



OLIVICULTURA O MOTOR DA (R)EVOLUÇÃO AGRÍCOLA NACIONAL

Relatório Final

mar 2024



ÍNDICE

INTRODUÇÃO	7
A EVOLUÇÃO DA OLIVICULTURA.....	9
NO MUNDO	9
<i>PRODUÇÃO</i>	10
<i>CONSUMO</i>	14
EM PORTUGAL.....	15
Área.....	15
Produção.....	17
Produtividade.....	19
Lagares de azeite.....	21
NOS RESTANTES PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES	25
<i>ESPAÑA</i>	25
Área.....	25
Produção.....	26
Produtividade.....	27
<i>ITÁLIA</i>	28
Área.....	28
Produção.....	28
Produtividade.....	29
<i>GRÉCIA</i>	30
Área.....	30
Produção.....	30
Produtividade.....	31
<i>TURQUIA</i>	32
Área.....	32
Produção.....	33
Produtividade.....	33
<i>TUNÍSIA</i>	34
Área.....	34
Produção.....	35
Produtividade.....	36
<i>MARROCOS</i>	37
Área.....	37
Produção.....	37
Produtividade.....	38
A (R)EVOLUÇÃO DO SETOR EM PORTUGAL.....	40
CRESCENTE VALOR DA PRODUÇÃO.....	40
AUMENTO DAS EXPORTAÇÕES NACIONAIS	41
ELEVADO NÍVEL DE INVESTIMENTO	44
MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA E TRANSFORMAÇÃO	48

OLIVAL	48
LAGARES	50
DISTINÇÃO PELA QUALIDADE DA PRODUÇÃO.....	53
MAIOR RESILIÊNCIA ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	54
ADOÇÃO DE PRÁTICAS CULTURAIS SUSTENTÁVEIS.....	56
<i>Programa de Sustentabilidade dos Azeites do Alentejo</i>	56
<i>Excelente avaliação no Índice de Sustentabilidade (Projeto LIFE SUSTAINOLIVE)</i>	58
GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA	61
PROMOÇÃO DE PRÁTICAS DE GESTÃO DO SOLO.....	64
PROMOÇÃO DA BIODIVERSIDADE	69
CONTRIBUIR PARA A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO	78
CONTRIBUIR PARA UMA AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO	81
PROMOVER A ECONOMIA CIRCULAR.....	85
GERAR MAIS, E MELHOR, EMPREGO.....	88
NOTAS FINAIS.....	92
BIBLIOGRAFIA.....	94
ANEXOS.....	96
ANEXO 1 - INFOGRAFIAS OLIVAL.....	96
ANEXO 2 - INFOGRAFIAS CONSUMO.....	99

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO MÉDIA ANUAL DOS PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES E QUALIDADE DE AZEITE PRODUZIDO (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E DE VILAR, CAMPANHAS 2018/19, 19/20, 20/21, 21/22).....	11
TABELA 2 - VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO NOS PRINCIPAIS PAÍSES, ENTRE AS CAMPANHAS DE 1999/2000 E DE 2021/2022 (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	12
TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DO CONSUMO DE AZEITE E A SUA EVOLUÇÃO (FONTE: CAÑO Y VILAR 2019, A PARTIR DE DADOS DO COI)	14
TABELA 4 - VALOR DA PRODUÇÃO, A PREÇOS CORRENTES, DA FILEIRA DO AZEITE EM PORTUGAL (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO INE E DO EUROSTAT, 2023).....	40
TABELA 5 - PROJETOS APROVADOS, NO SETOR DA OLIVICULTURA E DO AZEITE, AO ABRIGO DO PDR2020 (2015-2023) (FONTE: PDR2020, 2023)	46
TABELA 6 - CAPÍTULOS DE INTERVENÇÃO PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DO PROGRAMA DE SUSTENTABILIDADE DOS AZEITES DO ALENTEJO	57
TABELA 7 - VARIÁVEIS DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE (ISU).....	60
TABELA 8 - SISTEMA DE PONTUAÇÃO PARA AVALIAR O IMPACTO DAS TRANSIÇÕES OCORRIDAS NA OCUPAÇÃO DE SOLO DA PAISAGEM NA POPULAÇÃO DE AVES AGRÍCOLAS. ADAPTADO DE: (MORGADO, 2022)	72
TABELA 9 - CARACTERIZAÇÃO DAS PARCELAS UTILIZADAS NO ESTUDO (ADAPTADO DE FERNÁNDEZ-LOBATO & ET AL, 2021).....	82
TABELA 10 - RESULTADOS DA PEGADA DE CARBONO PARA OS VÁRIOS TIPOS DE OLIVAL CONSIDERADOS NO ESTUDO (ADAPTADO DE FERNÁNDEZ-LOBATO & ET AL, 2021).....	82
TABELA 11 - FLUXOS DE ENTRADAS E SAÍDAS DE CARBONO NA FASE AGRÍCOLA CONSIDERADOS PARA CALCULAR O BALANÇO DE CARBONO NOS VÁRIOS TIPOS DE OLIVAIS (ADAPTADO DE FERNÁNDEZ-LOBATO & ET AL, 2021)	83

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DE OLIVAL NO MUNDO, NAS SUAS DIFERENTES TIPOLOGIAS, EXPRESSA EM HA. (FONTE: COI, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	9
FIGURA 2 - PRODUÇÃO DE AZEITE NO MUNDO NAS 10 ÚLTIMAS CAMPANHAS (ELABORAÇÃO PRÓPRIA, A PARTIR DE DADOS DO COI)	10
FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS TIPOS DE AZEITE NOS PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES. (FONTE: JUAN VILAR CONSULTORES ESTRATÉGICOS, 2023)	11
FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO EM DIFERENTES PAÍSES (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	12
FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO OLIVAL DE ACORDO COM O MODELO DE PRODUÇÃO. (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	13
FIGURA 6 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DE OLIVAL (HA), EM PORTUGAL, POR REGIÕES (FONTE: INE, 2023)	16
FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL, EM PORTUGAL, EXPRESSA EM HA (FONTE: COI, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	17
FIGURA 8 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE (TON) EM PORTUGAL (FONTE: INE, 2023)	17
FIGURA 9 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITONA EM PORTUGAL (TON) (FONTE: GPP, 2023)	18
FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE EM PORTUGAL, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM TONELADAS (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	19
FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE MÉDIA (TON/HA) DE AZEITONA EM PORTUGAL (FONTE: INE, 2023)	20
FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE AZEITE, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM PORTUGAL (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	21
FIGURA 13 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE LAGARES POR TIPOLOGIA EM PORTUGAL CONTINENTAL (FONTE: INE, 2023)	22
FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE LAGARES POR REGIÃO (FONTE: INE, 2023)	23
FIGURA 15 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE LAGARES E DA PRODUÇÃO DE AZEITE (TON) EM PORTUGAL (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS INE, 2023)	23
FIGURA 16 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE LAGARES POR PROCESSO DE EXTRAÇÃO, EM PORTUGAL CONTINENTAL (FONTE: INE, 2023)	24
FIGURA 17 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE (TON) POR LAGAR E POR REGIÃO (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS INE, 2023)	25
FIGURA 18 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL, EM ESPANHA, EXPRESSA EM HA (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	26
FIGURA 19 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE EM ESPANHA, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM TONELADAS (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	27
FIGURA 20 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE AZEITE, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM ESPANHA (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	27
FIGURA 21 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL, EM ITÁLIA, EXPRESSA EM HA (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	28
FIGURA 22 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE EM ITÁLIA, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM TONELADAS (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	29
FIGURA 23 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE AZEITE, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM ITÁLIA (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	29
FIGURA 24 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL, NA GRÉCIA, EXPRESSA EM HA (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	30
FIGURA 25 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE NA GRÉCIA, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM TONELADAS (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	31
FIGURA 26 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE AZEITE, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, NA GRÉCIA (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	32
FIGURA 27 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL, NA TURQUIA, EXPRESSA EM HA (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	33
FIGURA 28 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE NA TURQUIA, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM TONELADAS (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	34

FIGURA 29 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE AZEITE, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, NA TURQUIA (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	34
FIGURA 30 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL, NA TUNÍSIA, EXPRESSA EM HA (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES) ...	35
FIGURA 31 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE NA TUNÍSIA, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM TONELADAS (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES) .	35
FIGURA 32 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE AZEITE, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, NA TUNÍSIA (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	36
FIGURA 33 - EVOLUÇÃO DA ÁREA DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL, EM MARROCOS, EXPRESSA EM HA (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	37
FIGURA 34 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AZEITE EM MARROCOS, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM TONELADAS (FONTE: IOC, FAO E JUAN VILAR CONSULTORES)	38
FIGURA 35 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE AZEITE, POR TIPOLOGIA DE OLIVAL, EM MARROCOS (FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE DADOS DO COI E VILAR 2023)	38
FIGURA 36 - EVOLUÇÃO DA IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E PRODUÇÃO, EM TONELADAS (FONTE: EUROSTAT, 2023)	41
FIGURA 37 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE AZEITE (FONTE: EUROSTAT, 2023)	42
FIGURA 38 - EVOLUÇÃO DO SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DE AZEITE (FONTE: EUROSTAT, 2023)	43
FIGURA 39 - PRINCIPAIS MERCADOS DE EXPORTAÇÃO DE AZEITE, EM 2022 (FONTE: EUROSTAT, 2023)	43
FIGURA 40 - EVOLUÇÃO DA FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO NO TOTAL DA ECONOMIA, NA AGRICULTURA E NA OLIVICULTURA (FONTE: INE, 2023 BASE 100: 2013)	45
FIGURA 41 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PROJETOS APROVADOS E O INVESTIMENTO TOTAL DOS PROJETOS AO ABRIGO DO PDR2020 (FONTE: PDR2020, 2023)	46
FIGURA 42 - INVESTIMENTO NO ÂMBITO DO PDR NO SETOR DA OLIVICULTURA E AZEITE (FONTE: PDR2020, 2023)	47
FIGURA 43 - EVOLUÇÃO DO PRÉMIO À PRIMEIRA INSTALAÇÃO DE JOVENS AGRICULTORES, NO SETOR DO OLIVAL, AO ABRIGO DO PDR2020 (FONTE: PDR2020, 2023)	48
FIGURA 44 - EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DO AZEITE EM PORTUGAL (FONTE: GPP, 2023)	53
FIGURA 45 - ALTERAÇÕES NA PRODUTIVIDADE (%) PARA OLIVAIIS DE SEQUEIRO NO PERÍODO DE 2071-2100 DE ACORDO COM OS CENÁRIOS 4.5 E 8.5 EM COMPARAÇÃO COM O PERÍODO DE REFERÊNCIA (1980-2010). RETIRADO DE (MAIRECH, LÓPEZ-BERNAL, & ET AL, 2021)	55
FIGURA 46 - DOTAÇÕES DE DIFERENTES CULTURAS NO ALQUEVA, 2021 (FONTE: EDIA, 2022)	62
FIGURA 47 - EVOLUÇÃO DAS ÁREAS DE OLIVAL (HA), POR TIPOLOGIA, NO PERÍMETRO DE REGA DO EFMA (FONTE: EDIA, 2023)	63
FIGURA 48 - DOTAÇÃO MÉDIA DO OLIVAL NO ALQUEVA (FONTE: EDIA,2022) E PRECIPITAÇÃO MÉDIA NA REGIÃO (FONTE: ECMWF ERA5, 2024)	63
FIGURA 49 - VARIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE UM SOLO MÉDIO, COM 1,4 DE DENSIDADE EM COMPARAÇÃO COM A CAPACIDADE DO MESMO SOLO COM ACRÉSCIMOS DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA. RETIRADO DE (EDIA, COMPOSTAGEM: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2023)	65
FIGURA 50 - ALTERAÇÕES NA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NOS PRIMEIROS 30 CM DE UM OLIVAL (%). RETIRADO DE (HTTPS://SUSTAINOLIVE.EU/, 2023) ...	67
FIGURA 51 - TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA POR HECTARE NOS PRIMEIROS 30 CMS DE SOLO ENTRE DIFERENTES NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE. RETIRADO DE (HTTPS://SUSTAINOLIVE.EU/, 2023)	68
FIGURA 52 - BALANÇO DE CARBONO ORGÂNICO NO SOLO ASSOCIADO A PRÁTICAS DE GESTÃO SUSTENTÁVEIS. RETIRADO DE (HTTPS://SUSTAINOLIVE.EU/, 2023)	68
FIGURA 53 - ÁREA DE ESTUDO UTILIZADA NO TRABALHO MOSTRANDO AS DIFERENTES MODALIDADES DE OLIVAL E AS ÁREAS DA REDE NATURA 2000. RETIRADO DE (MORGADO, 2022)	71
FIGURA 54 - DINÂMICA DAS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM (RETIRADO DE MORGADO & ET AL, 2022)	72
FIGURA 55 - SOMA DOS IMPACTOS DECORRENTES DA TRANSIÇÃO DE OCUPAÇÃO DE SOLO NA PAISAGEM NA POPULAÇÃO DE AVES AGRÍCOLAS ENTRE 1990 E 2017. RETIRADO DE (MORGADO & ET AL, 2022)	73

FIGURA 56 – APLICAÇÃO DO MODELO DE MORGADO & ET AL NA RIQUEZA GLOBAL DE ESPÉCIES DE AVES NAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAIS (RETIRADO DE MORGADO & ET AL, 2020)	75
FIGURA 57 - VARIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA (ESQUERDA) E DA RIQUEZA (À DIREITA), PREVISTA PELO MODELO HMSC UTILIZADO EM DIFERENTES ALTURAS DO INVERNO EM DIFERENTES TIPOS DE OLIVAL. RETIRADO DE: (MORGADO & ET AL, 2021)	75
FIGURA 58 - VARIAÇÃO PREVISTA DA ABUNDÂNCIA TOTAL COM A PROPORÇÃO DE OLIVEIRAS NA PAISAGEM (RETIRADO DE MORGADO, 2022).....	76
FIGURA 59 - VARIAÇÃO PREVISTA DA RIQUEZA DE ESPÉCIES TOTAL COM A PROPORÇÃO DE OLIVAIS NA PAISAGEM (RETIRADO DE MORGADO, 2022).....	76
FIGURA 60 - COMPARATIVO DE TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS EM ÂMBITO AGRÍCOLA NO TOTAL DE TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS (2017/2023) (RETIRADO DE DRCALEN, 2023).....	79
FIGURA 61 - AUTORIZAÇÕES DE TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS NO ALENTEJO (2017/2023) (RETIRADO DE DRCALEN, 2023)	80
FIGURA 62 - RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO DE AZEITONA E A PEGADA DE CARBONO (KG CO ₂ / HA) NAS 11 PARCELAS DO ESTUDO (RETIRADO DE FERNÁNDEZ-LOBATO & ET AL, 2021)	84
FIGURA 63 - POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE OLIVAL (RETIRADO DE CAMPOSEO, SALVATORE; ET AL, 2022).....	85
FIGURA 64 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PESSOAS EMPREGADAS AO LONGO DA CADEIA DE VALOR DO AZEITE, EM PORTUGAL (FONTE: INE, 2023)	88
FIGURA 65 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE EMPRESAS AO LONGO DA CADEIA DE VALOR DO AZEITE, EM PORTUGAL (FONTE: INE, 2023).....	89
FIGURA 66 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DESEMPREGADOS INSCRITOS NOS CENTROS IEFEP À PROCURA DE NOVO EMPREGO NO SETOR PRIMÁRIO (FONTE: PORDATA, 2023)	90
FIGURA 67 - EVOLUÇÃO DO GANHO MÉDIO MENSAL DOS TRABALHADORES POR CONTA DE OUTREM DA AGRICULTURA, PESCA E FLORESTA E DO CONJUNTO DA ECONOMIA NACIONAL (ELABORAÇÃO PRÓPRIA COM BASE EM PORDATA, 2023; BASE 100: 2013)	91
FIGURA 68 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DIPLOMADOS NO ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DE AGRICULTURA (FONTE: PORDATA, 2023).....	91
FIGURA 69 - PREVISÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL POR TIPO DE CULTURA. (FONTE: GRUPO DE TRABALHO)	92

EQUIPA



- Pedro Santos
- Bruno Caldeira
- Teresa Rafael
- Samuel Santos



- Juan Vilar
- Sérgio Caño

INTRODUÇÃO

O presente relatório surge da vontade da “OLIVUM - Associação de Olivicultores e Lagares de Portugal” em atualizar o estudo “Alentejo: a liderar a olivicultura moderna internacional”, desenvolvido pelo consórcio formado pela CONSULAI e a JUAN VILAR CONSULTORES ESTRATÉGICOS, em 2019. Desde então, o setor olivícola mudou, em Portugal e no mundo. Desde então, a OLIVUM também mudou; em 2019, era uma associação focada na região do Alentejo e na produção agrícola e, agora, passou a ser uma associação de âmbito nacional e de toda a fileira.

A aposta na modernização dos olivais, e dos lagares, em Portugal, permite que o nosso país seja reconhecido internacionalmente como líder na produção de azeite de alta qualidade. Esta modernização tem um particular destaque na região de Alqueva onde, beneficiando da disponibilidade hídrica e de excelentes condições edafoclimáticas para a cultura, foi possível instalar os métodos de produção mais modernos do mundo.

Neste relatório apresentamos dados sobre a evolução da olivicultura no mundo, dando posteriormente destaque a Portugal e aos principais países produtores de azeite. De seguida, são demonstrados um conjunto de factos associados à fileira oleícola que têm permitido que esta se destaque como o motor da evolução agrícola que temos assistido no nosso país. Esses factos resultam de recolha de informação estatística e da pesquisa bibliográfica realizada com o propósito de recolher o máximo de informação recente sobre o tema da sustentabilidade aplicado ao olival moderno. Existem temas como o baixo nível de aplicação de fitofármacos ou de fertilizantes, bem como a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, entre outros, que foram analisados de forma detalhada no relatório anterior e sobre os quais não surgiram dados novos que justificassem uma atualização dos mesmos.

