunidades de crescimento económico na agricultura, implementando o conceito de Economia Circular. Um dos meios para atingir este objetivo é tornar o material de formação desenvolvido no âmbito do projeto TANGO-Circular acessível através de ferramentas TIC."
- E-book Exclusivo com mais de 50 Casos de empresas circulares - este recurso didático foi desenvolvido pela associação Bee Circular (<https://www.beecircular.org/beethefuture-capacitacao>), que trabalha apenas a Economia Circular.

11.4. Potenciais instituições que poderiam oferecer cursos sobre práticas empresariais circulares no sector olivícola

De acordo com pesquisa efetuada e no âmbito das entrevistas levadas a cabo a 5 representantes de entidades prestadoras de Ensino e Formação Profissional, verificam-se como potenciais instituições para levarem a cabo cursos sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola três tipos diferentes de entidades, de acordo com a tipologia dos cursos a realizar:

Instituições

- Universidades e institutos politécnicos: para a realização de cursos de maior duração e uma vertente mais académica, conferindo grau académico no final.
 - *Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior Agrária de Bragança* (<https://portal3.ipb.pt/index.php/pt/ipb/quem-somos/escolas/esa>) Este instituto superior é o responsável por organizar há muitos anos um simpósio nacional de olivicultura. Em 2024, este simpósio decorrerá de 23 a 24 de outubro e será subordinado ao tema "Inovar para a Sustentabilidade em Olivicultura".
 - *Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária* (<https://www.ipcb.pt/esacb/escola-superior-agraria>)
 - *ISA - Instituto Superior de Agronomia de Lisboa* (<https://www.isa.ulisboa.pt/en/education/grade-plan>)
 - *Instituto Politécnico de Portalegre - Escola de Biociências de Elvas* (<https://esbe.ipportalegre.pt/pt/escola-agraria-de-elvas/>)

O mestrado de Agricultura Sustentável, terá no ano lectivo de 2024-2025, uma unidade curricular em economia circular na agricultura, com a duração de 28h, abordando-se aspectos mais direcionados para o sector olivícola.

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia (<https://www.uevora.pt/unidades/organicas/ect>)

Instituto Politécnico de Beja - Escola Superior Agrária (<https://www.ipbeja.pt/UnidadesOrganicas/ESA/Paginas/default.aspx>)



- Escolas profissionais: para a realização de cursos de duração média, que permitam aos alunos/formandos terminar o ensino secundário, ou seja, a escolaridade mínima obrigatória definida em Portugal. Poder-se-ão identificar várias entidades desta natureza em Portugal.
- Centros de formação: para a realização de cursos certificados de menor duração, destinados a profissionais no mercado de trabalho, e/ou desempregados, sem atribuição de grau académico.
 - *Confederação dos Agricultores Portugueses* (<https://www.cap.pt/>)
 - *Associação dos Jovens Agricultores de Portugal* (<https://formacao.ajap.pt/>)
 - *Associação Dos Produtores Em Protecção Integrada De Trás-os-montes e Alto Douro* (<https://appitad.com/>)
 - *More colab* - Laboratório Colaborativo de Montanhas de Investigação, tratando-se de uma associação sem fins lucrativos, associada ao Instituto Politécnico de Bragança (<https://morecolab.pt/en/home/>)
 - *Associação de Agricultores do Sul - ACOS* (<https://www.acos.pt/>)

Esta entidade consulta empresas da região do Alentejo, sobre as suas necessidades formativas, construindo posteriormente o seu plano formativo de acordo com essas indicações. Por esta razão, começaram a ter ações de formação de menor duração, possibilitando a trabalhadores de empresas frequentarem-nas. A ACOS costuma trabalhar com o Catálogo Nacional de Qualificações, por forma a ter financiamento para as formações. No entanto, esse tipo de formação tem uma duração de cerca de 25 a 50 horas, impossibilitando vários trabalhadores de as conciliar com o seu horário de trabalho. A coordenadora do centro de formação da ACOS, durante a entrevista dada, refere ainda o esforço que esta entidade tem levado a cabo, para aproximar a Academia dos agricultores, convidando assim, vários professores universitários, na qualidade de formadores das ações que realizam. Pretendem em 2025 iniciar formações na vertente das práticas circulares no sector olivícola.
 - *Associação de Agricultores do Baixo Alentejo* (<https://aabaformacao.pt/>)
 - *Associação Bee Circular* (<https://www.beecircular.org/sobre>)

Em relação aos destinatários dos cursos sobre práticas circulares no sector olivícola, poder-se-á considerar quatro tipos diferentes, de acordo com a sua idade, situação escolar e experiência profissional:

Destinatários dos cursos:

- Profissionais do sector olivícola, com estudos universitários, ou seja, com licenciatura ou mestrado preferencialmente em ciências agrárias, e agroalimentares, ou, pelo menos, com formação profissional na área. É necessário ter conhecimentos na área da microbiologia do solo, química do solo e sua fertilização.
- Agricultores ou trabalhadores agrícolas, com menos formação, podendo ter até apenas a escolaridade mínima obrigatória, mas com experiência profissional.



- Profissionais indiferenciados, sem nenhuma formação prévia e até em situação de desemprego, mas que pretendam trabalhar na área da valorização de subprodutos da indústria oleícola.
- Jovens alunos/formandos, a terminar a escolaridade obrigatória, ou à procura de formação universitária, para trabalhar posteriormente no sector olivícola.

12. Conclusão

12.1. Resumo das principais conclusões

Apresentam-se as seguintes principais conclusões:

A. Sustentabilidade Crescente

O setor olivícola em Portugal tem mostrado uma crescente adoção de práticas mais sustentáveis, como a reutilização de águas residuais e compostagem. A valorização de subprodutos, como o caroço de azeitona e o bagaço, também têm ganho destaque, sendo usados para produção de biomassa e compostos orgânicos.

Importa referir que a região Norte de Portugal, onde a quantidade de subprodutos é muito inferior, quando comparada com a região do Alentejo, no sul do país, não sofre a mesma pressão em relação à gestão da produção dos subprodutos e sua comercialização. Na região norte do país, as práticas circulares manter-se-ão, assim, ao nível da compostagem do bagaço, assim como da sua secagem. No sul do país, a via da compostagem não será certamente suficiente para dar uma resposta à grande quantidade de bagaço produzido, pelo que o caminho do biogás será uma das saídas mais prováveis.

B. Sustentabilidade Crescente

O setor olivícola em Portugal tem mostrado uma crescente adoção de práticas mais sustentáveis, como a reutilização de águas residuais e compostagem. A valorização de subprodutos, como o caroço de azeitona e o bagaço, também têm ganho destaque, sendo usados para produção de biomassa e compostos orgânicos.

Importa referir que a região Norte de Portugal, onde a quantidade de subprodutos é muito inferior, quando comparada com a região do Alentejo, no sul do país, não sofre a mesma pressão em relação à gestão da produção dos subprodutos e sua comercialização. Na região norte do país, as práticas circulares manter-se-ão, assim, ao nível da compostagem do bagaço, assim como da sua secagem. No sul do país, a via da compostagem não será certamente suficiente para dar uma resposta à grande quantidade de bagaço produzido, pelo que o caminho do biogás será uma das saídas mais prováveis.

C. Alto Custo Inicial

A implementação de tecnologias para valorização de subprodutos e sistemas de compostagem implica um investimento inicial elevado, o que se torna um grande obstáculo para pequenos produtores.



D. Clima Favorável

Portugal beneficia de condições climáticas mediterrânicas favoráveis ao cultivo de oliveiras, particularmente nas regiões do sul, o que garante uma produção contínua de matéria-prima.