Existem vários artigos científicos que nos últimos anos se têm centrado nos impactos dos novos modelos de produção olivícola. Essa bibliografia encontra-se dispersa por várias publicações, é recente e tipicamente especializada, ou seja, existem artigos que se focam no tema do carbono, do solo e, outros ao nível da biodiversidade. Também existem referências a outros temas, nomeadamente relacionados com o impacto dos agroquímicos no olival moderno, não obstante, e para surpresa nossa, este é ainda um tema emergente e que de acordo com os próprios especialistas ainda precisa de ser mais bem estudado e compreendido. Pesquisar sobre o tema da Sustentabilidade em termos latos no setor do olival moderno, demonstrou ser uma tarefa com vários vieses, a começar pela imprensa e a opinião pública que têm associado uma série de impactos negativos ao olival de regadio, muitas vezes sem qualquer fundamento. Estes incluem preocupações muito diversas, como a exploração laboral, a perda de habitat e a morte de aves devido à colheita noturna, problemas ambientais relacionados com a extração de bagaço de azeitona, o consumo

excessivo de água, a poluição associada a tratamentos fitofarmacêuticos com riscos para a saúde humana, a destruição da paisagem alentejana devido à monocultura, a erosão acelerada do solo, a degradação da qualidade do azeite (devido à introdução de substâncias tóxicas), etc. A lista é imensa. Sem negar que estes temas podem acontecer e alguns, certamente já aconteceram no passado, o principal viés, resulta de o “potencial” de muitas destas preocupações resultarem da intensificação da agricultura. A intensificação justifica tudo, mesmo se o tema ainda não foi estudado. Se é intensivo é mau e não importa que se esteja a falar de uma cultura permanente cuja biologia se encontra perfeitamente adaptada às condições edafoclimáticas do país. Esta é a principal narrativa. Outro viés, está relacionado com a generalização dos problemas partindo de alguns maus exemplos que servem para caracterizar toda a atividade comercial, confundindo assim, “a árvore com a floresta”. O primeiro viés, mais presente na comunicação de divulgação científica, ignora os benefícios da intensificação e por conseguinte, as vantagens para a sustentabilidade do ecossistema e preservação de valores socioculturais, sobrepondo-se ao escrutínio do trabalho científico que só recentemente começou a produzir dados concretos sobre o impacto do olival moderno.

É inegável que a plantação de olivais modernos em copa ou em sebe representam uma mudança significativa no ecossistema com consequências na biodiversidade e na paisagem local. A introdução desta cultura, principalmente no Alentejo ocorreu em parte, pela conversão do olival tradicional, resultando na perda da heterogeneidade e complexidade dos habitats originais. Um olival antigo e ausente de gestão é muito útil para a biodiversidade, oferecendo a possibilidade de refúgio, por exemplo, nas cavidades dos troncos, que o olival moderno pura e simplesmente não consegue competir. Se a conversão do olival tradicional para olival moderno, representou uma parte desta transformação, hoje é mais evidente que a grande maioria dessa alteração ocorreu por conversão de terras agrícolas de sequeiro para o olival moderno. Esta alteração de habitat, alterou de forma significativa e permanente a paisagem, reduzindo, como não podia deixar de ser, o habitat para as aves que dependiam dos grandes espaços abertos para procriar e prosperar, como é o caso das aves estepárias.

O aumento do gradiente de intensificação conduz invariavelmente a uma situação de simplificação dos ecossistemas e agravamento do status quo que é tanto maior quanto mais “natural” for o ponto de partida e “artificial” o ponto de chegada. Contudo, é igualmente importante considerar, que a intensificação agrícola procura maximizar a produção de culturas e a eficiência de todos os fatores de produção envolvidos.

Esperamos que, no final deste relatório, todos possam ter uma ideia mais clara da evolução do setor e dos inúmeros impactos positivos associados ao mesmo. Se continuar o atual desenvolvimento da fileira, tanto em termos de superfície como de produção, Portugal tornar-se-á, em breve, o terceiro maior produtor de azeite do mundo. E isto só nos pode encher de orgulho.

A EVOLUÇÃO DA OLIVICULTURA

NO MUNDO

Existem mais de 11,76 milhões de hectares de olivais no mundo (ANEXO 1). A Europa representa 54% da área total e é onde se encontram os países que tradicionalmente mais produzem azeite (Espanha, Itália, Grécia, Turquia e Portugal).

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 fornece 6,42% do azeite ao mercado. Nas últimas quatro campanhas, Portugal duplicou o seu peso em relação ao mundo e à Europa.

A Figura 1 mostra a evolução da olivicultura no mundo, onde se pode verificar que o olival tradicional sofreu um declínio nas campanhas de 2017 e 2018, devido à falta de rentabilidade deste tipo de olival num enquadramento de queda dos preços do azeite e de elevada produção mundial, o que conduziu ao abandono nessas campanhas, bem como à sua conversão em olivais com uma tipologia de plantação mais moderna. No entanto, ainda existem zonas, e países, onde, devido à orografia ou à falta de outros recursos, se mantém a forma tradicional de plantação. Em termos globais, a área que mais está a crescer é a dedicada ao olival moderno, tanto em sebe como em copa.

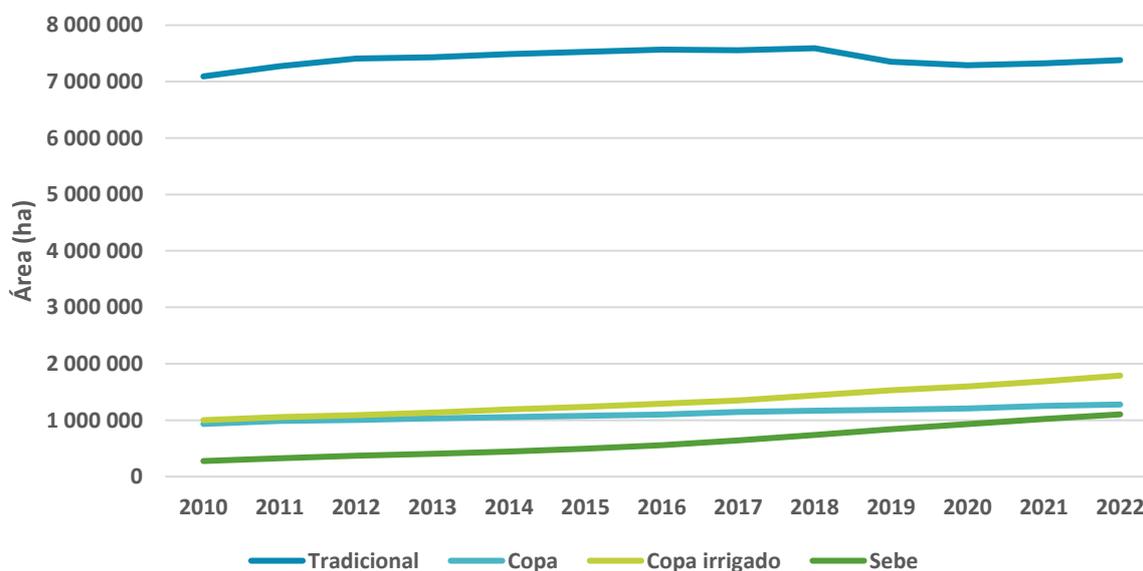


Figura 1 - Evolução da área de olival no mundo, nas suas diferentes tipologias, expressa em ha. (Fonte: COI, FAO e Juan Vilar Consultores)

PRODUÇÃO

A produção de azeite no mundo registou um crescimento exponencial, uma vez que as novas plantações são mais produtivas do que as tradicionais. Nas últimas campanhas, já se tinha tornado normal ultrapassar os 3 milhões de toneladas de azeite. No entanto, nas campanhas de 22/23 foi significativamente inferior, rondando os 2,5 milhões de toneladas (Figura 2). Estima-se que a campanha 23/24 será nos mesmos termos.

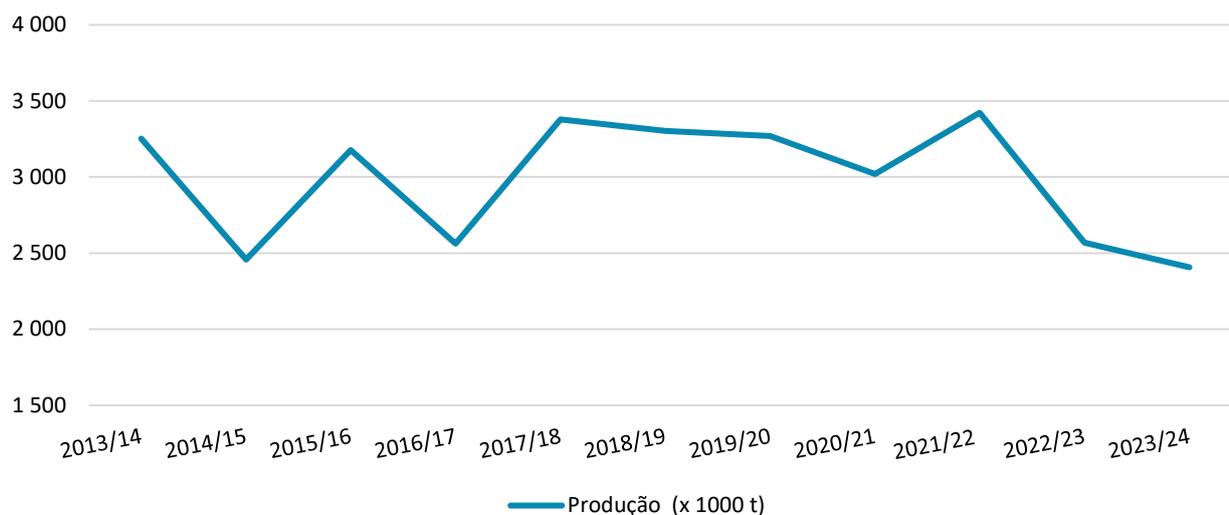


Figura 2 - Produção de azeite no mundo nas 10 últimas campanhas (Elaboração própria, a partir de dados do COI)

No que respeita à produção de azeite virgem, virgem extra e lampante, a Tabela 1 apresenta a produção média dos principais países produtores, tendo em conta a média das campanhas 2018/19, 19/20, 20/21, 21/22, por serem as últimas campanhas com valores oficiais definitivos, de acordo com os estudos do COI e dos estudos de Vilar (2023).

Este quadro mostra que os três maiores produtores são responsáveis por mais de 65% do azeite mundial; os cinco maiores por mais de 77%; e os 10 maiores países produzem 91,6% do azeite mundial, sendo os restantes 8,4% produzidos por 56 países.

Portugal está entre os 10 maiores produtores mundiais de azeite e, de todos eles, é o que tem a melhor proporção de azeite virgem e virgem extra em relação à produção total. No entanto, graças à sua aposta global nesta cultura e à sua comprovada capacidade de crescimento, em breve estará, certamente, entre os três maiores produtores mundiais.

Tabela 1 - Distribuição da produção média anual dos principais países produtores e qualidade de azeite produzido (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e de Vilar, campanhas 2018/19, 19/20, 20/21, 21/22)

	Produção média anual (10 ³ t)	Peso na produção mundial	Virgem e Virgem Extra	Lampante
Espanha	1.323.892	44,02%	72%	28%
Itália	352.677	8,98%	71%	29%
Grécia	271.184	7,60%	70%	30%
Tunísia	200.538	7,54%	60%	40%
Turquia	187.000	6,69%	68%	32%
Marrocos	132.692	5,54%	45%	55%
Portugal	98.592	4,36%	95%	5%
Resto do Mundo	452.167	15,27%	40%	60%
Total	3.018.744	100 %	65%	35%

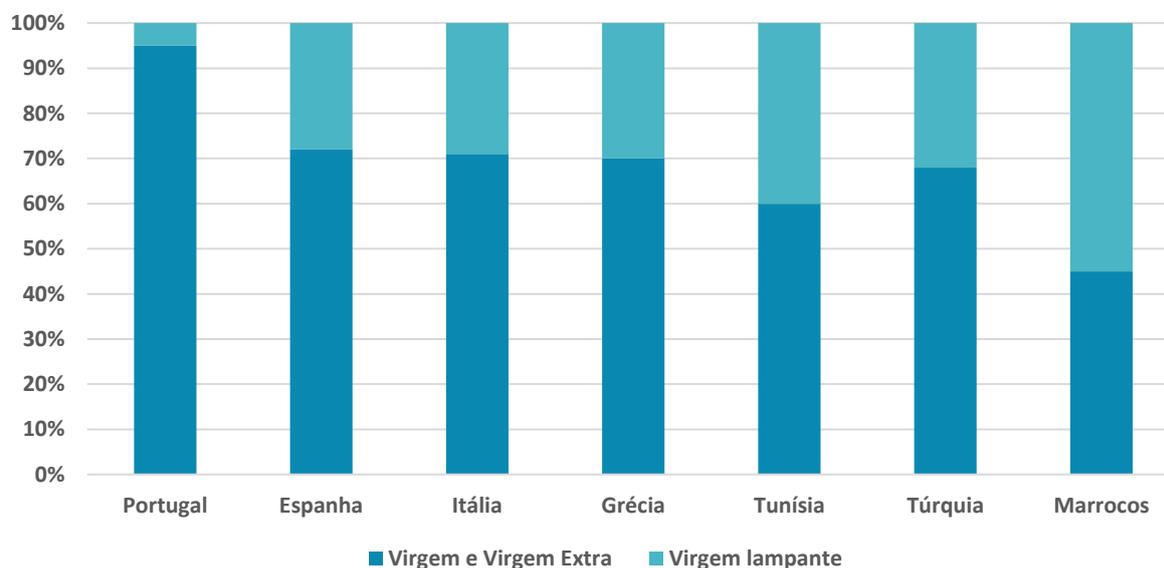


Figura 3 - Distribuição percentual dos tipos de azeite nos principais países produtores. (Fonte: Juan Vilar Consultores Estratégicos, 2023)

A Figura 3 mostra graficamente a percentagem de azeite virgem e virgem extra dos principais países. Nos países com maior área de olivais modernos, a colheita é menos demorada, é efetuada no momento certo e é mecanizada, o que contribui para melhorar a qualidade da azeitona e, consequentemente, do azeite

produzido. O peso do azeite virgem extra é particularmente significativo em Portugal. Este facto deve-se não só à elevada percentagem de olivais modernos e mecanizados, mas também à grande evolução dos lagares de azeite, com o maior parque industrial moderno e de grande capacidade do mundo.

A produção de Portugal passou de 24.600 toneladas na campanha 00/01, representando 1% da produção mundial, para produzir cerca de 210.000 toneladas, com um peso mundial de 6,4%, na campanha 2021/2022 (a segunda maior produção da história do planeta), o que representa um crescimento de 320%. Este crescimento é muito superior à média mundial (140%) e contrasta com a redução observada na Grécia e em Itália durante o mesmo período, como se pode ver na Figura 4 e na Tabela 2.

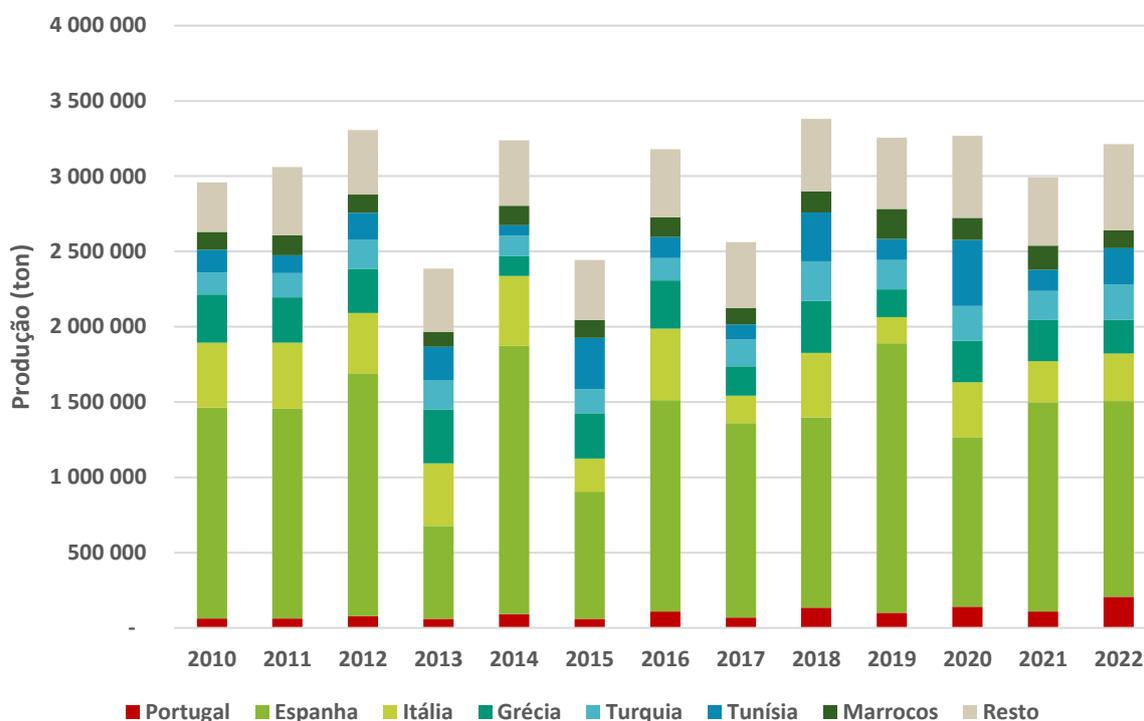


Figura 4 - Evolução da produção em diferentes países (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

Tabela 2 - Variação da produção nos principais países, entre as campanhas de 1999/2000 e de 2021/2022 (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

	Espanha	Itália	Grécia	Tunísia	Turquia	Portugal
1999/2000	669	735	420	210	70	50
2021/2022	1.300	329	232	240	235	210
Incremento	94%	-55%	-45%	14%	236%	320%

O aumento da produtividade do olival português foi muito superior ao dos outros principais países produtores, o que permitiu ao nosso país passar de nono para sexto maior país produtor, em apenas quatro campanhas, colocando-o a menos de 35.000 toneladas do terceiro. Isto é indicador que, com a entrada em produção das novas plantações realizadas nas duas últimas campanhas e com as áreas que estão atualmente a ser adensados e transformados, em pouco mais de 2 campanhas, Portugal será, certamente, o terceiro maior país produtor de azeite do mundo.

O tipo de modelo de produção afeta a produtividade dos olivais. Este rácio medido por hectare pode fornecer dados interessantes sobre a rentabilidade da terra e do negócio. No entanto, para além do tipo de modelo produtivo, é necessário ter em conta os fatores climáticos, a disponibilidade de água, o declive e a morfologia do terreno, entre outros. Por isso mesmo, o mesmo modelo produtivo produz rendimentos diferentes consoante o país onde se encontra a plantação. Da mesma forma, dentro de um país, a região também tem influência, e dentro da região, a área específica. Neste relatório, discutiremos a produtividade por hectare de cada um dos principais países produtores. A nível mundial, a produtividade por modelo de produção, nos últimos 12 anos, está representada na Figura 5.