E. Melhoria da Eficiência na Produção

Investimentos em inovação tecnológica, especialmente na modernização dos lagares e na mecanização das colheitas, têm melhorado significativamente a eficiência da produção de azeite em Portugal. Como resultado, o país conseguiu aumentar a sua produção de azeite nos últimos anos e está a tornar-se líder no setor.

F. Legislação como Obstáculo

Apesar das iniciativas para aumentar a circularidade no setor, o quadro legislativo em Portugal ainda representa um entrave ao desenvolvimento da economia circular na olivicultura. A complexidade dos processos de licenciamento, especialmente para compostagem e reutilização de resíduos, impede muitos produtores de implementar soluções mais sustentáveis.

G. Importância da Educação e Formação

Existe uma crescente necessidade de programas de formação vocacional que abordem a economia circular no setor olivícola. A falta de conhecimento técnico, particularmente em práticas de gestão de resíduos, continua a ser um desafio para os pequenos e médios produtores.

Atualmente, a existência de programas educativos ou de formação que abordem exclusivamente o tema da economia circular na olivicultura não estão estabelecidos em Portugal. No entanto, existem certos tipos de formação em que o tema da economia circular é abordado apenas numa pequena parte. Quase todos os inquiridos para o presente relatório estão interessados em frequentar uma formação que trate exclusivamente deste tema. A partir do presente relatório, pode concluir-se que, através de uma formação adequada e apoio financeiro apropriado, os inquiridos mencionados poderiam iniciar ou melhorar a sua aplicação de práticas sustentáveis no sector olivícola. No âmbito do levantamento das instituições promotoras de ensino e formação existentes em Portugal, identificaram-se potenciais instituições que poderiam dar respostas formativas sobre o tema da economia circular na olivicultura.

12.2. Recomendações para a implementação de práticas circulares no sector olivícola

Apresentam-se as seguintes recomendações para implementar práticas circulares que potenciem a melhoria da sustentabilidade e eficiência do setor:

A. Valorização de Subprodutos

- **Levantamento do volume de subprodutos produzidos e comercializados no país:** a disponibilização desta informação atualizada possibilitará a identificação, de forma sustentada, dos desafios existentes em cada região de Portugal e a definição das prioridades e investimentos que aí se terão que realizar.



- **Bagaço de azeitona e caroços:** incentivar o uso de tecnologias para transformar o bagaço de azeitona e os caroços em biomassa. Estes subprodutos têm um grande valor calorífico e podem ser convertidos em energia para uso interno nas explorações ou até comercializados.
- **Compostagem:** promover a compostagem de resíduos agrícolas, como folhas e bagaços, para produzir fertilizantes orgânicos de alta qualidade que podem ser usados nos próprios olivais, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos externos.

B. Tratamento de Águas Residuais

- **Criar estações de tratamento locais:** estabelecer estações de tratamento de águas residuais em áreas com alta produção para reutilizar a água nas explorações agrícolas, especialmente em regiões propensas à seca, como o Alentejo.
- **Reutilização controlada no solo:** implementar tecnologias que permitam a aplicação controlada de águas residuais no solo, minimizando o risco de contaminação e promovendo a economia de recursos hídricos.

C. Digitalização e Monitorização

- **Sensores e software de gestão:** integrar de forma recorrente tecnologias digitais, como sensores para monitorizar a qualidade do solo e a eficiência da compostagem, para otimizar o uso dos recursos e reduzir desperdícios. A digitalização pode facilitar a tomada de decisões, baseadas em dados, aumentando a eficiência da produção.

D. Formação e Educação

- **Programas de formação vocacional:** desenvolver programas de formação especializados em práticas circulares, com foco em compostagem, valorização de subprodutos e gestão de águas residuais. A falta de conhecimento técnico é um dos principais obstáculos à implementação destas práticas em larga escala.
- **Parcerias entre a academia e o setor privado:** promover a colaboração entre universidades, associações de produtores e empresas tecnológicas para disseminar as melhores práticas e soluções tecnológicas.

E. Infraestruturas e Investimento

- **Infraestruturas regionais de valorização de subprodutos:** criar infraestruturas regionais que possam processar os subprodutos de pequenos e médios produtores, facilitando o acesso a soluções de economia circular.
- **Incentivos financeiros:** os custos de investimento são elevados para pequenas explorações. É necessário aumentar o acesso a subsídios públicos e linhas de crédito favoráveis à aquisição de tecnologias que suportem a transição para uma economia circular. Estes subsídios devem ser de fácil acesso e incluir suporte técnico para a sua implementação.

As grandes empresas conseguirão resolver os desafios inerentes ao trabalho no sector olivícola ao nível da adoção cada vez mais crescente de práticas circulares e tecnologias digitais, sendo que o desafio recai nos pequenos produtores, podendo a resposta passar por um investimento das associações agrícolas, cooperativas agrícolas e agrupamentos de agricultores, na aquisição de máquinas e equipamentos indispensáveis ao sector, praticando-se um valor acessível aos seus associados, aliando-se a disponibilização de formação em tecnologia digital e práticas circulares. A existência de



medidas de apoio para o efeito, nomeadamente no âmbito do *Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC)* para Portugal, de 2023-2027, para esse tipo de aquisição, juntamente com a possibilidade de venda de serviços dessas associações, cooperativas e agrupamentos de agricultores, a outros clientes, a preço de mercado, potenciarão a sustentabilidade dessa aposta.

Apoio Legal e Regulamentar

- **Revisão do quadro legislativo:** simplificar a legislação relacionada à gestão de subprodutos e compostagem, para facilitar a implementação destas práticas nas explorações agrícolas. A burocracia e os requisitos legais complexos são barreiras para muitos produtores.
- **Certificação de boas práticas:** incentivar a atribuição de certificação que reconheça as práticas de economia circular no setor, valorizando os produtores que implementam soluções sustentáveis.

12.3. Implicações políticas e recomendações

Salientam-se as seguintes implicações políticas e recomendações:

A. Infraestrutura de Tratamento de Resíduos

- **Implicações Políticas:** a ausência de infraestruturas adequadas para o tratamento de resíduos, como estações de tratamento de águas residuais, impede o aproveitamento sustentável dos subprodutos. É crucial que o governo apoie financeiramente a criação de infraestruturas para que os pequenos e médios produtores possam adotar práticas de gestão de resíduos de forma eficiente.
- **Recomenda-se a implementação de subsídios governamentais para apoiar a criação de infraestruturas regionais de tratamento de resíduos, possibilitando a valorização dos subprodutos como biomassa ou compostagem.**

B. Apoio Financeiro e Incentivos Fiscais

- **Implicações Políticas:** o elevado custo inicial da implementação de tecnologias de valorização de subprodutos, como bioenergia e compostagem, limita a adoção de práticas circulares no setor. Pequenos produtores enfrentam dificuldades financeiras para investir nessas tecnologias.
- **Recomenda-se a criação de um sistema de incentivos fiscais e subsídios direcionados para pequenos e médios produtores que invistam em tecnologias sustentáveis. Este sistema deve incluir isenções fiscais para tecnologias de recuperação de subprodutos e tratamento de resíduos.**

C. Legislação e Simplificação dos Processos

- **Implicações Políticas:** a complexidade dos processos de licenciamento para a reutilização de águas residuais e subprodutos, como o bagaço de azeitona, cria barreiras à inovação no setor. Regulamentações rigorosas aumentam os custos de conformidade para os produtores, especialmente os de pequena escala.