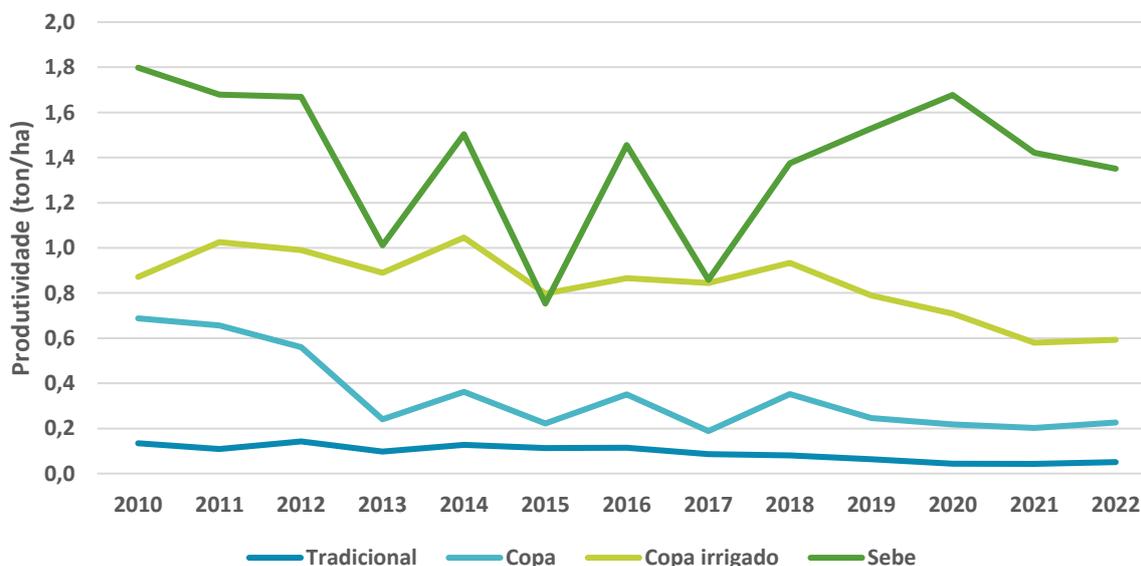


Figura 5 - Evolução da produtividade do olival de acordo com o modelo de produção. (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

A produtividade média mundial do olival tradicional é afetada pela seca e pelas condições climáticas. O olival moderno de regadio, beneficiando deste apoio suplementar de água, está mais protegido do fenómeno da precipitação, tendo uma tendência para ter uma produtividade mais estável. No entanto, no período em análise, verificou-se uma tendência decrescente, causada pelo clima seco e particularmente

adverso dos últimos anos, que afetou tanto a recuperação da oliveira como o seu crescimento e floração, devido às altas temperaturas e à baixa pluviosidade. Estas condições climáticas tiveram um impacto muito maior nas zonas tradicionais de produção.

CONSUMO

No que se refere ao consumo, o azeite é visto como uma categoria de produto consumido por “proximidade”. o que significa que é maioritariamente consumido nos países onde se produz. Este aspeto é relevante porque, embora seja consumido em 190 países, quanto ao consumo *per capita* anual, os maiores valores verificam-se nos países tradicionalmente produtores, seguido dos novos produtores, e acabando nos não produtores.

Tabela 3 - Distribuição mundial do consumo de azeite e a sua evolução (Fonte: Caño y Vilar 2019, a partir de dados do COI)

País	Média 1990- 2009 (milhares de ton)	Média 2010- 2018 (milhares de ton)	Média 2019- 2022 (milhares de ton)	Evolução do consumo 1990/2022 (%)
Espanha	709	592	543	-23,4%
Itália	506	510	431	-14,7%
EUA	243	296	386	58,7%
Turquia	167	165	161	-3,6%
Marrocos	93	135	145	56,0%
França	75	125	126	68,2%
Brasil	65	116	117	79,0%
Grécia	63	110	107	68,7%
Argélia	52	76	94	81,7%
Síria	48	64	84	74,6%
Alemanha	33	61	67	106,5%
Canadá	30	60	64	114,8%
Portugal	26	50	58	125,1%
China	24	42	57	134,2%
Japão	23	40	52	124,4%
Austrália	21	35	48	125,2%
Arábia Saudita	19	33	38	103,0%
Tunísia	11	22	35	215,1%
Israel	11	21	31	187,1%
Egipto	8	19	25	203,8%
Outros (150)	130	126	173	33,6%
Total	2.373	2.742	2.842	19,7

Na Tabela 3 podemos ver um resumo do consumo, por países, em diferentes períodos. Como podemos verificar, o consumo a nível mundial tem crescido ao longo dos anos. Apesar desse crescimento, verificou-se um retrocesso no consumo de azeite nos países tradicionalmente produtores, como Espanha, Itália e Grécia. Por outro lado, verificamos o forte crescimento em muitos mercados, com destaque para a China e para o Brasil, que mais que duplicaram o consumo nos períodos analisados. Quanto aos países não produtores, a Rússia é o que mais valoriza o azeite, tendo aumentado o seu consumo em mais de 112%. De igual modo, é de salientar o crescimento dos EUA, que se tornaram recentemente o maior país importador e consumidor fora da bacia mediterrânica.

No entanto, dada a situação extraordinária das últimas campanhas, o consumo está a sofrer, caindo para níveis semelhantes à média de 1990/2009, pelo que será um grande desafio voltar aos níveis da última campanha 2021/22.

O consumo diminuiu devido a dois fatores fundamentais. Por um lado, o equilíbrio entre a oferta e a procura, uma vez que é fisicamente impossível consumir mais produto do que aquele que existe. Por outro lado, o efeito preço. Este é um elemento essencial para ajustar a oferta à procura. Na campanha de 2022/2023, registou-se uma quebra de 25% na produção mundial (COI 2023). Este facto, aliado à inexistência de stocks da campanha anterior, levou a uma tendência de subida dos preços do azeite para níveis sem precedentes. Perante este facto, e dada a sensível elasticidade da procura de azeite em relação aos preços, registou-se uma queda drástica do consumo. Só em Espanha, o consumo diminuiu 50% em relação ao mesmo período do ano anterior.

EM PORTUGAL

Área

Temos assistido, ao longo dos anos, a um acréscimo ligeiro da área de olival e, em 2020, atingimos um máximo de 380.852 hectares, o que corresponde a um acréscimo de 7% em relação à área de olival que existia há 20 anos. Como podemos verificar pela análise da Figura 6, as grandes regiões de olivicultura situam-se no Alentejo, Trás-os-Montes e Beira Interior, apesar de existir olival em todo o território. 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. Desde 2016 temos assistido a uma ligeira evolução da área de olival em Portugal, correspondendo ao crescimento verificado na região do Alentejo.

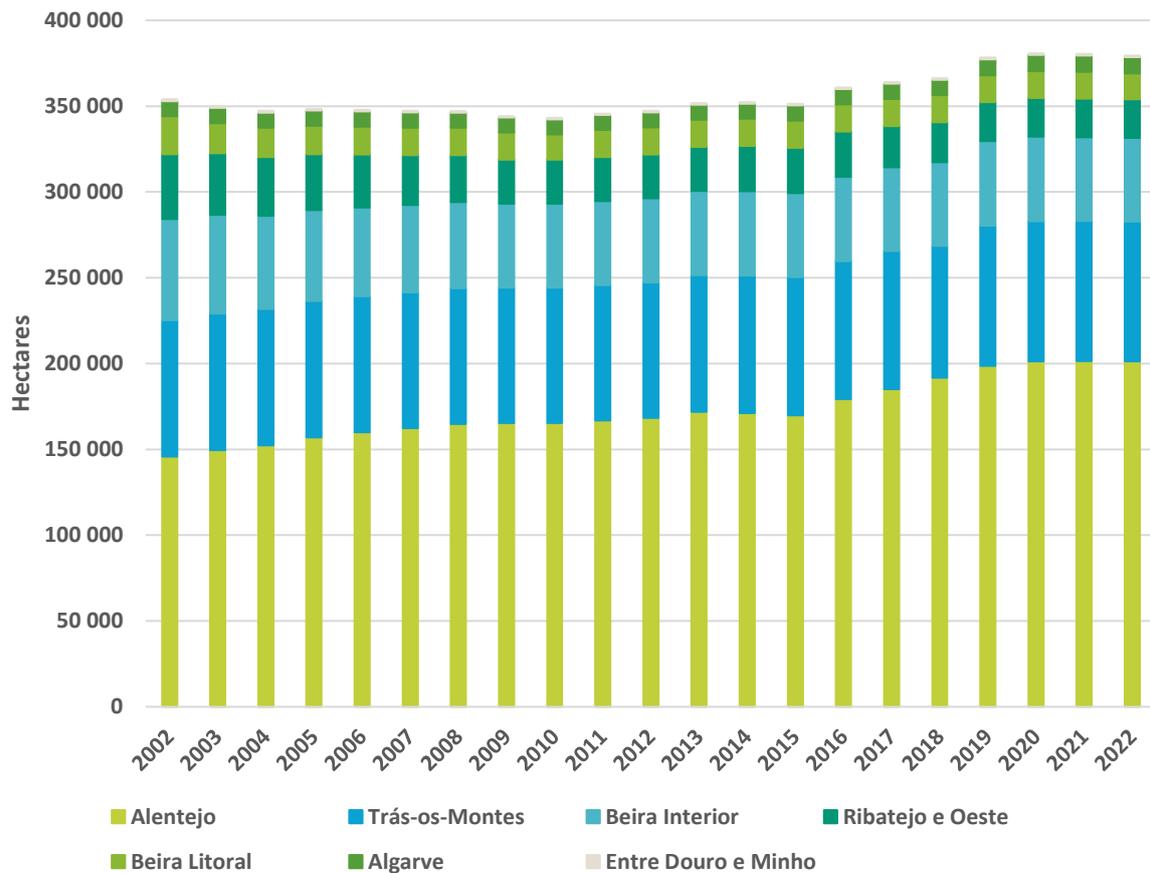


Figura 6 - Evolução da área de olival (ha), em Portugal, por regiões (Fonte: INE, 2023)

A Figura 7 ilustra a evolução da área de olival em Portugal, destacando-se o crescimento da área moderna e a diminuição dos olivais tradicionais, que foram abandonados ou transformados em olivais modernos. Este facto demonstra o empenho de Portugal em modernizar a cultura e apostar na sua maior rentabilização. É o primeiro país onde se iniciou a reconversão dos olivais modernos de copa para olivais modernos de sebe. Trata-se de uma afirmação clara de empenho na evolução da cultura.

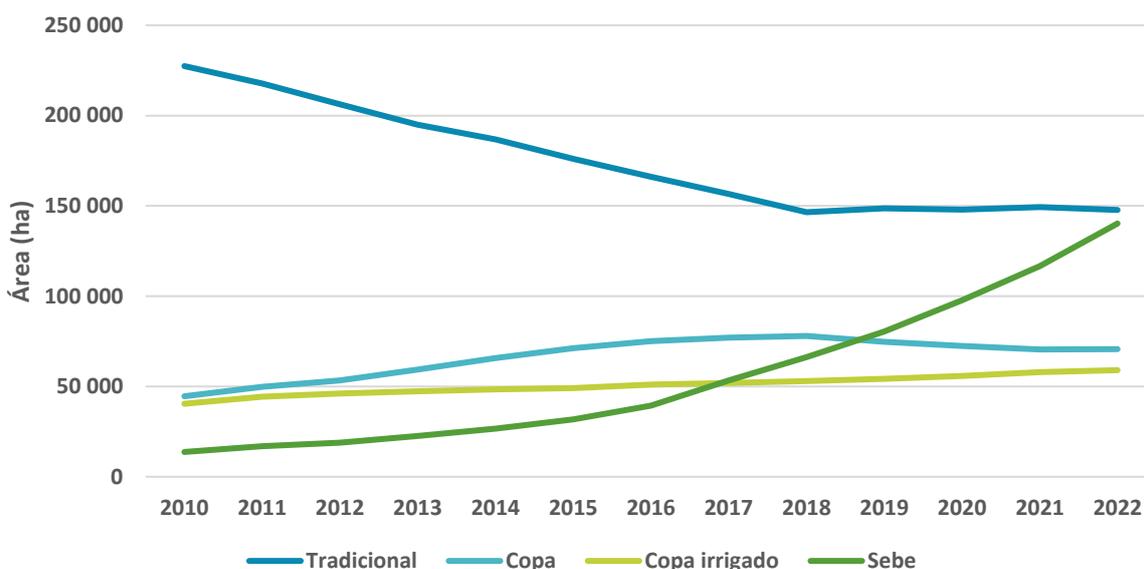


Figura 7 - Evolução da área das diferentes tipologias de olival, em Portugal, expressa em ha (Fonte: COI, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produção

Atualmente, e como resultado da modernização dos olivais e dos lagares, as produções nacionais de azeite têm vindo a ser crescentes, atingindo, em 2022, 126.264 toneladas. De notar que, foi apenas na campanha de 2017 que foi superado, pela primeira vez, o máximo histórico registado na campanha de 53/54 de 121.802 toneladas.

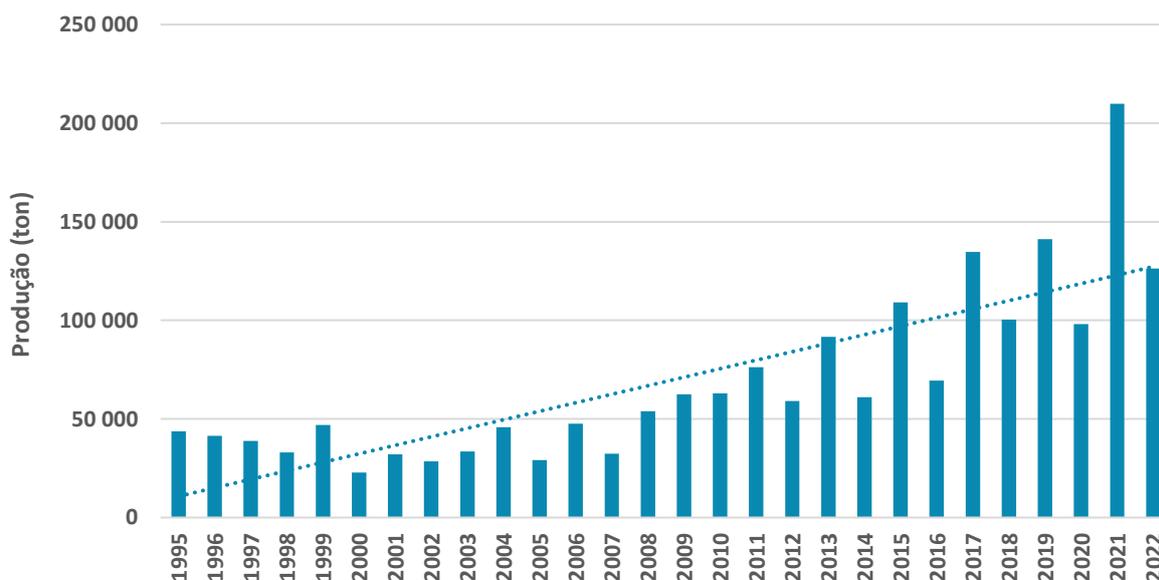


Figura 8 - Evolução da produção de azeite (ton) em Portugal (Fonte: INE, 2023)

Em 2021, Portugal ultrapassou as 200.000 toneladas de azeite (Figura 8), a maior produção de sempre no nosso país, como resultado de condições meteorológicas favoráveis ao longo da campanha, principalmente durante a floração e vingamento dos frutos, do aumento da importância dos olivais modernos e o facto de ter sido um ano de safra¹.

Se analisarmos a produção de azeitona (Figura 9), e nos concentrarmos apenas em campanhas de safra, podemos verificar no que na campanha de 2011 atingimos uma produção de 510.733 toneladas, e em 2021, a produção nacional atingiu 1.350.238 toneladas, ou seja, em 10 anos a produção foi 2,64 vezes superior. São números impressionantes, obtidos numa área de produção semelhante, que refletem bem o sucesso da aposta realizada nos últimos anos.

Em 2022, a produção foi 74% inferior comparativamente a 2021, devido ao facto de este ter sido um ano de contra-safra e de seca; contudo, comparativamente a 2020, outro ano de contra-safra, em 2022, ocorreu um crescimento de 8%. O Alentejo, em 2022, representava 87% da produção nacional de azeitona para azeite.

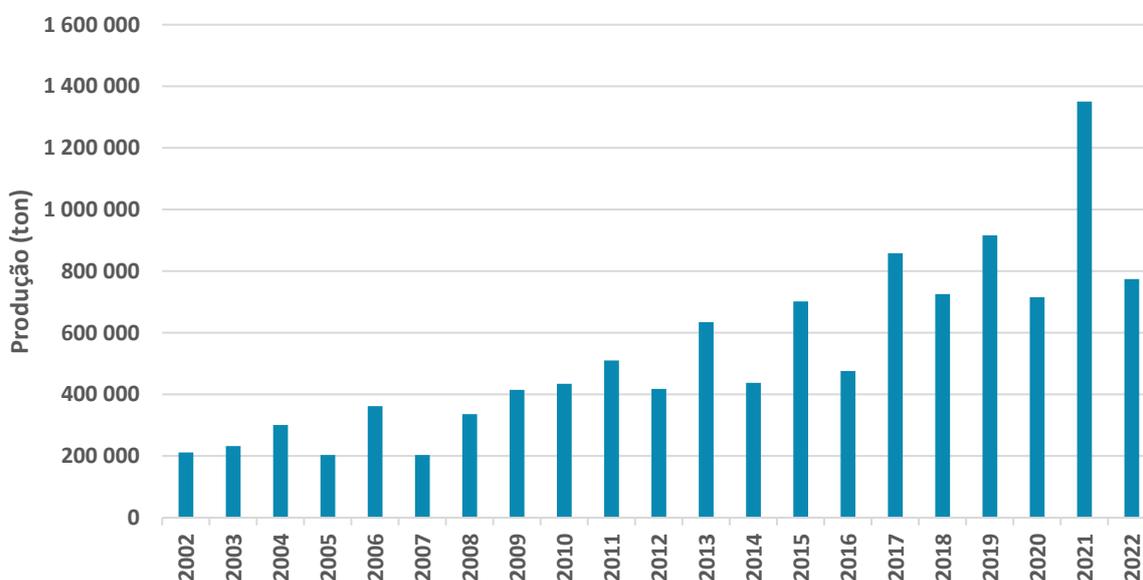


Figura 9 - Evolução da produção de azeitona em Portugal (ton) (Fonte: GPP, 2023)

A Figura 10 mostra a evolução da produção em Portugal por tipologia de olival. Podemos observar, sobretudo nas últimas quatro campanhas, que se registou uma aparente alternância no olival em sebe. Este

¹ A oliveira apresenta ciclos de alternância muito característicos. A seguir a um ano de elevada produção (safra) segue-se um ano de menor colheita (contra-safra)

fenómeno deve-se ao rápido crescimento da cultura em sebe, quando esta entra em plena produção a partir do segundo ou terceiro ano. Por isso, a produção aumentará ao ritmo da entrada em produção dos novos olivais em sebe plantados nos anos anteriores. Para além disso, o gráfico também reflete o impacto do clima, especialmente da temperatura e da precipitação.