- Recomenda-se a simplificação dos processos de licenciamento ambiental e a criação de um quadro legal mais flexível para a reutilização de resíduos, facilitando a implementação de tecnologias inovadoras de economia circular.
- Criação de uma estrutura única de apoio ao agricultor para implementação de novos projectos agrícolas, que permita agilizar a obtenção das autorizações necessárias à implantação e gestão de colheitas permanentes, nomeadamente do olival, atendendo a este papel continuar a ser assumido apenas por empresas de consultoria agrícola.

D. Formação Técnica e Transferência de Conhecimento

- Implicações Políticas: a falta de conhecimento técnico sobre práticas circulares, como a gestão de resíduos e a reutilização de subprodutos, é uma barreira significativa à sua adoção. A formação técnica especializada é limitada, especialmente para pequenos produtores.
- Recomenda-se o desenvolvimento de programas de formação técnica em parceria com universidades e associações locais para capacitar os produtores. O governo deve financiar iniciativas educacionais e formativas que promovam a transferência de conhecimento em práticas sustentáveis.

E. Integração de Tecnologias Digitais

- Implicações Políticas: a digitalização das operações é limitada no setor olivícola, dificultando a monitoração eficiente da gestão de resíduos e processos de compostagem. A falta de monitorização impede a otimização de recursos e o uso eficaz de tecnologias de economia circular.
- Recomenda-se a promoção da digitalização do setor, com o uso de sensores para monitorizar a qualidade do solo e os processos de compostagem. O governo deve apoiar financeiramente a adoção dessas tecnologias por meio de subsídios e incentivos.

13. Referências

1. Calvário, P. B. (2022). Valorização da olivicultura à mesa: “O serviço de degustação – Olival” (Dissertação de mestrado). Universidade de Aveiro.
2. Vasconcelos, M. F. P. (2008). Contribuição para o estudo da caracterização dos sectores olivícola e oleícola em Portugal continental (Dissertação de mestrado). Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
3. Branquinho, S. S. (2020). Definição de medidas de adaptação às alterações climáticas na rega do olival superintensivo na região do Alentejo (Dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
4. Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral. (2007). Azeite: Diagnóstico sectorial. Ministério da Agricultura.
5. Fraga, H., Pinto, J. G., & Santos, J. A. (2020). A irrigação da oliveira como medida de adaptação às alterações climáticas no Alentejo, Portugal. *Agricultural Water Management*, 237, 106193.
6. EDIA, DGADR, DGAV, DRAP ALENTEJO, INIAV, Caracterização e perspectivas do Olival em Alqueva, 2022
7. Instituto Nacional de Estatística. (2022). Previsões agrícolas: Janeiro de 2022. Instituto Nacional de Estatística.
8. Almeida, S. G. M. (2012). The impact of adopting the SNC in the olive sector



- (Dissertação de mestrado). Universidade de Aveiro, Instituto Superior de Contabilidade e Administração.
9. Royer, A. C., Nancassa, I., Cameirão, C., de Figueiredo, T., Figueiredo, D., Hernández, Z., & Baptista, P. (2022). Análise preliminar da comunidade bacteriana em diferentes fases do processo de compostagem de bagaço de azeitona. *Revista de Ciências Agrárias*, 45(4), 445-449.
 10. ALÉMTEJO. (2024). Azeite - o "ouro líquido" de Portugal. Escola Secundária Manuel da Fonseca, Alentejo. Competição Europeia de Estatísticas (Fase Nacional).
 11. Inês, C., Pragana, J., Campos, J., Ramos, A. C., Gonçalves, E., & Cordeiro, A. M. (2022). Fenologia de floração e endurecimento do caroço em variedades de azeitona de mesa. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 6-12.
 12. Dias, A. B., Pinheiro, A., Peça, J. O., Falcão, J., Rebola, J., & Albardeiro, A. S. (2022). Soluções mecanizadas alternativas de poda e colheita para variedades portuguesas de oliveira – Resultados preliminares. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 13-21.
 13. Dias, A. B., & Pinheiro, A. (2022). Soluções alternativas de poda para renovação de olivais em sebe. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 22-31.
 14. Gonçalves, A. C., Rodrigues, J. A., & Pereira, J. A. (2022). Aplicação da teledeteção na monitorização de olivais tradicionais de montanha. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 33-42.
 15. Figueiredo, T., Royer, A. C., Baptista, P., & Hernández, Z. (2022). Otimização do processo de compostagem industrial de bagaço de azeitona no nordeste de Portugal. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 53-61.
 16. Ribeiro, C. F., & Santos, R. F. (2022). A influência das condições de transporte a longas distâncias na qualidade do azeite. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 120-128.
 17. Almeida, J. P., & Casal, S. (2022). Desenvolvimento de um novo produto pela coextração de azeitona da cultivar 'Galega Vulgar' e *Thymus citriodorus*. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 129-136.
 18. Ramos, A. C., & Pereira, J. A. (2022). Avaliação da flora microbiana em fermentadores de cura natural da cultivar de azeitona de mesa Negrinha de Freixo. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 137-143.
 19. Silva, P., & Martins, M. (2022). Avaliação do fruto de variedades de oliveira com potencial para processamento de azeitonas de mesa. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 144-152.
 20. Rodrigues, N., & Dias, A. B. (2022). Valorização agrícola de subprodutos do olival e do lagar – GO TECOLIVE. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 36, 153-158.
 21. Patanita, M. I. F. C. (2019). Olivicultura: Boas práticas rumo à sustentabilidade. *AGROTEC*, 33, 36-38. Instituto Politécnico de Beja.
 22. OLIVUM, *Alentejo: To lead international modern olive growing*, Consulai & Vilar, 2019
 23. OLIVUM, *Olive farming the engine of National Agricultural (R)Evolution*, Consulai & Vilar, 2024
 24. Leite, A., Vasconcelos, L., Ferreira, I., Domínguez, R., Pereira, E., Rodrigues, S., Lorenzo, J. M., & Teixeira, A. (2023). Efeito da inclusão de bagaço de azeitona na dieta nas características físico-químicas do lombo curado e "cachaço" de porco Bísaro. *Applied Sciences*, 13(3), 1439.
 25. Fernandes-Silva, A. A., Oliveira, M., Santos, F., Sousa, J. J., Bento, R., Almeida, A., Pavão, F., Alves, C., Alves, P., & Ribeiro, A. (2018). Grupo Operacional Olivicultura e Azeite: SustentOlive – Melhoria das práticas de rega e fertilização nas explorações



- olivícolas em Trás-os-Montes para a sustentabilidade. *VII Congresso Nacional de Rega e Drenagem, Monte Real, Portugal.*
26. Ferreira, M. C. P. D. (2019). Avaliação dos custos de produção de seis variedades tradicionais de oliveiras no Alentejo (Dissertação de mestrado). Instituto Politécnico de Portalegre, Escola Superior Agrária, Elvas.
 27. Agro.ges. (2007). Azeite: Diagnóstico sectorial.
 28. AGRO.GES – Sociedade de Estudos e Projetos, Lda. (2022). Sustentabilidade dos olivais em Portugal: Desafios e respostas. Príncipe Editora.
 29. Ameixa, O. M. C. C., Pinho, M., Domingues, M. R., & Lillebø, A. I. (2023). Bioconversão de bagaço de azeite pela mosca-soldado-negra aumenta a ecoeficiência na redução de fluxos de resíduos sólidos, produzindo farinhas de inseto com valor acrescentado.
 30. Muniz, F. (2023). Otimização dos processos de extração de azeite usando decantadores de duas fases (Dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
 31. Caetano, A. M. V. (2020). Valorização do bagaço de azeitona: Desenho de um extrator sólido-líquido (Dissertação de mestrado). Instituto Politécnico do Porto, Escola de Engenharia.
 32. Calvário, P. (n.d.). Práticas de sustentabilidade na olivicultura no Alentejo. Instituto Politécnico de Beja.
 33. Teixeira, J. (n.d.). Panorama do sector do azeite no contexto da agricultura moderna. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
 34. (INE, 2019). Portugal líder na modernização da olivicultura a nível internacional. Instituto Nacional de Estatística.
 35. Ferreira, J. D. T. (2013). Preparação e caracterização de compósitos de LDPE reforçados com pó de cortiça e caroço de azeitona para aplicações na construção civil (Dissertação de mestrado). Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.
 36. Garmus, T. (n.d.). Otimização da produção de azeite: Uma perspetiva de sustentabilidade. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
 37. Agência Portuguesa do Ambiente. (2023). Guia de classificação de subprodutos e registo de dados (2ª ed.). Agência Portuguesa do Ambiente.
 38. Barros, J. (2023). Avaliação da eficiência hídrica nos processos de produção de azeite (Dissertação de mestrado). Instituto Politécnico de Beja.
 39. Leite, A., Vasconcelos, L., Ferreira, I., Domínguez, R., Pateiro, M., Rodrigues, S., Pereira, E., Campagnol, P. C. B., Pérez-Alvarez, J. A., & Lorenzo, J. M. (2023). A adição de bagaços de azeitona obtidos por diferentes métodos de extração de óleo na dieta de acabamento de porcos Bísaro afetou os compostos voláteis e as características sensoriais do lombo curado e "cachaço"? *Foods*, 12(2499), 1-17.
 40. Leite, A., Vasconcelos, L., Ferreira, I., Domínguez, R., Pateiro, M., Rodrigues, S., Pereira, E., Campagnol, P. C. B., Pérez-Alvarez, J. A., & Lorenzo, J. M. (2023). Impacto dos bagaços de azeitona na composição química e nas características sensoriais do lombo curado e "cachaço" de porco Bísaro. *Foods*, 12(2499).
 41. Pereira, J. A., Gonçalves, F., Villa, M., & Baptista, P. (2021). Projeto NOVATERRA: Soluções sustentáveis para reduzir o uso de pesticidas em olivais. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Politécnico de Bragança.
 42. Herrera, J. M., Silva, B., Ferro, M., Guise, I., Rivera, V., Barreiro, S., Cordeiro, A., Inés, C., Muñoz-Rojas, J., & Duarte, M. F. (2021). OLEAdapt – Uma nova estratégia para a resiliência e sustentabilidade da olivicultura face às alterações climáticas. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Universidade de Évora.



43. Rodrigues, I., Villa, M., Baptista, P., & Pereira, J. A. (2021). Distribuição de ninfas de Aphrophoridae na vegetação e comunidade de adultos Cicadomorpha em olivais em Trás-os-Montes: Estudo de potenciais vetores da *Xylella fastidiosa*. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Politécnico de Bragança.
44. Talhinhos, P., Loureiro, A., Azinheira, H., Cabral, A., Nascimento, T., & Oliveira, H. (2021). A antracnose da oliveira vai mudar? Espécies de *Colletotrichum* em Portugal. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.
45. Varanda, C., Materatski, P., Albuquerque, A., Campos, M. D., Patanita, M., & Félix, M. R. (2021). Proteção do olival contra vírus utilizando o OMMV como vetor de silenciamento. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Universidade de Évora.
46. Pereira, A. J., Porto, M., & Correia, O. (2021). Efeitos da gestão da vegetação nas comunidades vegetais em olivais tradicionais no Baixo Alentejo. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Universidade de Lisboa.
47. Cordeiro, A. M., Inês, C., Simões, F., Calderón, R. A., Matos, J., Mendonça, D., Pragana, J., Guimarães, J., & Maças, B. (2021). A importância dos recursos genéticos no melhoramento da olivicultura. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária.
48. Ribeiro, T., Ribeiro, A., Cruz, J., & Peixe, A. (2021). Enraizamento ex vitro da oliveira (*Olea europaea* L.) cv. 'Galega vulgar'. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Universidade de Évora.
49. Araújo, M., Santos, C., Pinto, D. C. G. A., Pereira, J. A., Silva, A. M. S., & Dias, M. C. (2021). Efeito da aplicação de bioestimulantes no desenvolvimento das cultivares 'Arbequina' e 'Galega' sob condições de déficit hídrico. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Universidade de Évora.
50. Mondragão-Rodrigues, F., Lopes, E., Pacheco de Carvalho, G., Conceição, L. A., & Peixe, A. (2021). Relação entre a produção de árvores e o volume da copa em olivais tradicionais portugueses. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Politécnico de Portalegre.
51. Rodrigues, M. Â., Lopes, C., Arrobas, M., & Correia, C. M. (2021). Poda em três cortes de olivais tradicionais: Um novo conceito de poda que reduz custos e garante produtividade. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
52. Dias, A. B., Pinheiro, A., Peça, J. O., Falcão, J., Rebola, J., & Albardeiro, A. S. (2021). Soluções mecanizadas alternativas de poda e colheita para variedades portuguesas de oliveira – Resultados preliminares. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Politécnico de Beja.
53. Jordão, P., Rebelo, F., Martins, P., Albardeiro, A. S., Calderón, R. A., Camboias, L., Pragana, J., Inês, C., & Cordeiro, A. M. (2021). Caracterização da qualidade da água de rega em olivais em sebe no Alentejo. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Politécnico de Beja.
54. Arrobas, M., & Rodrigues, M. Â. (2021). Fertilização de olivais baseada em método de otimização dinâmica. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Politécnico de Bragança.
55. Lopes, J. I., Correia, C. M., Raimundo, S., Gonçalves, A., Moutinho-Pereira, J., Martins, S., Brito, C., & Arrobas, M. (2021). Produção de azeitonas e propriedades do solo em olivais de sequeiro após a aplicação de biocarvão, zeólitas e fungos micorrízicos. *IX Simpósio Nacional de Olivicultura*. Instituto Politécnico de Bragança.
56. Moredo, N. (2021). O uso de práticas sustentáveis na olivicultura em Portugal. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.