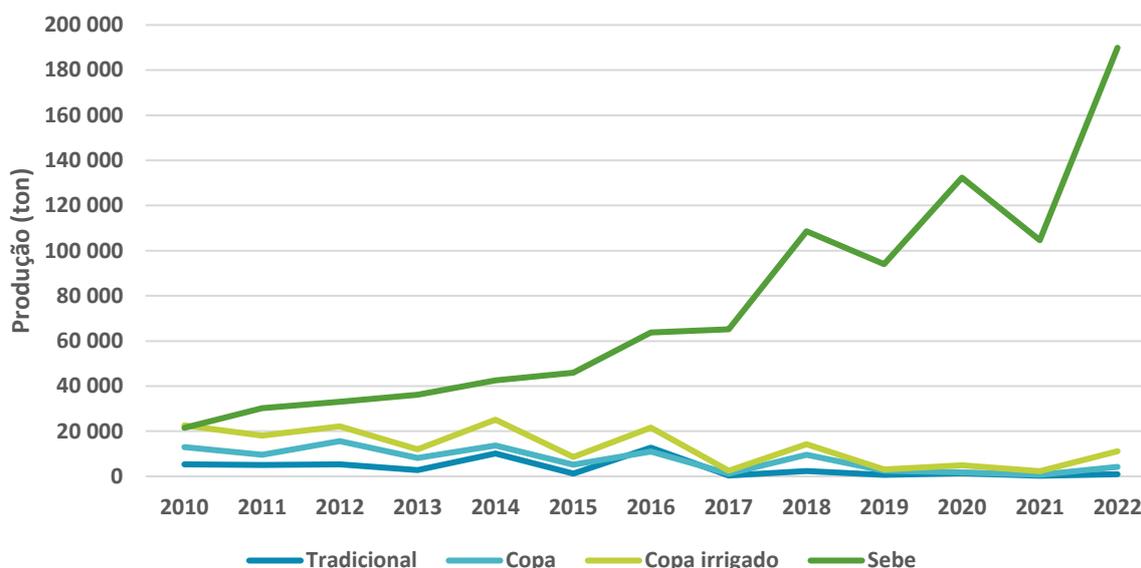


Figura 10 - Evolução da produção de azeite em Portugal, por tipologia de olival, em toneladas (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produtividade

A produtividade média de azeitona passou de valores a rondar as 0,7 toneladas de azeitona/hectare de olival para 2,1 toneladas de azeitona/hectare, ou seja, triplicou em apenas 20 anos (Figura 11). Este salto quantitativo é um excelente exemplo da aplicação de tecnologia em agricultura com a instalação de olivais modernos, e eficientes, de regadio. Este acréscimo foi mais notório na região do Alentejo, principalmente devido ao Alqueva.

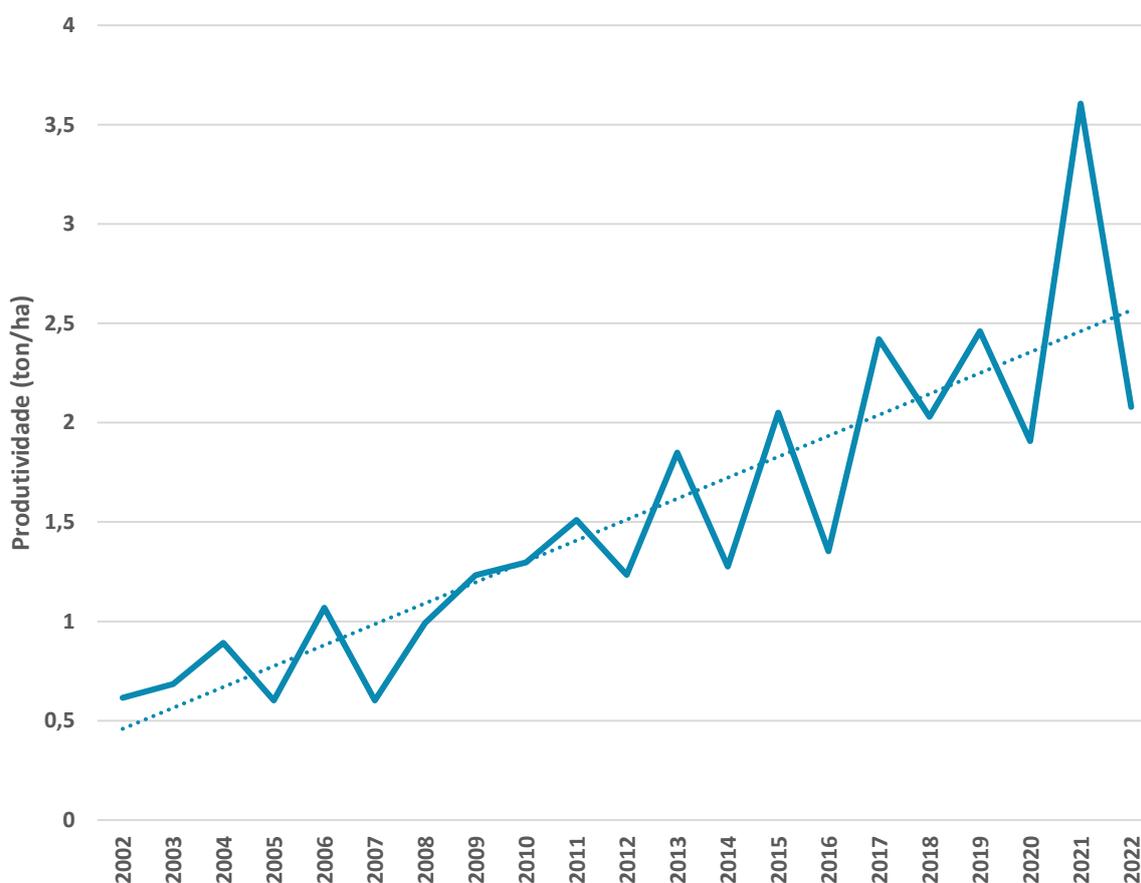


Figura 11 - Evolução da produtividade média (ton/ha) de azeitona em Portugal (Fonte: INE, 2023)

Tal como foi indicado para a produção, quando estudamos a produtividade dos olivais em Portugal, segundo a tipologia, verificamos que a tendência dos olivais em sebe é decrescente. Este facto, como já referimos, deve-se ao crescimento da área da tipologia de sebe que o país está a registar, uma vez que as novas plantações são tidas em conta em termos de área, mas a sua produção ainda não está estabilizada ou nos seus níveis máximos atingíveis (Figura 12).

Portugal tem um dos rendimentos por hectare mais elevados de todos os países produtores. Esta virtude coloca-o, para além da estabilidade, dos recursos e da capacidade de gestão do país, como uma referência mundial da olivicultura moderna.

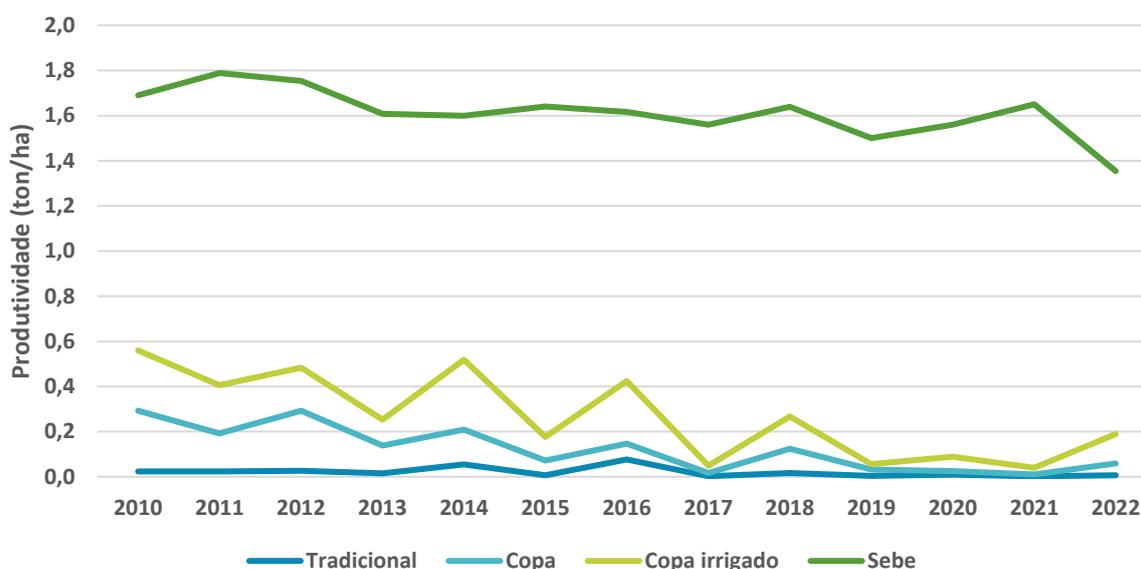


Figura 12 - Evolução da produtividade de azeite, por tipologia de olival, em Portugal (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

Lagares de azeite

De acordo com os dados do INE (Figura 13), 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.

Em 2021, a elevada quantidade de azeitona produzida levou a constrangimentos no processamento desta pelos lagares, pois a quantidade de bagaço direcionado para as unidades de receção e extração de bagaço de azeitona foi bastante elevada, conduzindo ao esgotamento da capacidade máxima instalada nessas unidades e, conseqüentemente, à suspensão da sua receção e limitação da colheita.

Prevê-se que nos próximos anos este 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 própria organização, e a forma como devem ser autorizadas e construídas novas unidades industriais.

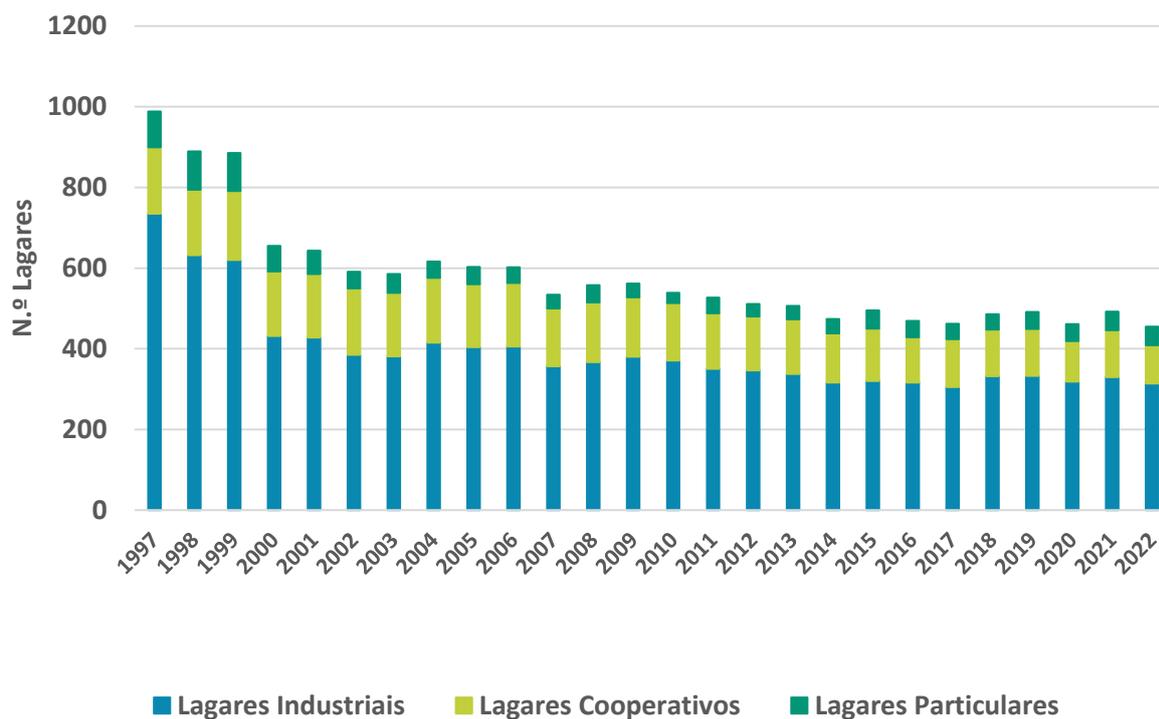


Figura 13 - Evolução do número de lagares por tipologia em Portugal Continental (Fonte: INE, 2023)

Como podemos verificar pela análise da Figura 14, atualmente, os lagares nacionais encontram-se distribuídos por todo o território estando quase 46% na região Centro, 26% na região do Alentejo, 25% na Região Norte, 2% na região do Algarve e 1% na Área Metropolitana de Lisboa. No caso particular do Alentejo, é importante referir que cerca de 50 % dos lagares da região se localizam na zona de Alqueva.

Apesar da continuada tendência de decréscimo do número de lagares ao longo dos anos, assistimos a um aumento da quantidade de azeite produzido e a uma melhoria na qualidade do azeite. Isto deve-se ao maior investimento industrial ao nível tecnológico, o que torna os lagares mais eficientes, e à modernização e técnicas de produção, como a introdução do regadio, que resultam numa maior rentabilidade da azeitona (Figura 15).

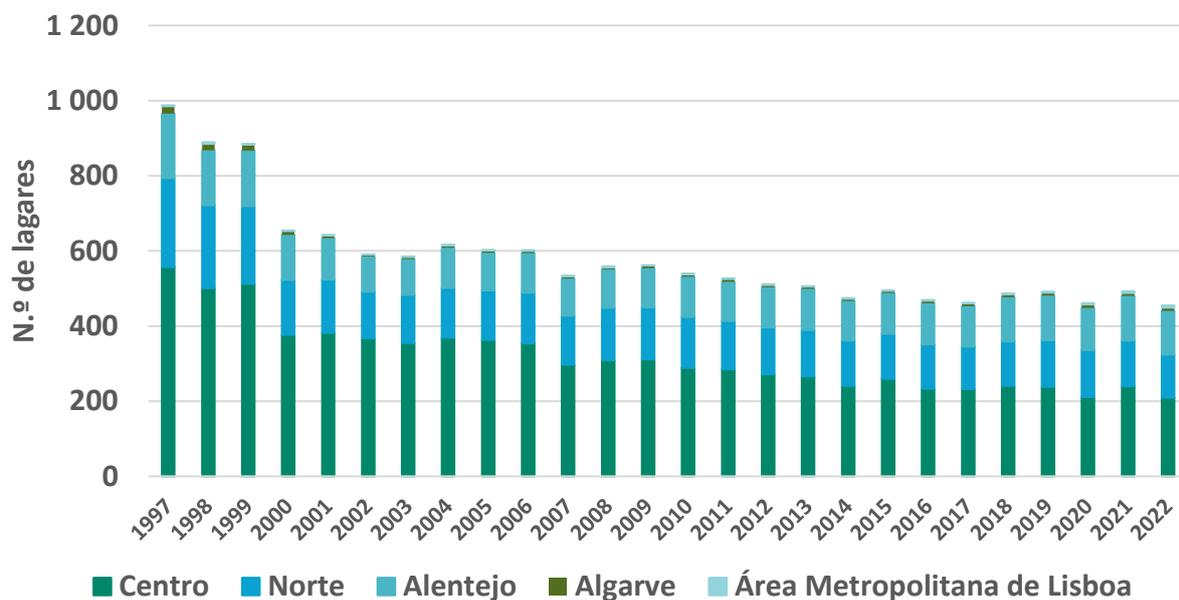


Figura 14 - Evolução do número de lagares por região (Fonte: INE, 2023)

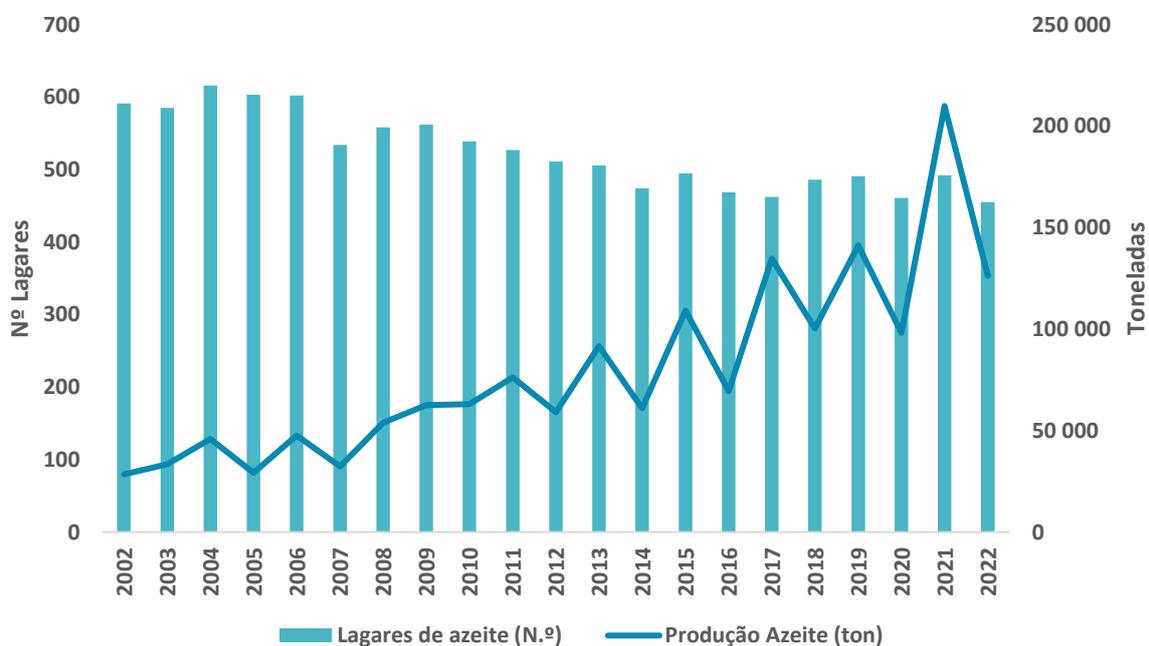


Figura 15 - Evolução do número de lagares e da produção de azeite (ton) em Portugal (Fonte: Elaboração própria a partir de dados INE, 2023)

Os problemas ambientais associados à descarga das águas ruças e ao aumento da pressão regulatória, sobretudo a legislação do ano 2000, conduziram à procura de novas tecnologias de produção de azeite e, conseqüentemente, conduziram ao encerramento de muitas unidades, à modernização de alguns lagares ou à construção de novas unidades de raiz.

Como se pode observar na Figura 16, houve, desde 1997, uma quebra significativa no número de lagares tradicionais em laboração, que eram claramente o sistema dominante. Como resposta às exigências ambientais, às exigências dos consumidores e aos avanços tecnológicos, a instalação de processos de extração de duas fases tem crescido de forma muito marcada. Em 2022, este sistema de extração a duas fases é agora o mais instalado, estando em laboração 270 lagares (59% do total), quatro vezes mais do número em laboração em 1997.