57. Sousa, A. C., & Rodrigues, N. (2020). Olivicultura em modo de produção biológico: Práticas e sustentabilidade no Alentejo. Universidade de Évora, Departamento de Agricultura.
58. Máximo, T. C. B. (2013). Práticas agrícolas associadas à olivicultura biológica e seus efeitos na qualidade das azeitonas e do azeite em Trás-os-Montes (Dissertação de mestrado). Instituto Politécnico de Bragança.
59. Sempiterno, C. (2018). Melhoria das técnicas de extração de azeite e análise da qualidade (Dissertação de doutoramento). Universidade de Évora, Departamento de Química.
60. Torres, L. M., Pereira, J. A., & Bento, A. (2009). Controlo da mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae*, na olivicultura biológica: Estado atual e perspectivas. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 13, 116-125.
61. Lopes, J. I. (2019). Serviços de ecossistema em olivais: Melhorar a fertilidade do solo e a eficiência do uso da água (Dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
62. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (2010). Produção integrada do olival (2ª ed.). Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas.
63. Oliveira, C. (n.d.). Olivicultura: Das práticas tradicionais às técnicas modernas. Universidade de Évora, Departamento de Agricultura.
64. Inês, C., Campos, J., Lima, C., Pragana, J., & Cordeiro, A. M. (2022). Os ritmos do ciclo reprodutivo em variedades de oliveira. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária.
65. Barros, J. F. C. (2020). Controlo de infestantes em olivais com cobertura herbácea (Projeto pedagógico). Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia.
66. Paiva, I. C. (2021). Valorização de subprodutos de olivais e amendoais no contexto da economia circular: Desenvolvimento de indicadores de monitorização (Dissertação de mestrado). Universidade Nova de Lisboa.
67. Soares, I., & Dias, F. (2024). A regeneração do património olivícola em Portugal apoiada pelo turismo criativo. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, 68, 29-46.
68. Santos, M. A. (2023). Impacto da olivicultura intensiva na biodiversidade local na região do Alentejo (Dissertação de mestrado). Universidade de Évora, Departamento de Agricultura.
69. Tomás, P. M. (2018). Análise de métodos de produção sustentável de azeite no Mediterrâneo (Dissertação de mestrado). Universidade do Porto, Faculdade de Ciências.
70. Santos, S. (2023). Análise da sustentabilidade ambiental e económica da produção de azeite em Portugal (Dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
71. APA - Agência Portuguesa do Ambiente, REGRAS GERAIS Compostagem de resíduos agrícolas, pecuários e agroindustriais em pilhas dinâmicas com revolvimento, Janeiro 2023
https://apambiente.pt/sites/default/files/_Residuos/Legisla%C3%A7%C3%A3o/V0-comentada-RG%20Compostagem-20230223.pdf
72. Portugal. (2015). *Lei n.º 52/2015, de 9 de junho*. Diário da República, 1.ª série, n.º 110. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/52-2015-67442930>
73. Portugal. (2011). *Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho*. Diário da República, 1.ª série, n.º 116. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/73-2011-670034>
74. Portugal. (2021). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 97/2021*. Diário da República, 1.ª série. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/73-2011-670034>



75. Portugal. (2011). *Decreto-Lei n.º 73/2011*.
https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1350&tabela=leis&o_miolo=
76. PNGR. (2023). *Plano Nacional de Gestão de Resíduos*.
<https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-initiatives/2023%2Fdata%2FpolicyInitiatives%2F99997406>
77. Portugal. (2023). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2023, de 25 de maio*.
Diário da República, 1.ª série, n.º 101.
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/31-2023-210923319>
78. Voz do Campo. (2024, 7 de abril). *Olivicultura de precisão: Estado atual e perspectivas futuras*. <https://vozdocampo.pt/2024/04/07/olivicultura-de-precisao-estado-atual-e-perspetivas-futuras/>
79. Agriterra. (2022). *A transformação estrutural dos olivais portugueses*.
<https://www.agriterra.pt/Artigos/387751-Olival-portugues-em-transformacao-estrutural.html>
80. PORDATA. (2023). *Base de dados Portugal contemporâneo*.
<https://www.pordata.pt/>
81. Agriterra. (2022). *The structural transformation of Portuguese olive groves*.
<https://www.agriterra.pt/Artigos/387751-Olival-portugues-em-transformacao-estrutural.html>
82. Rural Development Programme (PDR 2020): (<http://www.pdr-2020.pt/>)
83. Portuguese Environment Agency: <https://apambiente.pt/residuos/subprodutos>)
84. Rural Network: <https://inovacao.rederural.gov.pt/grupos-operacionais/13-projectos-grupos-operacionais/98-tecnicas-e-tecnologia-para-valorizacao-de-subprodutos-em-olivicultura-tecolive>)
85. Liferay DXP: <https://agricultura.gov.pt/olivicultura-e-azeite>
86. Liferay DXP: <https://agricultura.gov.pt/valorizacao-subprodutos>
87. Rede Rural: <https://inovacao.rederural.gov.pt/grupos-operacionais/13-projectos-grupos-operacionais/98-tecnicas-e-tecnologia-para-valorizacao-de-subprodutos-em-olivicultura-tecolive>; Agência Portuguesa do Ambiente:
<https://apambiente.pt/residuos/subprodutos>
88. SustainOlive project: <https://sustainolive.eu>, 2023
89. Olive Oil Times: <https://www.oliveoiltimes.com/production/olive-oil-production-in-portugal-set-to-rebound/124707>)
90. Olive varieties - Delices Olivier: <https://delicesolivier.com/en/blog/post/59-olive-oil-production-2023-2024>)
91. Project OIL4MED: <https://vozdocampo.pt/2024/09/04/digitalizacao-e-agricultura-4-0-aplicadas-a-pequenos-olivicultores-e-lagares-em-portugal/>



14. Apêndices

14.1. Glossário de termos

Olival: Plantação onde se cultivam oliveiras, principalmente para a produção de azeitonas utilizadas na extração de azeite.

Lagar de Azeitona: Instalação onde as azeitonas são esmagadas e processadas para extrair azeite virgem.

Bagaço: O resíduo sólido deixado após a extração do azeite, constituído pelas peles, polpa, sementes e caules da azeitona.

Água: Água potável utilizada nos processos. Na produção de azeite virgem é utilizada para a lavagem dos frutos, mas também para a lavagem da maquinaria e das instalações, e na extração trifásica é adicionada à pasta de azeitona para facilitar a extração centrífuga, passando a fazer parte dos resíduos da extração do azeite virgem.

Centrifugação em duas fases: Método de extração de azeite com adição mínima de água tecnológica que separa o azeite dos resíduos, resultando em duas fases: azeite e bagaço húmido.

Centrifugação Trifásica: Método de extração de azeite com adição de uma quantidade significativa de água tecnológica que separa o azeite dos resíduos, resultando em três fases: azeite, bagaço seco e a fase líquida residual, também designada por água residual do lagar, constituída maioritariamente por água tecnológica e vegetal.

Bagaço húmido: O subproduto sólido do processo de extração bifásico, com elevado teor de humidade.

Bagaço seco: O subproduto sólido do processo de extração em três fases, contendo menos humidade do que o bagaço húmido.

Caroço de azeitona: O caroço duro que se encontra no interior de uma azeitona e que contém a semente. É frequentemente separado após o processo de extração do azeite e pode ser utilizado para vários fins, como a produção de energia.

Biometano: Um tipo de biocombustível que pode ser produzido a partir de materiais orgânicos, incluindo o bagaço de azeitona, através de digestão anaeróbica.

Fertilizante orgânico: Um fertilizante natural feito de matéria orgânica, como o bagaço de azeitona compostado, que é utilizado para enriquecer a fertilidade do solo.

Compostagem: O processo de decomposição da matéria orgânica, como o bagaço de azeitona, para criar um composto rico em nutrientes para a correção do solo.

Purificação e Reutilização (Irrigação): O processo de tratamento da água residual dos lagares de azeite para a tornar segura para utilização na rega.

Purificação e libertação: O tratamento da água residual dos lagares de azeite antes da sua libertação no ambiente para evitar a poluição.

Economia circular: Um sistema económico que visa eliminar o desperdício e o uso contínuo de recursos, frequentemente implementado na produção de azeite através da reutilização de subprodutos e da minimização do impacto ambiental.

Mulching: Técnica em que materiais orgânicos, como resíduos de poda de oliveiras, são espalhados sobre a superfície do solo para melhorar a retenção de humidade, a fertilidade do solo e reduzir o crescimento de ervas daninhas.

Produção de pellets: O processo de compressão de materiais orgânicos, tais como caroços ou



bagaços de azeitona, em pellets pequenos e densos utilizados como combustível.

Orgânico com rótulo ECO: Produtos certificados e, por conseguinte, rotulados como biológicos, produzidos segundo normas ambientais e de agricultura biológica específicas, garantindo que são produzidos sem pesticidas ou fertilizantes sintéticos.

Produção Integrada: Um sistema agrícola que combina o melhor das práticas convencionais e orgânicas para reduzir as entradas de produtos químicos e aumentar a sustentabilidade ambiental.