Um sistema de extração contínuo a duas fases permite produzir azeite de alta qualidade, muito valorizado no mercado, pois permite um processamento mais rápido das azeitonas, reduzindo a exposição a fatores que podem degradar a qualidade do azeite e preservando as suas características organoléticas.

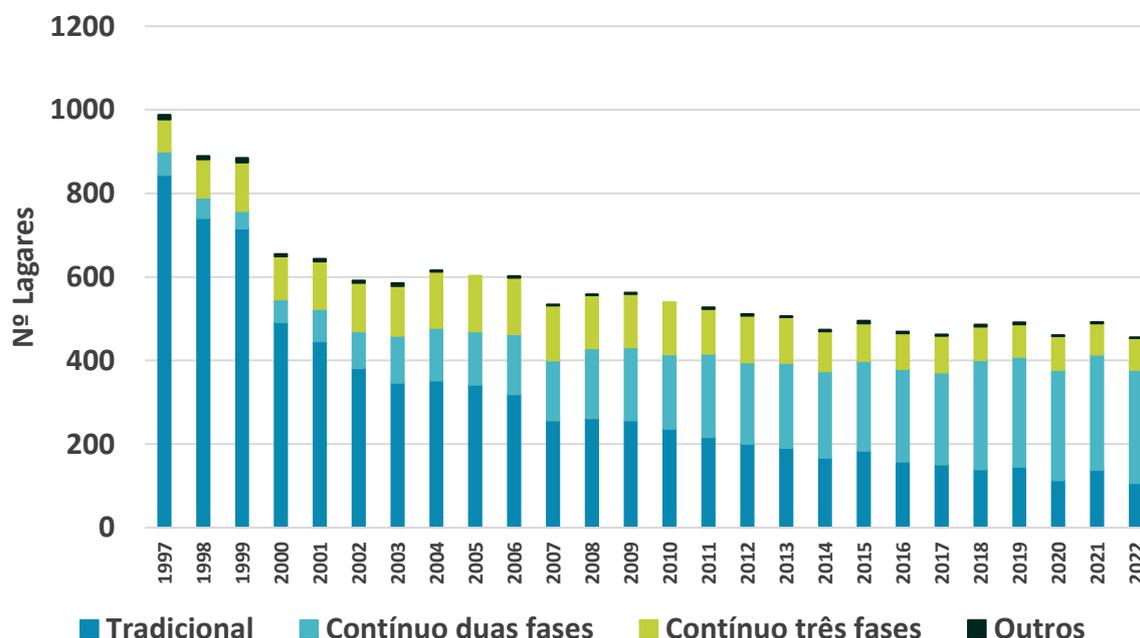


Figura 16 - Evolução do número de lagares por processo de extração, em Portugal Continental (Fonte: INE, 2023)

É, igualmente interessante assinalar que o Alentejo apresenta, de longe, a maior produção média de azeite por lagar, tendo um crescimento notório ao longo dos últimos anos (Figura 17).

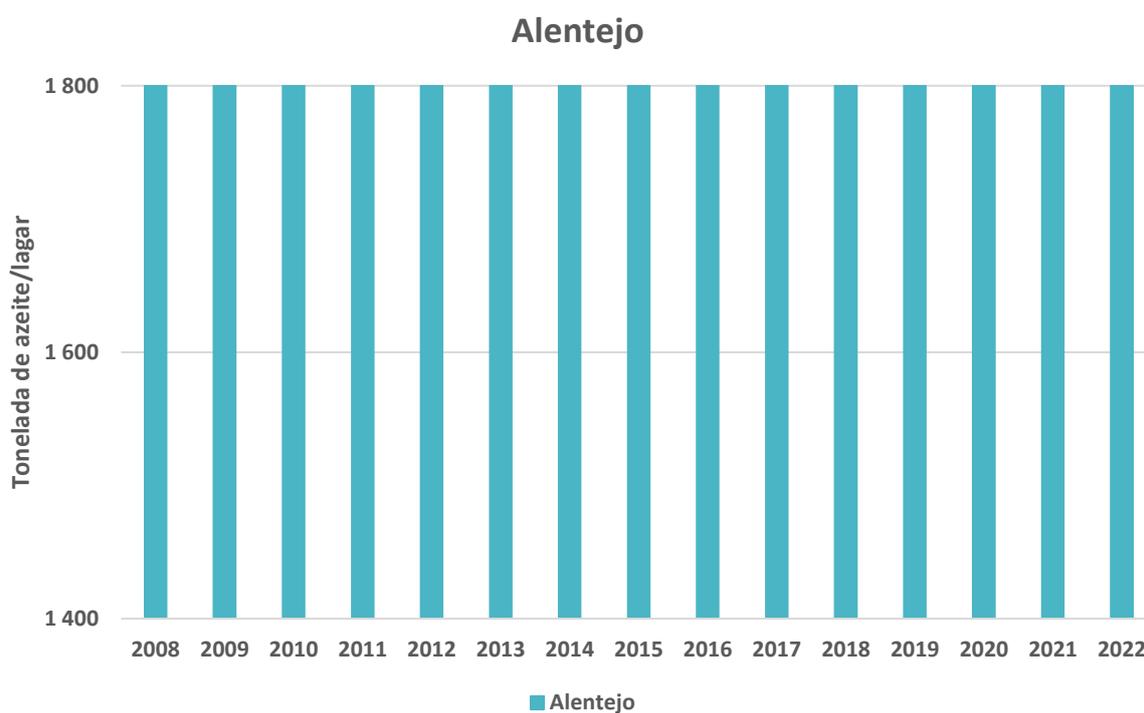


Figura 17 - Evolução da produção de Azeite (ton) por lagar e por região (Fonte: Elaboração própria a partir de dados INE, 2023)

NOS RESTANTES PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES

ESPANHA

Área

Espanha é o país com a maior área plantada e a maior produção do mundo. O país conta com uma área de 2,7 milhões de hectares de olival.

A Figura 6 ilustra a evolução do olival em Espanha, em termos de área plantada, de acordo com os tipos de plantação.

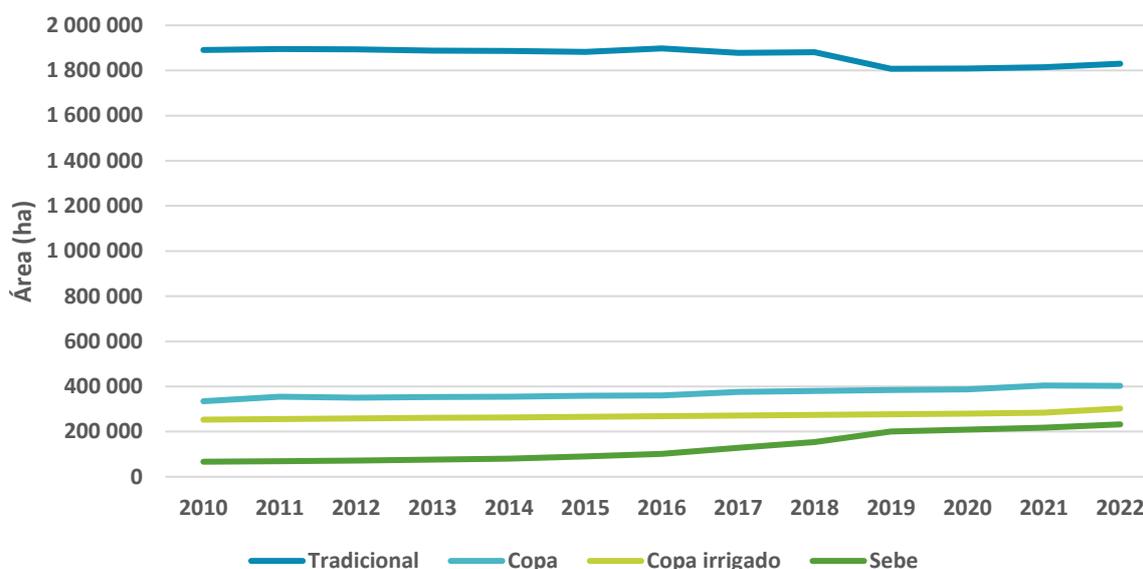


Figura 18 - Evolução da área das diferentes tipologias de olival, em Espanha, expressa em ha (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Tal como aconteceu com a evolução da área a nível mundial, em Espanha, verificou-se uma diminuição da superfície de olival tradicional no final de 2018, o que, juntamente com as transformações e mudanças para novos modelos produtivos, está a reduzir a área ligada à agricultura tradicional, dando lugar a explorações modernas e mecanizadas. Esta mudança melhora tanto a produtividade da terra como a redução dos custos e a qualidade do produto final.

Produção

Espanha é o maior produtor de azeite do mundo. Em campanhas médias mundiais, chega a contribuir com 60% do azeite do mundo. Este facto deve-se à combinação da área plantada e da sua produtividade, que beneficia da qualidade das terras e do clima do país, bem como da grande experiência técnica milenar na cultura da oliveira.

A Figura 19 mostra graficamente a evolução da produção do país nas últimas 12 campanhas. Como se pode verificar, a sazonalidade da cultura é mais acentuada no olival tradicional e no olival de sequeiro, este último em menor grau, mas ainda assim significativa. Devido à grande superfície de olival tradicional que ainda subsiste, as colheitas são afetadas por estes "dentes de serra", que também influenciam a evolução do mercado e, por conseguinte, dos preços.

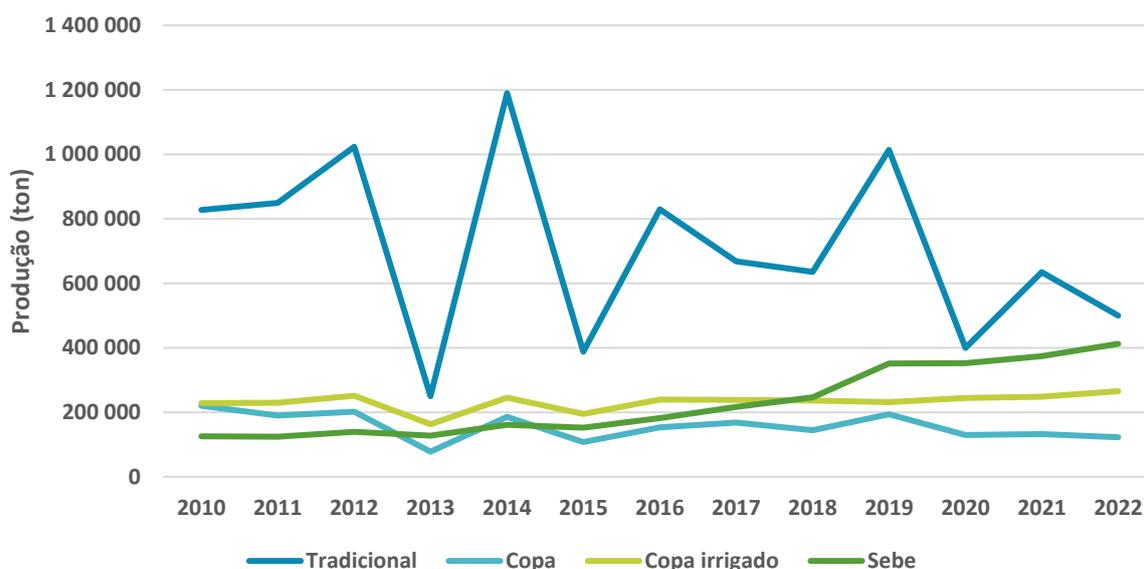


Figura 19 - Evolução da produção de azeite em Espanha, por tipologia de olival, em toneladas (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produtividade

Espanha conta com um fator importante que ajuda a manter a sua posição de primeiro produtor de azeite: a elevada produtividade por hectare das suas plantações. A Figura 8 mostra a produtividade média de todas as regiões de Espanha, o que indica a qualidade da terra, do clima e das plantações neste país. Como se pode verificar, a produtividade dos olivais em sebe é muito superior à das outras tipologias.

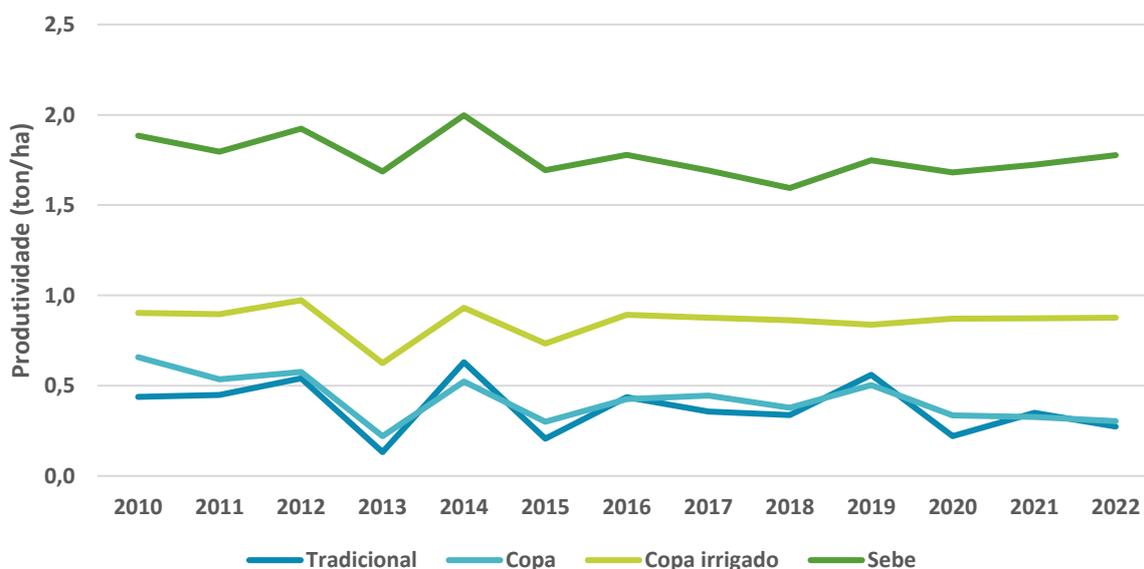


Figura 20 - Evolução da produtividade de azeite, por tipologia de olival, em Espanha (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

ITÁLIA

Área

Dos países mediterrânicos e tradicionais produtores de azeite, Itália é quem está mais vocacionado para o mercado. Excluindo o comércio intracomunitário, é o maior exportador de azeite. Itália foi o país que criou as principais marcas internacionais, expandindo a venda e a cultura do azeite em todo o mundo.

Em termos de área plantada, atualmente com 792.000 hectares, nos últimos anos, registou uma redução drástica da sua área, não só devido ao abandono e à transformação da cultura, mas também, e em grande medida, devido às pragas da oliveira. Esta perda de produção é compensada por um maior volume de importações de azeite da Comunidade Europeia, para satisfazer os mercados interno e externo. A Figura 21 ilustra esta perda de produção, principalmente no olival tradicional, mantendo um ligeiro crescimento, tanto em copa como em sebe.

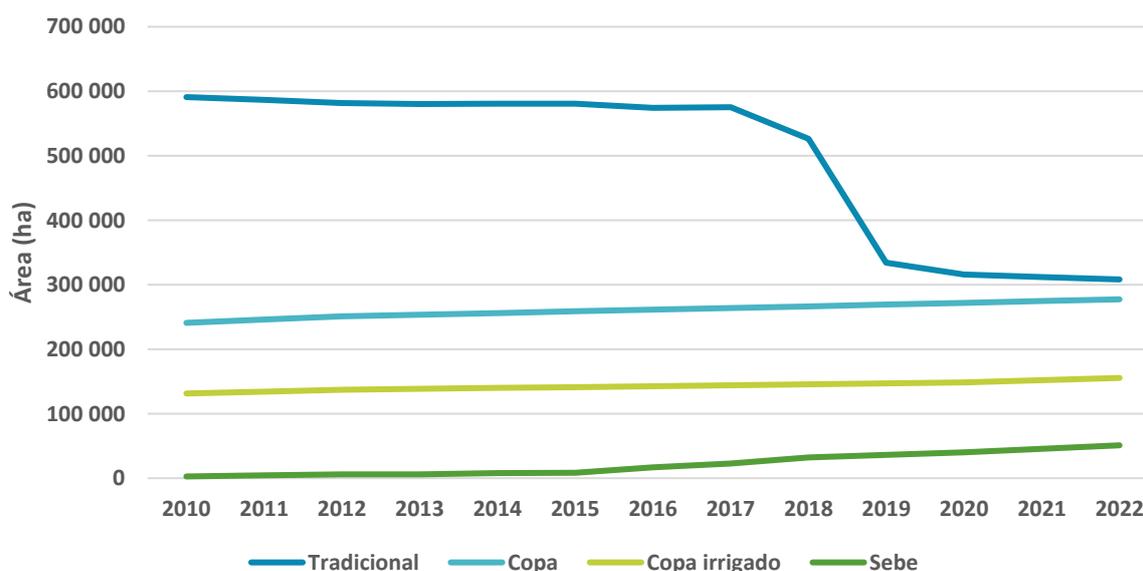


Figura 21 - Evolução da área das diferentes tipologias de olival, em Itália, expressa em ha (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produção

Itália continua a ser o segundo maior produtor de azeite do mundo. No entanto, a persistência de pragas nos olivais, o abandono das zonas tradicionais de difícil colheita e o crescimento de outros países podem conduzir Itália para posições inferiores. A Figura 22 mostra a evolução da produção de azeite em Itália, por tipologia de olival.

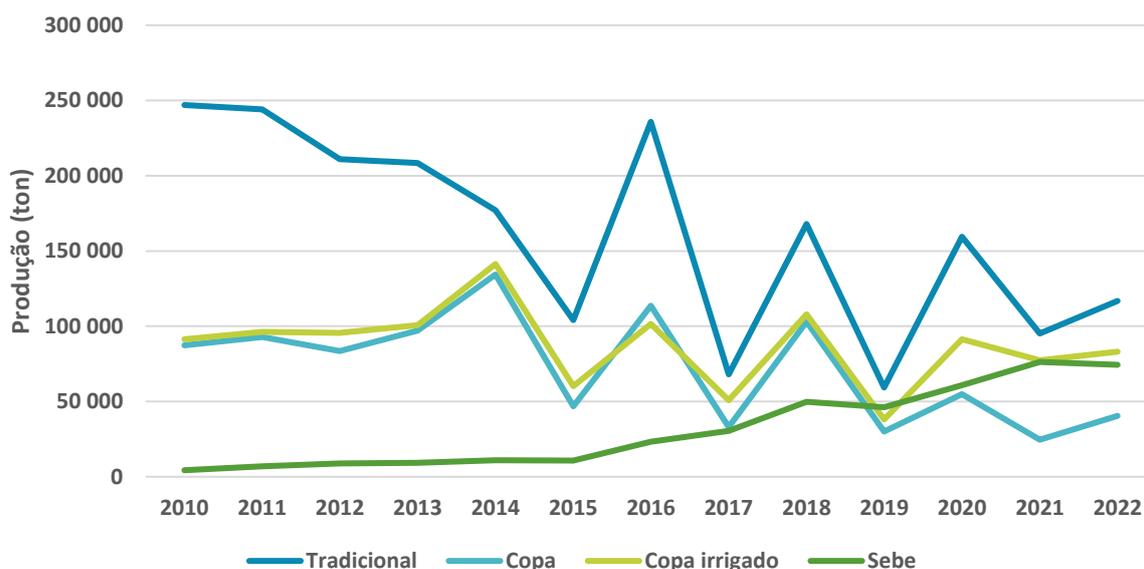


Figura 22 - Evolução da produção de azeite em Itália, por tipologia de olival, em toneladas (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

A perda de área cultivada conduziu a uma forte diminuição da produção de azeite em Itália. Esta falta de produto é compensada pela importação de azeite de outros países, principalmente de Espanha e de Portugal.