Refinaria de petróleo: Uma instalação que processa óleos de baixa qualidade de azeitona ou de bagaço de azeitona, produzindo óleos refinados comestíveis a partir de azeitonas ou de bagaço de azeitona.

Eliminação em aterro: A prática de eliminar os subprodutos da azeitona em aterros designados, normalmente para resíduos que não podem ser reutilizados ou reciclados.



14.2. - Questionário do inquérito e guião de entrevistas

14.2.1. - ANEXO 1: Auscultação em linha dirigida às PMES do sector da azeitona

ANEXO 1: Auscultação em linha dirigida às PMES do sector da azeitona (pelo menos Espanha: 30; Itália: 30; Grécia: 20; Portugal: 20; Croácia: 10)

QUESTIONÁRIO SOBRE MÉTODOS E POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS E RESÍDUOS DA AZEITONA NO SECTOR OLIVÍCOLA

- perguntas para os produtores de azeitona

1. Volume e características da produção de azeitona na empresa

- Superfície total de olival _____ ha
- Número total de oliveiras por idade
 - Olivais até 5 anos _____ árvores
 - Olivais entre 5 e 20 anos _____ árvores
 - Olivais com mais de 20 anos _____ árvores

2. Tecnologia utilizada nos olivais (uma resposta)

- a) Convencional (o principal objetivo da produção é obter o maior rendimento possível de azeitonas)
- b) Sustentável - (cuidado com a preservação do ambiente; utilização mínima de agentes químicos, não certificado)
- c) Ecológico/orgânico (certificado e/ou com rótulo ecológico)

3. Quais as intervenções tecnológicas relacionadas com a economia circular que aplica nos olivais:

	Sim-Não
Cobertura vegetal inerte de podas cortadas	
Incorporação dos restos de poda no solo	
Cobertura vegetal inerte de relva cortada	
Corte de relva	
Nutrição do gado	



	Sim-Não
Utilização de fertilizantes orgânicos	
Incorporação precisa de fertilizantes minerais	
Agricultura integrada/redução de pesticidas químicos	
Aplicação precisa de pesticidas	
Armazenamento, recuperação e utilização de águas pluviais	
Utilização de águas residuais/água purificada para irrigação	
Irrigação por gotejamento e controlo do consumo de água	
Irrigação de precisão	
Utilização de painéis fotovoltaicos	
Utilização de motores híbridos	
Utilização de biocombustíveis	
Utilização de contentores e embalagens reciclados e recicláveis	

4. Tipo de gestão do solo no olival

- a) Cultura do solo (lavoura...)
- b) Mulching (mulching de prados permanentes e de resíduos de culturas)
- c) Combinação das duas primeiras formas

5. Intensidade da poda de Inverno no olival

- a) Todos os anos
- b) De dois em dois anos

6. Faz a poda de Verão (remoção de rebentos novos)

- a) Sim
- b) Não



7. Procedimento com resíduos da poda da oliveira (são possíveis respostas múltiplas, por favor escreva a percentagem de utilização para cada procedimento selecionado)

Procedimento	Percentagem (%)
a) Mulching ("mulching" de prados permanentes e de resíduos de culturas)	
b) Queima controlada com ou sem devolução das cinzas ao olival	
c) Compostagem	
d) Lenha	
e) Produção de pellets de madeira	
f) Alimentação do gado	
g) Para as indústrias farmacêutica e alimentar	
h) Produção de objetos úteis e decorativos (móveis, jóias, louças, etc.)	
i) Outros (especificar):	

8. Motivos e barreiras para a implementação de certas formas de procedimento com resíduos de poda

	Tipos de procedimentos						
	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Motivos para implementar	Custos mais baixos						
	Rendimentos mais elevados						
	Obrigação legal						
	Apoios e incentivos						
	Tecnologia disponível						
	Conhecimentos disponíveis						
	Experiência de implementação						
	Consciencialização para a sustentabilidade						
	Tradição						
Barreiras para implementação	Investimento inicial elevado						
	Custos elevados						
	Restrições legais						
	Apoio insuficiente						



Indisponibilidade de tecnologias
Falta de conhecimentos
Falta de consciência social e ambiental
Ausência de tradição
Desorganização do sistema

9. Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da cobertura morta dos resíduos da poda num olival:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
A forma mais económica de utilizar os resíduos de poda	1	2	3	4	5
Um efeito positivo na estrutura e no teor de matéria orgânica do solo	1	2	3	4	5
Útil porque impede o crescimento de ervas daninhas e a erosão e conserva a humidade no solo	1	2	3	4	5
Favorece o desenvolvimento de doenças e o ataque de pragas	1	2	3	4	5
Aumenta o perigo de incêndios	1	2	3	4	5
Impacto negativo no valor do pH do solo	1	2	3	4	5

10. Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da queima de resíduos de poda:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
A queima de resíduos vegetais está em conformidade com os princípios das boas práticas agrícolas	1	2	3	4	5
Útil porque as pragas e doenças são controladas	1	2	3	4	5
A extração do ramo da plantação exige muito trabalho	1	2	3	4	5
Não é útil porque se perde matéria orgânica valiosa	1	2	3	4	5
É prejudicial para o ar e para o ecossistema local	1	2	3	4	5



11. Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da compostagem de resíduos de poda:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
Os resíduos orgânicos nos aterros sanitários são reduzidos	1	2	3	4	5
O composto obtido é um fertilizante orgânico de qualidade	1	2	3	4	5
A compostagem é um processo exigente que necessita de conhecimentos que não possuo	1	2	3	4	5
Não existe um sistema de compostagem organizado na zona	1	2	3	4	5
O processo de compostagem é muito longo e requer muito espaço	1	2	3	4	5
A compostagem cria odores desagradáveis e atrai insectos	1	2	3	4	5
A compostagem incorrecta pode resultar na propagação de doenças nas plantações	1	2	3	4	5

12. Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da produção de pellets de madeira para lenha a partir de resíduos de poda:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
Os pellets têm um elevado valor energético	1	2	3	4	5
Os pellets são uma fonte de energia ecológica	1	2	3	4	5
O equipamento para a produção de pellets é caro	1	2	3	4	5
A produção de pellets requer um grande consumo de energia, pelo que a sua produção não é ecologicamente justificada	1	2	3	4	5
Não existe um sistema organizado para a produção de pellets na região	1	2	3	4	5
O preço dos pellets é elevado em comparação com outras fontes de energia	1	2	3	4	5



- perguntas aos proprietários de lagares de azeite

13. Capacidade instalada do lagar: _____ kg/hora

14. Quantidade de azeitona processada nos últimos 3 anos:

Ano 2021 - _____ toneladas de azeitona

Ano 2022 - _____ toneladas de azeitona

Ano 2023 - _____ toneladas de azeitona

15. Que tecnologia é utilizada no processo de extração do azeite:

- a) Centrífuga de duas fases (o resto do processamento é bagaço ou polpa)
- b) Centrífuga trifásica (o resto do processamento é bagaço seco e água vegetal)
- c) Outro processo
- d) Especificar _____

16. A separação dos caroços é efectuada?

Sim - Não

17. De facto, quando é feita a separação dos caroços?

- a) Antes da moagem dos frutos
- b) Após a moagem dos frutos, antes da extração do óleo
- c) Após a moagem dos frutos, a partir do bagaço
- d) Após a moagem dos frutos, a partir do bagaço seco

18. Para que fim é utilizada ou eliminada a polpa de azeitona ou o bagaço seco?

- a) É espalhada no solo agrícola imediatamente após a transformação
- b) Compostagem em pilha
- c) Como biocombustível
- d) Para o fabrico de produtos ecológicos. Quais?