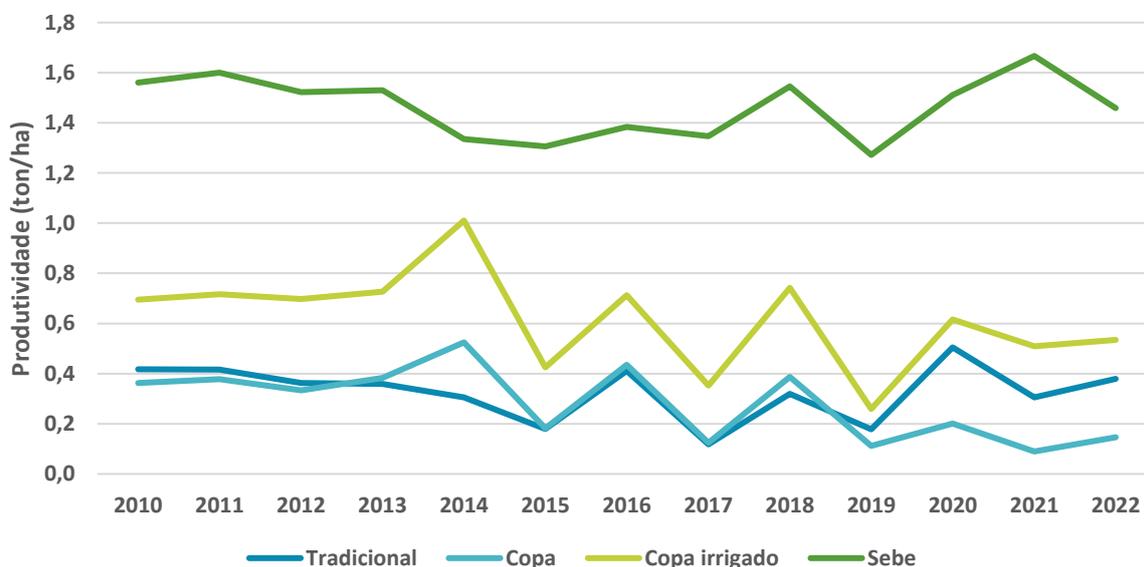


Figura 23 - Evolução da produtividade de azeite, por tipologia de olival, em Itália (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

Produtividade

Itália tem um rácio muito elevado de produtividade de azeite por hectare, apesar de ser uma região histórica olívica. A Figura 23 mostra a evolução da produtividade por tipologia de olival ao longo dos anos.

Neste caso, a variação anual da produtividade é principalmente afetada pelas dificuldades sofridas, em termos de pragas, que reduziram o número de plantas por hectare em diferentes regiões, resultando numa quebra da produtividade por hectare no país. Tem existido alguma recuperação através da replantação ou do alargamento da cultura a zonas com menos história da cultura.

GRÉCIA

Área

Juntamente com Itália e Espanha, a Grécia é o país com a mais antiga tradição olivícola do mundo. Possui mais de um milhão de hectares de olival. Tal como os países anteriores, possui uma grande área de olivais tradicionais, o que determina tanto os custos globais de produção como a necessidade de mão de obra para a colheita. A olivicultura moderna está a ganhar terreno na Grécia, com a transformação de olivais tradicionais, dada a escassez de solo fértil (Figura 24).

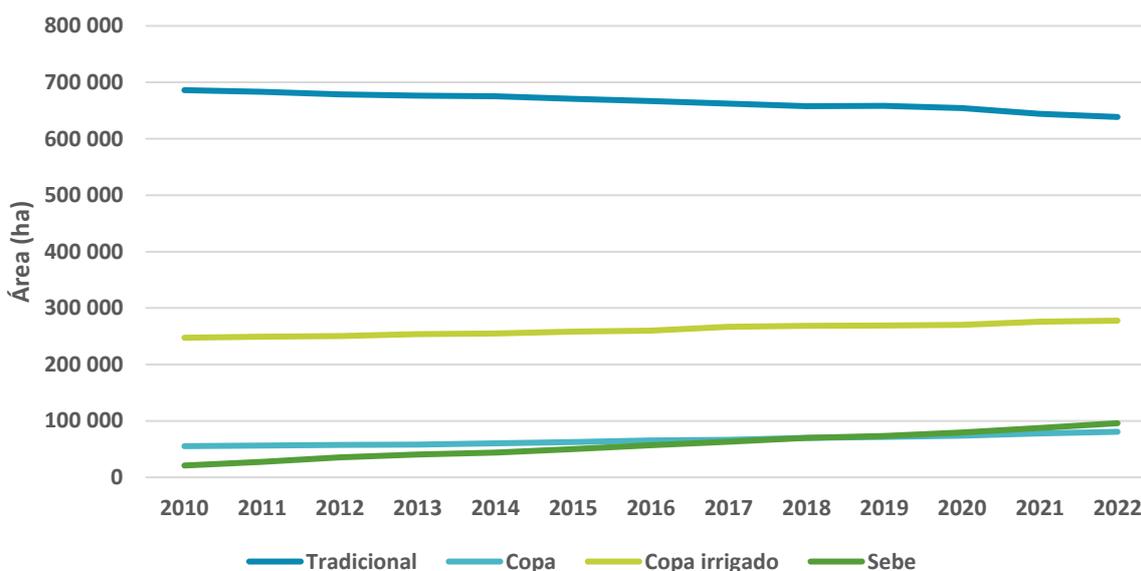


Figura 24 - Evolução da área das diferentes tipologias de olival, na Grécia, expressa em ha (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produção

A Grécia ocupa o terceiro lugar em termos de produção de azeite. No entanto, tal como Itália, esta posição está a ser ameaçada por países como Portugal, cuja aposta nesta cultura, aliada à produtividade das terras e à disponibilidade de recursos, bem como à capacidade de iniciar a plantação com sistemas modernos e altamente produtivos, faz com que esteja a evoluir mais do que os outros países. A Figura 25 mostra a evolução da produção de azeite na Grécia, nas últimas 12 campanhas.

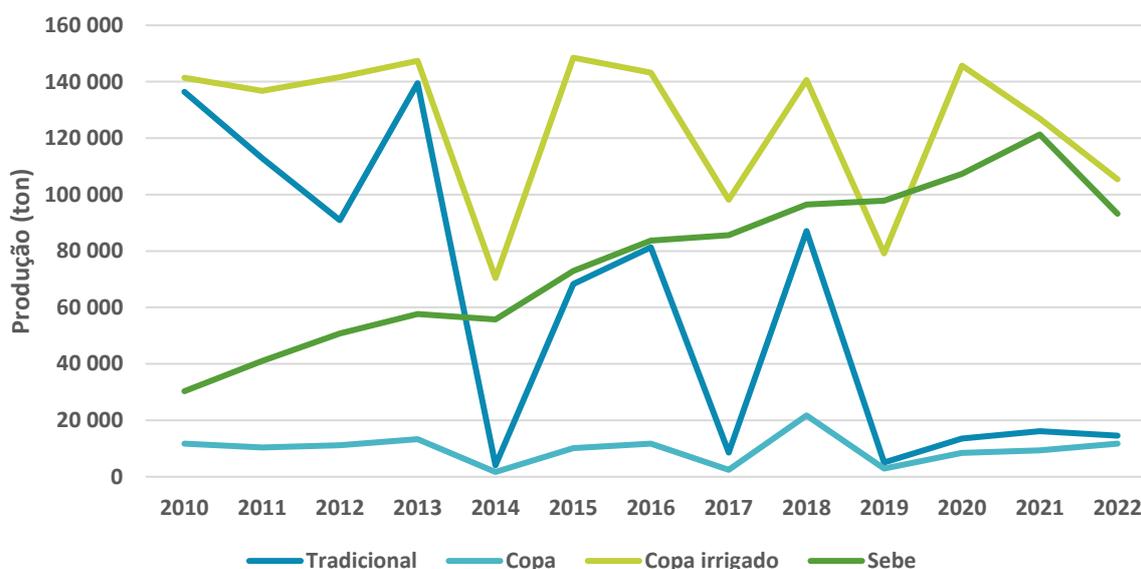


Figura 25 - Evolução da produção de azeite na Grécia, por tipologia de olival, em toneladas (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Na Grécia, tal como no resto dos países, a produção é muito afetada pelo clima. Apesar de ser uma região mediterrânica, tem estado sujeita a um clima adverso e mutável, o que levou a alterações na produção, de acordo com a tipologia de produção, como se observa na Figura 25.

Por outro lado, podemos verificar que a produção de olival em sebe está a crescer de forma sustentada. Esta situação é também favorecida pelo facto de os hectares mais produtivos estarem a ser transformados em olivais modernos de sebe, o que provoca uma quebra de produção nas culturas tradicionais e melhora muito a produção dos olivais modernos.

Produtividade

A produção por hectare na Grécia é muito elevada, tal como nos outros países do Norte do Mediterrâneo. A Figura 26 ilustra a produtividade média por tipologia de olival e por ano. Como se pode observar, são razoavelmente estáveis, o que indica um clima igualmente favorável a todos os tipos de olival. A área cultivada é afetada da mesma forma.

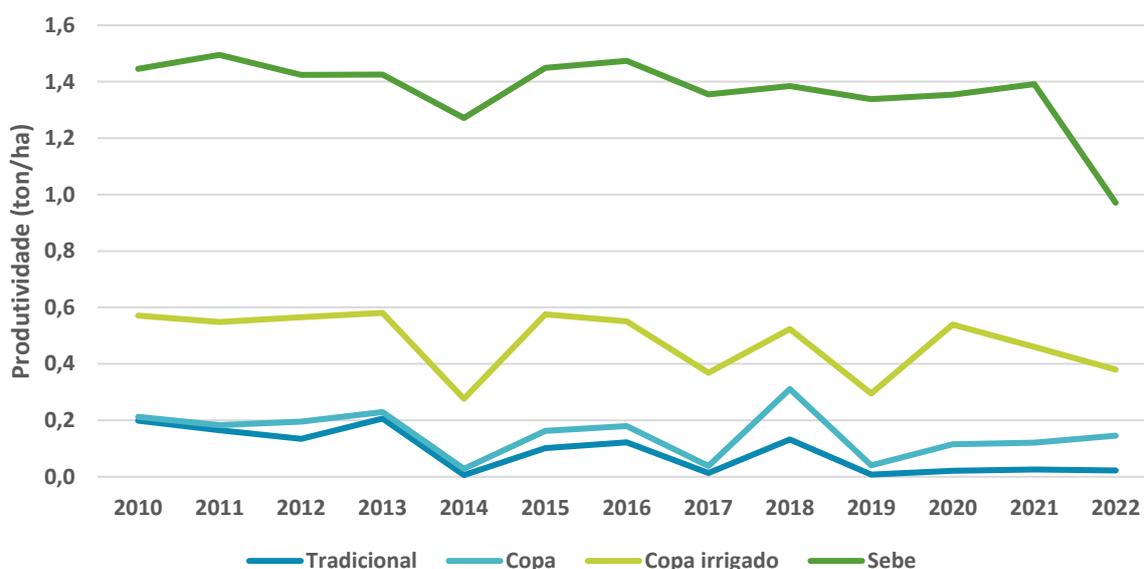


Figura 26 - Evolução da produtividade de azeite, por tipologia de olival, na Grécia (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

TURQUIA

Área

A área de olival é superior a 879.000 hectares. Na última década, aumentou mais de 230.000 hectares, o que indica uma forte expansão desta cultura. No entanto, grande parte do crescimento registou-se em olivais tradicionais, devido à dimensão dos terrenos e à escassez de água, bem como aos baixos custos de manutenção e de colheita, em comparação com os países mais ocidentais.

Na Figura 27, que ilustra a distribuição e crescimento da área de olival na Turquia, podemos ver como os olivais tradicionais continuam a expandir. Os olivais em sebe também registam uma tendência ascendente, enquanto os olivais em copa são quase inexistentes.

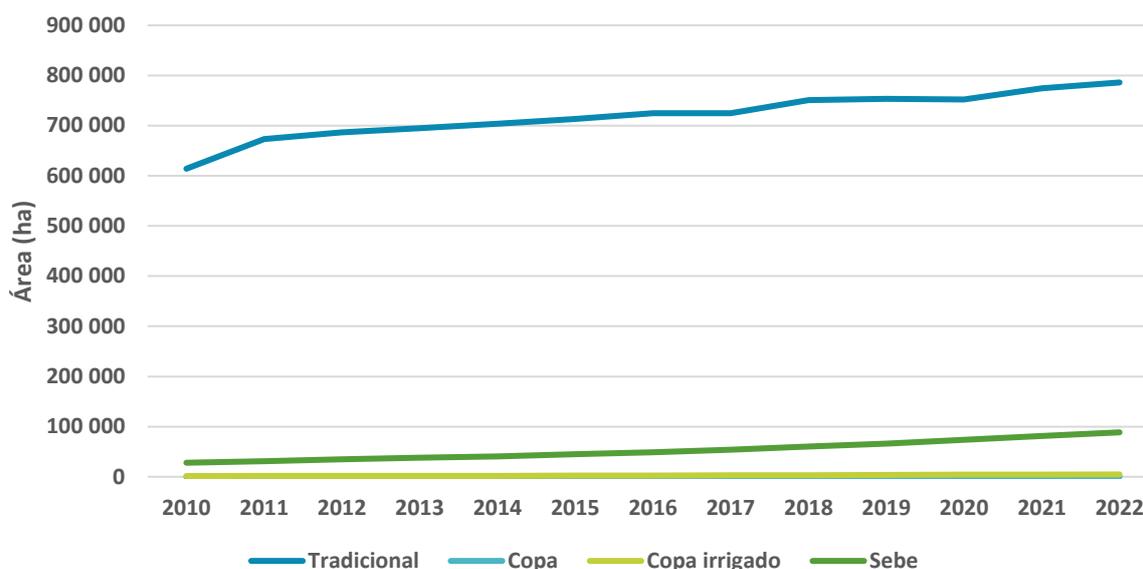


Figura 27 - Evolução da área das diferentes tipologias de olival, na Turquia, expressa em ha (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produção

O crescimento da área na Turquia, como vimos, verifica-se tanto nos olivais tradicionais como nos olivais modernos, mas especialmente nos olivais em sebe. Este facto reflete-se na produção do país, separada por tipologia de olival. O olival tradicional é atualmente quem mais contribui para a produção de azeite na agricultura turca. No entanto, o olival em sebe está a crescer ao ponto de, a médio prazo, poder vir a ocupar o primeiro lugar. A seu favor está o facto de ser mais imune ao risco de safra e contra-safra (Figura 28).

Produtividade

A produtividade na Turquia é inferior à dos restantes países analisados. O clima da região e as zonas áridas cultivadas conduzem a uma diminuição deste rácio. Por outro lado, como se pode ver na Figura 29, a produtividade dos olivais em sebe é muito semelhante à dos olivais em copa irrigados. Este facto deve-se à dificuldade de fornecer água suficiente, à estrutura do terreno e ao clima da região.

Esta baixa produtividade obriga o país a continuar a crescer em termos de superfície cultivada, a fim de atingir níveis de produção que satisfaçam as suas necessidades internas e para que sejam competitivos no mercado internacional.

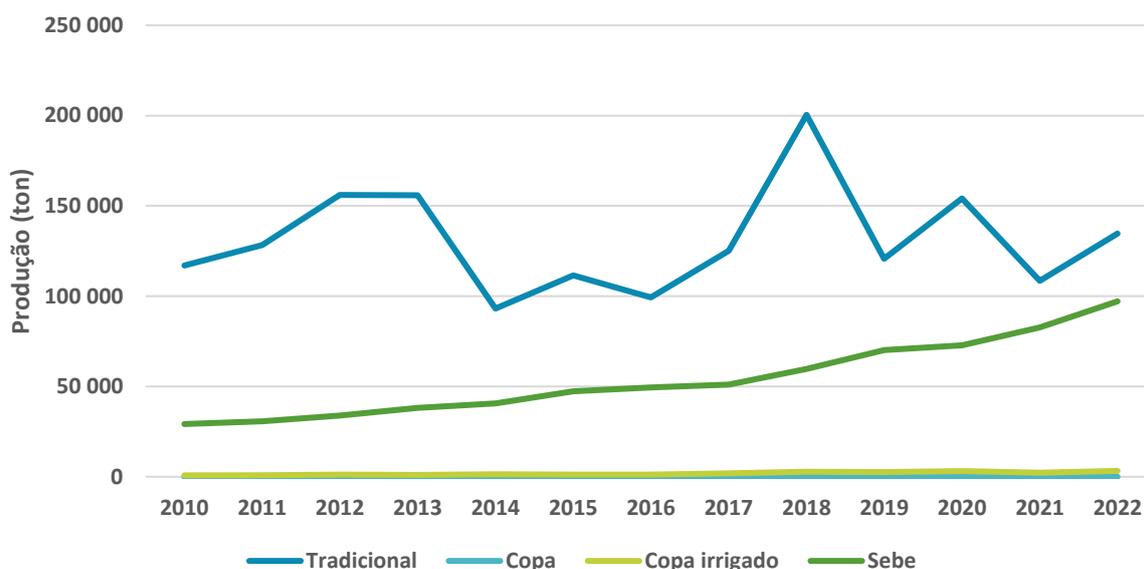


Figura 28 - Evolução da produção de azeite na Turquia, por tipologia de olival, em toneladas (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

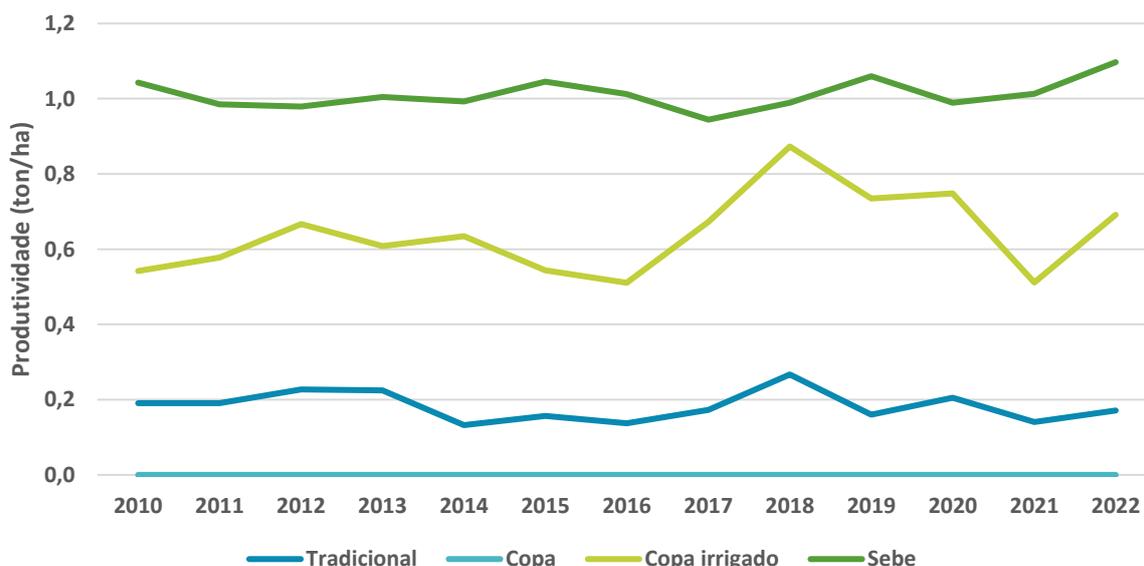


Figura 29 - Evolução da produtividade de azeite, por tipologia de olival, na Turquia (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

TUNÍSIA

Área

Com 1,8 milhões de hectares plantados, é o segundo maior país olivícola do mundo e o maior de África.

Como se pode ver na Figura 30, o crescimento da área cultivada é principalmente em olivais tradicionais. A maior propriedade contínua de olival tradicional do mundo, com mais de 18.000 hectares, está na Tunísia.

O sistema tradicional utilizado é de 25x25, pelo que a expansão é efetuada com poucas plantas, razão pela qual a produção não acompanha a superfície, devido à baixa produtividade.

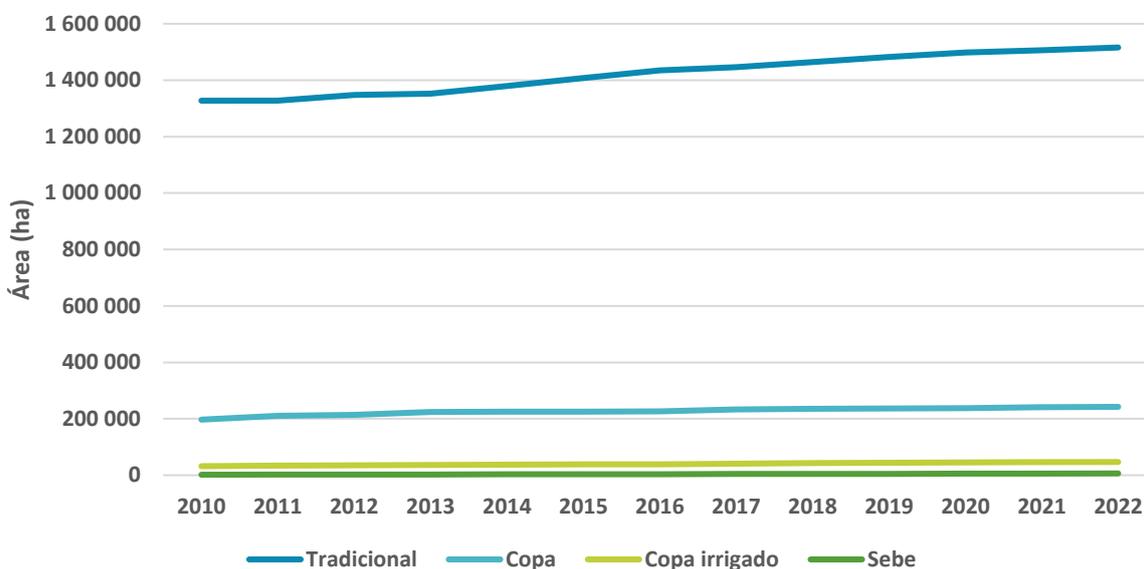


Figura 30 - Evolução da área das diferentes tipologias de olival, na Tunísia, expressa em ha (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produção

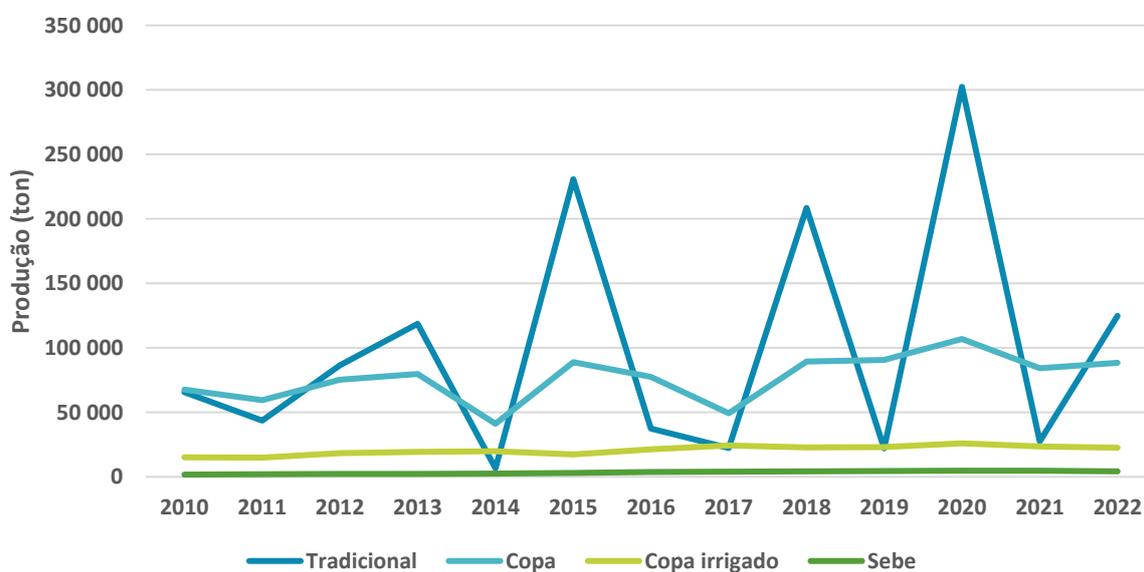


Figura 31 - Evolução da produção de azeite na Tunísia, por tipologia de olival, em toneladas (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Como vimos anteriormente, a Tunísia é um país com uma grande área de olival tradicional e de sequeiro. Em termos de área, e como referido, é o segundo maior país do mundo, e continua a crescer, com uma forte expansão desta cultura. No entanto, em termos de produção, está em quarto lugar, ameaçado por países como Portugal e Marrocos, que estão a crescer de forma mais estável e ágil do que a Tunísia. Na Figura 31 observa-se a evolução da produção por tipologia de olival, em que podemos ver como, sendo esta uma cultura maioritariamente de sequeiro e exposta a intempéries, apresenta um elevado nível de alternância. Só o fornecimento de água para aumentar a área irrigada poderia reduzir a alternância entre colheitas de que o país sofre.

Produtividade

Como já vimos, e analisando a Figura 32, o olival em sebe é, mais uma vez, mais produtivo do que os outros tipos de cultura, em igualdade de circunstâncias. No entanto, para atingir o seu potencial máximo, será sempre necessário um abastecimento controlado de água. Na Tunísia, que apresenta um dos rendimentos mais baixos entre os principais países produtores, a produtividade regista uma tendência decrescente, tal como na Turquia, devido às condições climáticas adversas para a cultura da oliveira nas últimas campanhas.

Neste caso, a tipologia mais afetada é a do olival em sebe, embora continue a manter a sua hegemonia sobre as restantes tipologias, que também sofreram uma perda de produtividade, mas em menor grau.

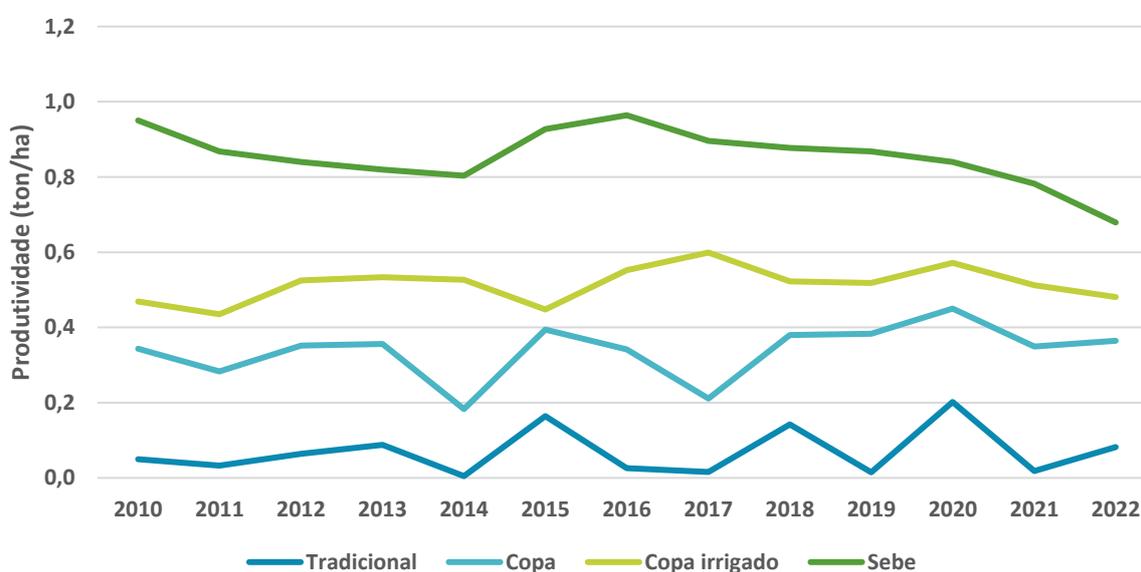


Figura 32 - Evolução da produtividade de azeite, por tipologia de olival, na Tunísia (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

MARROCOS

Área

Marrocos é o país com o maior crescimento de olivais em sebe do continente africano. A nível mundial, só é ultrapassado por Espanha e Portugal. Tem atualmente uma superfície total de 789.000 hectares.

Marrocos está empenhado na olivicultura moderna, como se pode ver na Figura 33. Na última década, registou um crescimento de mais de 86.000 hectares, só em olivais em sebe. O crescimento total dos olivais modernos é superior a 254.000 hectares.

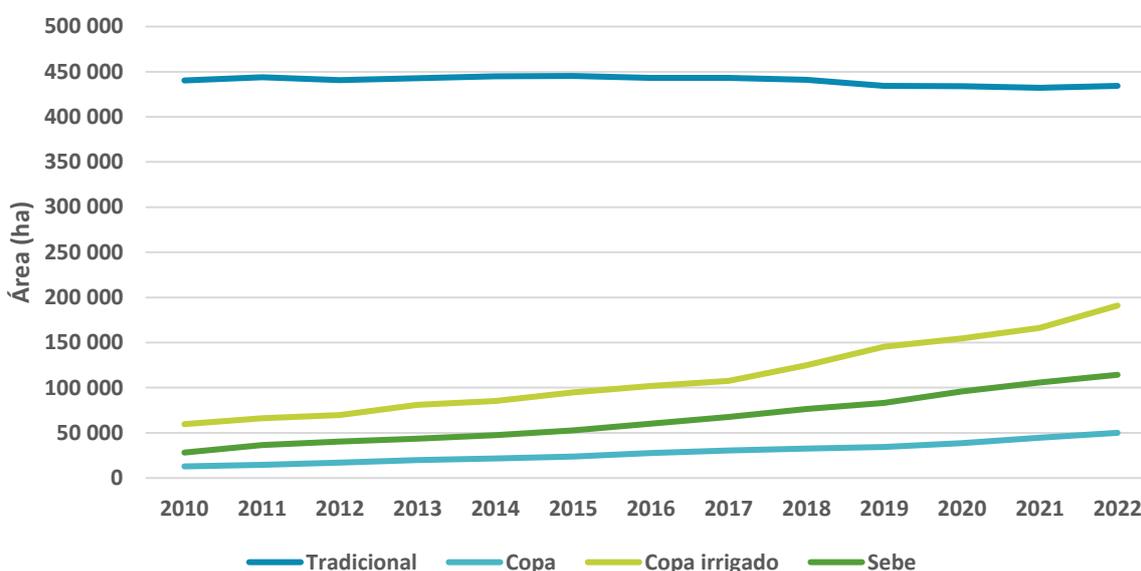


Figura 33 - Evolução da área das diferentes tipologias de olival, em Marrocos, expressa em ha (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produção

É o sexto país em termos de produção dos países em análise, tendo em conta a produção média desde a campanha 2009/2010 até à campanha 2021/2022. Como podemos ver na Figura 34, a produção obtida pelos olivais em sebe já ultrapassou a dos olivais tradicionais, nas últimas campanhas. De igual modo, o olival em copa de regadio, muito presente no país e a principal tipologia de olival em expansão, já foi ultrapassado em produção pelo olival em sebe.

Isto explica também o forte investimento que está a ser feito neste país do Norte de África no domínio da agricultura. Tanto na adaptação e utilização dos recursos, como na expansão de culturas modernas e altamente rentáveis, como o olival.



Figura 34 - Evolução da produção de azeite em Marrocos, por tipologia de olival, em toneladas (Fonte: IOC, FAO e Juan Vilar Consultores)

Produtividade

Tal como nos países africanos estudados, bem como nos países mais a leste, a produtividade de Marrocos é muito baixa. Este facto torna necessário investir no aumento da área cultivada para poder acompanhar os principais países produtores de azeite em termos de produção.

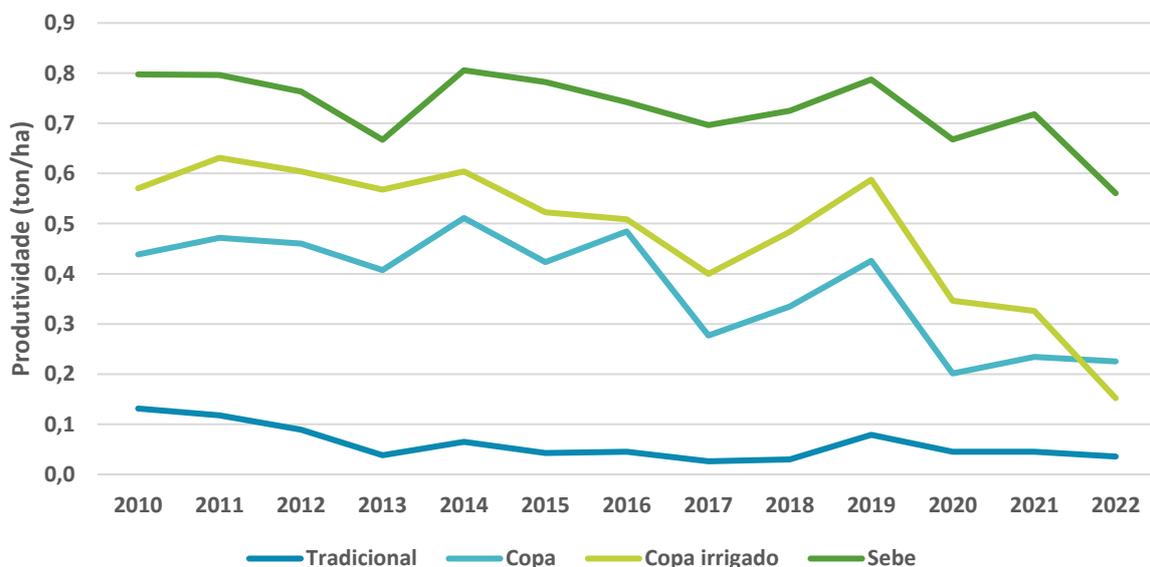


Figura 35 - Evolução da produtividade de azeite, por tipologia de olival, em Marrocos (Fonte: elaboração própria a partir de dados do COI e Vilar 2023)

Por outro lado, apesar dos esforços para aumentar os recursos e melhorar a gestão, a latitude em que se situa o país é muito afetada pelo clima, bem como pelas altas temperaturas ocasionais, que podem afetar

a azeitona. É por esta razão que a produtividade, como mostra a Figura 35, é inferior à média mundial e a tendência nas últimas três campanhas tem sido para baixar.

A (R)EVOLUÇÃO DO SETOR EM PORTUGAL

Ao longo das últimas duas décadas o setor agrícola nacional modernizou-se muito. Assistimos, sobretudo nas áreas de regadio, a um crescimento acentuado da área de culturas permanentes, com sistemas de produção modernos, com forte utilização de tecnologia, o que tem permitido a afirmação internacional de Portugal como geografia de referência na produção de alguns produtos. Este crescimento tem sido alavancado com um reforço substancial do investimento privado no setor, nacional e estrangeiro, enquanto se tem garantido uma compatibilização com as vertentes sociais e ambientais da sustentabilidade.

O setor olivícola tem sido o motor dessa (r)evolução agrícola e, isso, deve ser sublinhado e valorizado. Neste capítulo apresentamos alguns dos factos que compravam essa evolução.

CRESCENTE VALOR DA PRODUÇÃO

Apesar de manter uma área praticamente estável ao longo dos anos, a fileira do azeite, englobando a produção de azeitona e a produção de azeite, tem crescido de forma muito significativa na última década, destacando-se como o motor da valorização dos produtos agrícolas em Portugal, apesar de ainda existir bastante margem de progressão nos próximos anos.

Se considerarmos a fileira do azeite, e considerando a média do último triénio (2020-2022), podemos estimar um volume de negócios superior a 850 milhões de euros, o que representa um valor de, aproximadamente, o dobro do volume de negócios do triénio 2014-2016.

Em 2022, a fileira representava perto de 10% do valor da produção agrícola nacional (PORDATA, 2023).

Podemos afirmar que, no cenário de forte crise económica que o país atravessou na última década, este foi um dos principais pilares da resiliência demonstrada pela agricultura nacional.

Tabela 4 - Valor da produção, a preços correntes, da fileira do azeite em Portugal (Fonte: elaboração própria a partir de dados do INE e do EUROSTAT, 2023)

Portugal	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Azeitona Produzida (10 ³ ton)	438,7	702,1	476,0	858,4	725,3	916,7	715,1	1 350,3	774,7
Valor azeitona (M€)	130 M€	248 M€	191 M€	434 M€	237 M€	266 M€	237 M€	483 M€	478 M€
Azeite Produzido (mton)	61,0	109,1	69,4	134,8	100,3	141,2	98,1	209,9	126,3
Valor azeite (M€)	160 M€	364 M€	231 M€	519 M€	340 M€	398 M€	246 M€	640 M€	468 M€
Valor total (M€)	289 M€	612 M€	422 M€	953 M€	578 M€	664 M€	483 M€	1 123 M€	946 M€
Média Triénios (M€)	441 M€			731 M€			851 M€		

AUMENTO DAS EXPORTAÇÕES NACIONAIS

Apesar de existir a ideia de que, no setor do azeite, Portugal tem uma forte vertente exportadora, a verdade é que só nos últimos anos, e fruto da recente modernização setorial, é que fomos capazes de inverter a enorme dependência de importações.