- e) Para a produção de materiais de construção. Quais?



- f) Alimentação do gado
g) É eliminado num local de eliminação de resíduos
h) Para a produção de óleo de bagaço de azeitona
i) Outro (especificar): _____

19. Se for implementado, quanto tempo dura o processo de compostagem
_____ meses

20. Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da compostagem do bagaço de azeitona:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
A compostagem é a melhor forma disponível para utilizar o bagaço de azeitona	1	2	3	4	5
O composto obtido é um fertilizante orgânico de alto valor	1	2	3	4	5
O composto melhora a estrutura e a atividade biológica do solo	1	2	3	4	5
O bagaço de azeitona decompõe-se lentamente, pelo que a compostagem demora pelo menos 12 meses	1	2	3	4	5
Devido ao teor de ácidos orgânicos e fitotoxinas, o composto de bagaço de azeitona pode degradar o solo e prejudicar as plantas	1	2	3	4	5
A regulamentação legal da aplicação do composto de azeitona na agricultura é complexa	1	2	3	4	5

21. Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da utilização do bagaço de azeitona como biocombustível:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
O bagaço é uma fonte de energia renovável de alta qualidade	1	2	3	4	5
O bagaço tem um baixo valor energético	1	2	3	4	5



O processo de utilização do bagaço como biocombustível é caro e pouco rentável	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

É útil extrair compostos valiosos, como os polifenóis, do bagaço de azeitona

22. Como é utilizada a água vegetal?

- a) Reciclagem e reutilização na transformação da azeitona
- b) Para a produção de biocombustível (biometano)
- c) Purificação ecológica e reutilização (irrigação)
- d) Purificação ecológica e libertação no ambiente
- e) Outro (especifique): _____

23. Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da utilização de água vegetal para reciclagem e reutilização:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
Redução dos custos de transformação da azeitona	1	2	3	4	5
A redução do consumo de água doce contribui para a sustentabilidade ecológica e reduz o impacto negativo da transformação da azeitona no ambiente	1	2	3	4	5
A reciclagem de água vegetal é dispendiosa e pouco rentável	1	2	3	4	5
A utilização de água vegetal reciclada está sujeita a requisitos legais rigorosos	1	2	3	4	5
É útil para purificar as águas residuais vegetais para irrigação					
É útil para extrair compostos valiosos, como os polifenóis, das águas residuais vegetais					

24. Para que fins são utilizados os caroços de azeitona?

- a) Fonte de energia na sua forma original
- b) Para a produção de pellets ou briquetes
- c) Para a produção de biomateriais. Quais?

- d) Fertilizante orgânico



e) Outro (especificar): _____

25) Avalie a sua concordância com as seguintes afirmações sobre as vantagens e desvantagens da utilização do caroço de azeitona como fonte de energia:

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
A quantidade de resíduos da transformação da azeitona é significativamente reduzida	1	2	3	4	5
Obtenção de uma fonte de energia natural e renovável, cuja procura é cada vez maior	1	2	3	4	5
Os caroços têm um valor energético inferior ao da madeira ou do carvão	1	2	3	4	5
São necessários investimentos elevados para a transformação dos caroços	1	2	3	4	5
Posso utilizá-los para a produção interna de energia					

26) Comercializa produtos obtidos através da transformação de resíduos ou desperdícios do sector olivícola?

Não - Sim, Especificar quais os produtos _____

27) (Se a resposta anterior for SIM) Classifique a sua concordância com as seguintes afirmações relacionadas com a colocação e venda de um produto específico: (a preencher separadamente para cada produto)

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
Não tenho qualquer problema com a colocação deste produto	1	2	3	4	5
Estou satisfeito com o preço de venda	1	2	3	4	5



Planeio aumentar a produção	1	2	3	4	5
A maioria dos clientes está num raio de 50 km	1	2	3	4	5
O mercado nacional ainda não reconhece este produto	1	2	3	4	5
Preciso de melhorar a tecnologia de produção do produto para o mercado	1	2	3	4	5
É necessário educar os clientes sobre os benefícios do produto	1	2	3	4	5
Tenho de investir muito em marketing e publicidade	1	2	3	4	5

28) Avalie a sua concordância com as afirmações sobre as oportunidades e riscos para um maior volume da economia circular no sector olivícola

	Não concordo de todo	Não concordo	Não tenho opinião	Concordo	Concordo plenamente
Os subsídios públicos incentivam os olivicultores a aplicar medidas de economia circular.	1	2	3	4	5
A transformação dos resíduos exige grandes investimentos de capital e de mão de obra	1	2	3	4	5
Os resíduos e desperdícios do sector constituem uma ameaça para o ambiente se não forem processados de acordo com os princípios da economia circular	1	2	3	4	5
Não existe um sistema organizado de tratamento de resíduos na zona	1	2	3	4	5
O quadro legislativo limita o desenvolvimento da economia circular na olivicultura	1	2	3	4	5
É necessário aumentar a consciencialização sobre os benefícios da implementação da economia circular	1	2	3	4	5

Perguntas para ambos os grupos: Características socioeconómicas dos inquiridos



29) Género do inquirido

- a) Masculino
- b) Feminino
- c) Não quero responder

30) Idade do inquirido _____ anos

31) Localização da empresa

País _____

Região _____

32) Habilitações literárias do inquirido

- a) Ensino secundário e inferior
- b) Bacharelato
- c) Mestrado
- d) Doutoramento

33) Formação no sector agrícola

Sim - Não

34) Concluiu um curso, formação ou educação em economia circular no sector olivícola e/ou agrícola?

Sim - Não

35) Em caso afirmativo, introduzir as seguintes informações sobre o ensino:

- a. Nome do curso _____
- b. Organização responsável _____
- c. Duração _____
- d. Método de execução _____
- e. Título obtido _____

36) Dimensão da empresa:



1. Micro (<10 trabalhadores)
2. Pequena (<50 empregados)
3. Média dimensão (<250 trabalhadores)
4. Grande dimensão (>250 empregados)

37) A agricultura é para o meu sustento

- a) A única fonte de rendimento
- b) Fonte predominante de rendimento (> 50%)
- a) Fonte adicional de rendimento (< 50%)

38) Estou interessado em frequentar uma ação de formação sobre como valorizar os subprodutos e resíduos dos lagares de azeite: sim/não? No caso de preferir: on-line, híbrido ou presencial?

14.2.2. - ANEXO 2: Entrevista estruturada com peritos/profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular

ANEXO 2: Entrevista estruturada com peritos/profissionais do sector agroalimentar de empresas de economia circular

Data:

Local:

Nome da empresa:

Endereço de correio eletrónico da empresa (para o caso de querer receber mais informações sobre o projeto Circolive):

Dimensão da empresa:

1. Micro (<10 trabalhadores)
2. Pequena (<50 trabalhadores)
3. Média dimensão (<250 trabalhadores)
4. Grande dimensão (>250 trabalhadores)

Tipo de empresa (escolha múltipla possível):

1. Produtor de azeitona
2. Proprietário de lagar de azeite
3. Proprietário de uma instalação de reciclagem de subprodutos/resíduos da azeitona
4. Outra: _____

Função empresarial do entrevistado:



1. Executivo
2. Diretor
3. Operações e produção

Idade do entrevistado:

Nível de escolaridade do entrevistado:

1. Principais informações sobre a sua empresa.
 - Ano de início da atividade, número de empregados,
 - Descrição da produção de azeitona (número total de oliveiras, área de produção, etc.)
 - Quantidade total de azeitonas transformadas por ano
 - Capacidade do lagar de azeite por hora
 - Todos os tipos de subprodutos/resíduos da azeitona transformados
 - Todos os tipos de produtos obtidos
 - Anos de experiência na transformação de subprodutos e resíduos
 - Quantidade total de cada tipo de subprodutos/resíduos de azeitona transformados por ano
 - Outras informações que considere relevante indicar
2. Descreva a tecnologia de transformação da azeitona
 - Descreva a tecnologia de transformação dos subprodutos e resíduos da azeitona, e também se conhece futuras tendências tecnológicas
 - Descreva a normativa de cada subproduto e resíduo da azeitona obtido a partir de 100 kg de azeitona (percentagem de azeite, bagaço húmido/seco, águas residuais do lagar, caroços)
 - Caso utilize apenas um tipo de subprodutos e resíduos da azeitona, explique a razão pela qual não utilizou outros subprodutos e resíduos da azeitona
3. Como estão a ser utilizados os produtos obtidos a partir dos subprodutos e resíduos da azeitona?
 - Reutilização pela empresa ou no terreno, venda no mercado, outro
 - Se vende no mercado, descreva o marketing mix 4P (preço, produto, local [place], promoção para cada novo produto/produção)
 - Identificar os principais produtores e agentes industriais no sector dos resíduos de azeitona que conhece
 - Tentar prever a evolução do mercado dos produtos derivados dos resíduos de azeitona (riscos/desafios e oportunidades/potencialidades)
4. Quais são os seus motivos/impulsionadores/preferências para a transformação dos subprodutos/resíduos da azeitona?
 - Motivos sociais (sensibilização/prática mais sustentável, benefícios/coesão social, cultura/tradição, economia colaborativa)
 - Económicos (poupança de custos - utilização partilhada, recurso mais barato, recurso de maior eficiência, rendimento mais elevado - rendimento adicional dos produtos,



- aumento das vendas, aumento do preço da diferenciação)
- Político-legal-institucional (obrigações legais, sistemas de certificação, apoio institucional)
 - Inovação e tecnologia (tecnologia, conhecimento, formação)
5. Teve alguma barreira ou lacuna **ao iniciar** o negócio dos subprodutos/resíduos da azeitona?
- Sociais (falta de consciência ambiental - social, cultura - tradição, deficiências nas redes de economia colaborativa)
 - Económicos (investimento inicial elevado, custos mais elevados, menor rentabilidade)
 - Político-jurídico-institucional (limitações regulamentares, falta de apoios institucionais e insegurança em matéria de incentivos e ajudas)
 - Inovação e tecnologia (obsolescência, pouco desenvolvimento - acesso às tecnologias, falta de conhecimentos técnicos)
6. Descreva a situação **atual** no contexto das barreiras ou lacunas?
- Comente todos os obstáculos referidos na pergunta anterior.
7. Tenciona manter-se, futuramente, no sector dos subprodutos/resíduos da olivicultura?
- Expandir a atividade - aumentar a capacidade de transformação dos subprodutos/resíduos da olivicultura, acrescentar novos tipos de subprodutos/resíduos da olivicultura ou reduzir/abandonar...)
8. Quais são os Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças para continuar a desenvolver o negócio dos subprodutos/resíduos da azeitona?
- Pontos fortes (Os pontos fortes descrevem aquilo em que uma organização se destaca e o que a separa da concorrência)
- Pontos fracos (Os pontos fracos impedem que uma organização atinja o seu nível ótimo)
- Oportunidades (As oportunidades referem-se a factores externos favoráveis que podem dar a uma organização uma vantagem competitiva)
- Ameaças (As ameaças referem-se a factores que têm o potencial de prejudicar uma organização)
- Consegue identificar outras boas práticas no seu país em matéria de economia circular no sector olivícola?
9. Tem alguma formação no domínio da economia circular?
- Em caso afirmativo, quem é o fornecedor dessa formação, duração da formação, modo de realização da formação (presencial, online, modo híbrido)
- Em caso negativo, tenciona participar num programa formativo/educativo sobre economia circular no sector olivícola?
10. Está interessado em participar no programa formativo/educativo sobre a economia circular no sector olivícola que será o resultado final do projeto **CIRCOLIVE**?



Qual a forma de conduzir a formação (presencial, online, modo híbrido) que prefere?

14.2.3. - ANEXO 3: Entrevista estruturada com prestadores de Ensino Profissional -EFP

ANEXO 3: Entrevista estruturada com prestadores de Ensino e Formação Profissional - EFP

Data:

Local:

Nome do prestador EFP:

Endereço de correio do prestador EFP (para o caso de querer receber mais informações sobre o projeto Circolive): _____

Tipo de EFP:

1. Universidade
2. Instituto Politécnico
3. Instituto
4. Universidade Pública
5. Prestador Privado
6. Outro (especificar): _____

Função do entrevistado:

1. Executivo
2. Diretor
3. Docente
4. Outro _____

Idade do entrevistado:

Nível de escolaridade do entrevistado:

1. Principais informações sobre o prestador de EFP
 - Duração da atividade
 - Número e tipo de funcionários por função (ensino, formação, administração...)
 - Área de ensino ministrado (agronomia, silvicultura, economia, outra)
 - Outras informações
2. Oferecem cursos sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola?

Se - SIM (pergunta n.º 3), Se - NÃO (pergunta n.º 4)

3. Principais informações sobre os cursos de formação disponíveis relacionados com práticas comerciais circulares no sector olivícola:



- Nome e número de cursos por ano
 - Duração de cada curso em horas
 - Número médio de participantes que passaram com sucesso nos cursos (por curso e por ano)
 - Método e técnicas utilizados na formação
 - Grau / título obtido após a conclusão do curso
 - Quais são os percursos de reconhecimento/métodos de validação da qualificação utilizados nas acções de formação oferecidas?
 - De acordo com o seu conhecimento, o conceito de práticas empresariais circulares no sector olivícola é ensinado noutras instituições (programas de ensino regular [superior], na formação profissional [EFP] ou na formação de adultos em geral)?
4. Que instituições oferecem cursos sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola (universidades, prestadores EFP, instituições de formação de adultos, institutos/escolas privados, etc.)?
- Caso não existam, que instituições poderiam, futuramente, oferecer cursos sobre práticas comerciais circulares no sector olivícola (universidades, instituições de ensino e formação profissional, instituições de formação de adultos, institutos/escolas privadas, etc.)?
5. Que métodos e técnicas de formação são mais utilizados e adequados para a formação de profissionais agro-alimentares em negócios circulares? Teoria + práticas, Práticas + visitas educacionais, combinação ou outra modalidade, por favor descreva.
6. Quais são as melhores práticas identificadas no seu país relativamente aos programas de educação no contexto das práticas empresariais circulares?
- formações oferecidas, métodos de formação, percursos de reconhecimento/métodos de validação de qualificações
7. Na sua opinião, que perfis de docentes (especialidades) deve ter uma instituição que ofereça cursos sobre práticas empresariais circulares? - agrónomo (ou especialista em olivicultura), ecologista, tecnologia alimentar, economista, outros
8. Os participantes do curso de economia circular no sector olivícola necessitam de algum grau ou conhecimento/competências específicas anteriores?
9. Se sim, quais?
10. Que competências terão os participantes após a conclusão do curso de economia circular no sector olivícola e onde poderão aplicar os seus conhecimentos?



WWW.CIRCOLIVE.EU

Consortium



Sapere utile



Λεωφόρος Καραϊσκάκη 25, Αθήνα



Institut ca poligrorice
I Turism



Institute of Agriculture
and Tourism



Co-funding