Em 2005, Portugal, para satisfazer a procura interna, importava quase 60.000 toneladas de azeite, pois só produzia cerca de 30.000 toneladas e, dessas, exportava 23.300 toneladas (Figura 36). Esta situação, apesar do aumento de produção verificada, manteve-se até 2014; esse foi o primeiro ano em que as exportações, em quantidade, ultrapassaram o valor das importações. No entanto, em valor, já se tinha verificado essa inversão desde 2011, pelo facto de termos um valor médio de exportação de azeite superior ao valor médio de importação. Desde 2018, as exportações nacionais de azeite têm crescido de forma muito consistente.

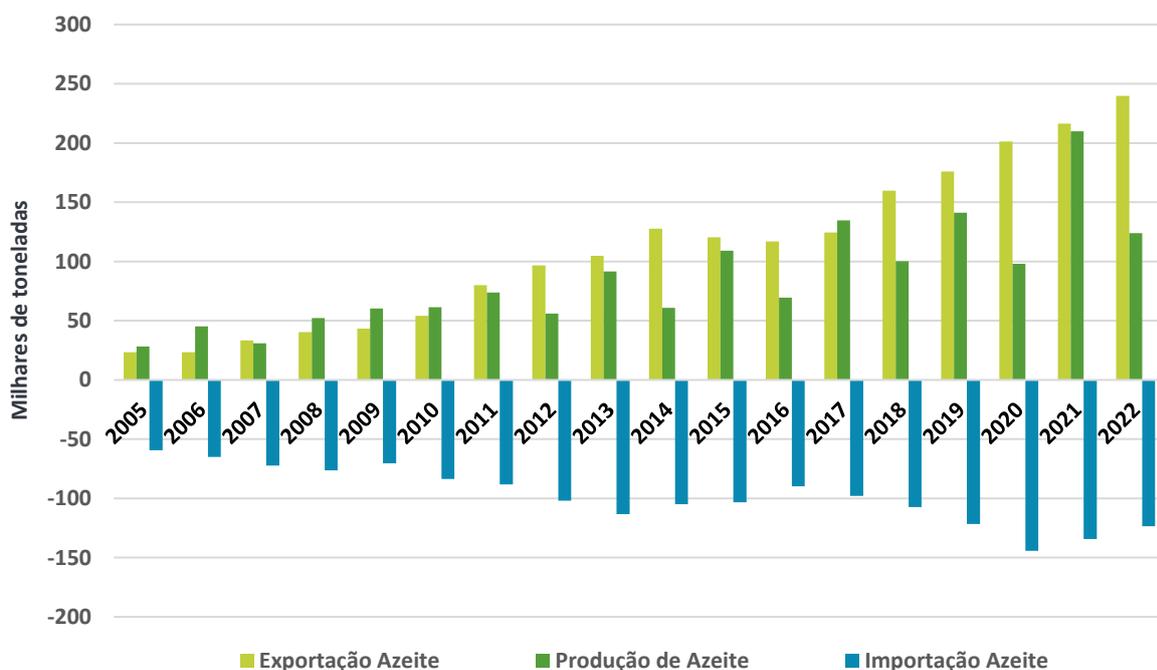


Figura 36 - Evolução da Importação, Exportação e Produção, em toneladas (Fonte: EUROSTAT, 2023)

As exportações nacionais atingiram, em 2022, um valor superior a 930 milhões de euros, colocando Portugal como o 3.º maior exportador mundial de azeite (Figura 37). O sucesso deste setor é bem marcado pelo seu desempenho exportador: em 20 anos, as exportações de azeite aumentaram 12 vezes em volume e 18 vezes em valor!

O facto de assistirmos a um aumento maior do valor do que do volume das exportações, permite concluir que estamos a ser capazes de criar mais valor com o produto nacional nos mercados externos, do que o fazíamos no passado.

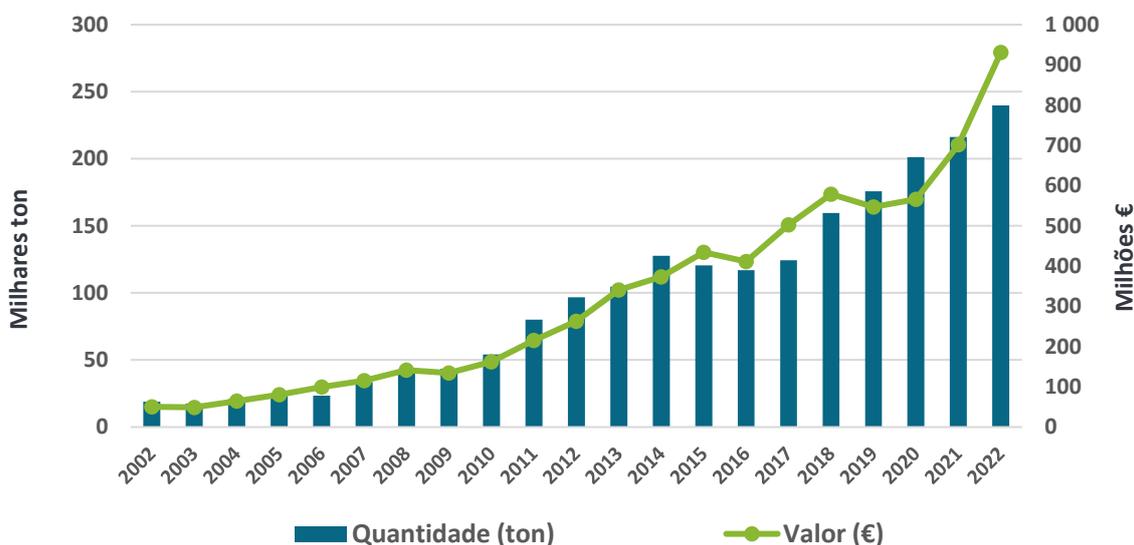


Figura 37 - Evolução das exportações de azeite (Fonte: EUROSTAT, 2023)

O setor do azeite contribui de forma positiva, com um valor de 515,7 milhões de euros (Figura 38), para o saldo da balança do complexo agroalimentar nacional, que registava, em 2022, um valor negativo de -5.222 milhões de euros. Apesar do agravamento conjuntural do déficit, o seu valor histórico ronda os 3.400 a 3.600 milhões de euros, pelo que o contributo setorial positivo do azeite é assinalável e deveria ser replicado por muitos outros setores.

A exportação de azeite português tem-se centrado em 3 mercados principais: Espanha, Brasil e Itália (Figura 39), mas também para um conjunto muito vasto de países, nomeadamente: Angola, França, Polónia, Estados Unidos, Cabo Verde, Holanda ou Chile.

O azeite importado tem origem quase exclusivamente em Espanha (97,6% do total). Com base numa estimativa de crescimento da produção, do nível de importação, de exportação e do consumo interno, Portugal poderia aumentar a área de produção em cerca de 42% face à atual realidade.

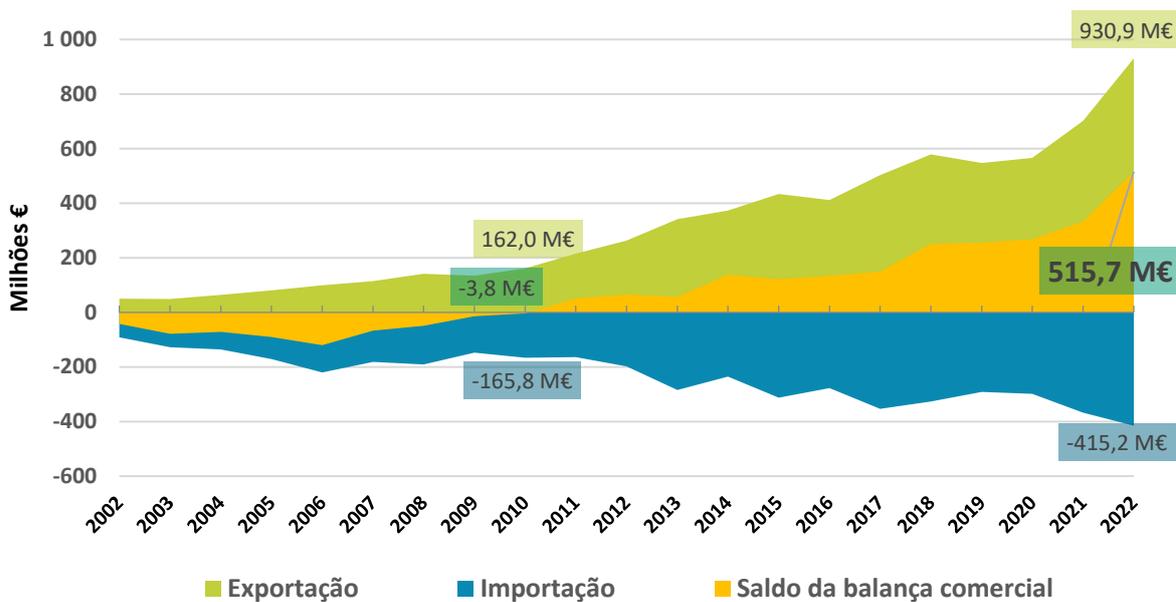


Figura 38 - Evolução do saldo da balança comercial de azeite (Fonte: EUROSTAT, 2023)

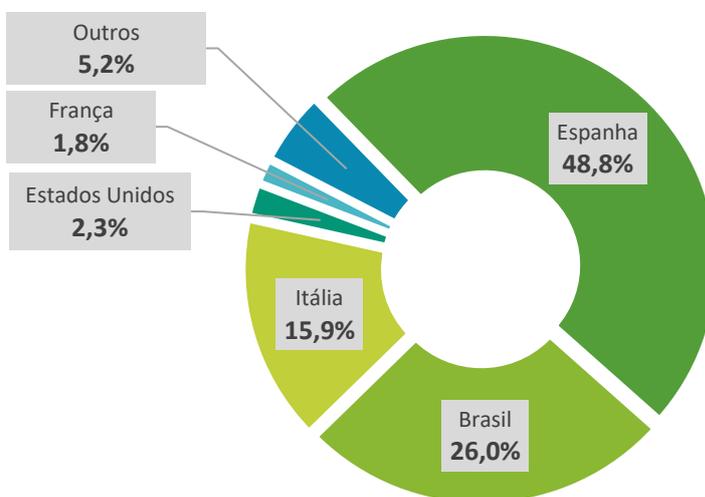


Figura 39 - Principais mercados de exportação de azeite, em 2022 (Fonte: EUROSTAT, 2023)

ELEVADO NÍVEL DE INVESTIMENTO

O investimento no setor agrícola foi uma das principais características da resiliência do setor demonstrada, sobretudo, durante os períodos de crise financeira que o país atravessou e que afetou a capacidade de investimento das empresas do país.

Uma das marcas distintivas do setor agrícola nos últimos anos, e sobretudo desde a crise financeira de 2010/2011, foi a sua capacidade de manter, e reforçar, o investimento privado. No setor agrícola, e desde 2017, o investimento tem superado os 1.000 M€ anuais, o que significa um crescimento muito significativo face aos valores históricos.

De facto, nos anos mais complicados, em que o investimento, medido através da Formação Bruta de Capital Fixo, no conjunto da economia nacional, decresceu 79% de 2009 a 2013, o setor agrícola cresceu de forma constante, 10% no mesmo período (Figura 40).

O crescimento do investimento da agricultura tem acompanhado o crescimento do investimento nacional, em muitos anos até superior. Em 2020, ano em que a economia sofreu uma recessão, a formação bruta de capital fixo das empresas reduziu 16%, contrariamente à agricultura que aumentou 12%.

A Olivicultura teve um crescimento exponencial de 2015 a 2018, chegando a mais de oito vezes o investimento feito em 2013, muito impulsionado pelo Alqueva que possibilitou um aumento e modernização do olival na região do Alentejo. A partir de 2019, e sobretudo como reflexo das restrições impostas ao financiamento de novas áreas de olival e de novos lagares de azeite, através do Despacho nº 10/2019, do Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, o nível de investimento decresceu nos anos seguintes, mas já se assiste a uma forte recuperação do nível de investimento no setor.

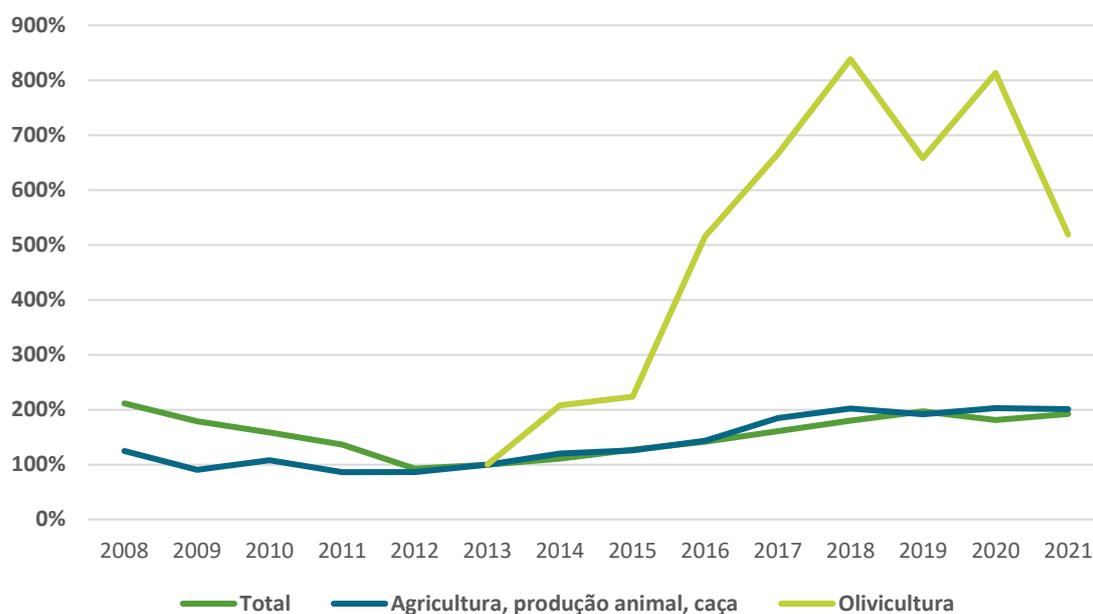


Figura 40 - Evolução da Formação Bruta de Capital Fixo no Total da Economia, na Agricultura e na Olivicultura (Fonte: INE, 2023 | Base 100: 2013)

Os projetos aprovados no setor da Olivicultura e do Azeite, no âmbito do PDR2020 (Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020), representaram um total de praticamente 492 milhões de euros de investimento apresentado a este Programa (Quadro 6), repartidos por mais de 2.400 projetos de investimento (Tabela 5).

Tabela 5 - Projetos aprovados, no setor da Olivicultura e do Azeite, ao abrigo do PDR2020 (2015-2023) (Fonte: PDR2020, 2023)

Ações	N.º de Projetos	Investimento Total (mil €)	Despesa pública (%)
Azeite	190	84 168	29,73%
10.2.1.2 - Pequenos investimentos na transformação e comercialização	85	13 881	36,03%
3.3.1 - Investimento Transformação e comercialização de produtos agrícolas	63	65 589	26,83%
3.3.2 - Pequenos Investimentos na Transformação e comercialização de produtos agrícolas	42	4 698	51,65%
Olival	2 241	407 357	37,48%
10.2.1.1 - Regime simplificado de pequenos investimentos nas explorações agrícolas	472	14 489	37,54%
3.1.2 - Investimento de Jovens Agricultores na exploração agrícola	116	32 258	41,01%
3.2.1 - Investimento na exploração agrícola	785	335 569	36,06%
3.2.2 - Pequenos Investimentos na exploração agrícola	868	25 042	51,91%
Total	2 431	491 525	36,15%

Apesar de terem sido impostas restrições ao financiamento de novas áreas de olival e de novos lagares de azeite, através do Despacho nº 10/2019, do Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, continuou a existir uma forte capacidade empreendedora no setor ao longo dos anos (Figura 41).

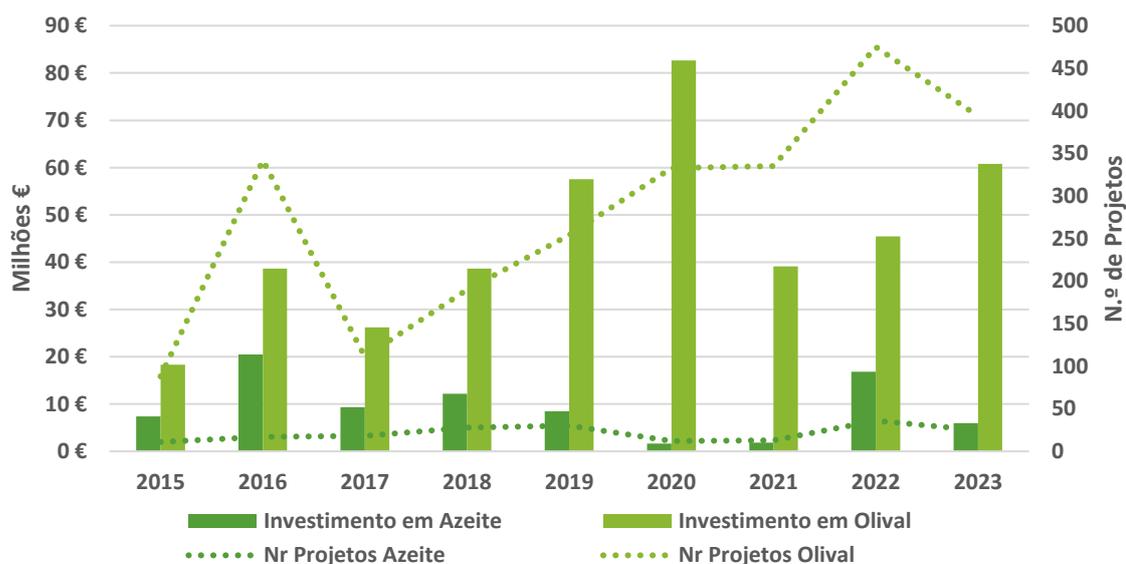


Figura 41 - Evolução do número de projetos aprovados e o investimento total dos projetos ao abrigo do PDR2020 (Fonte: PDR2020, 2023)

Se compararmos o ano de 2019 com o ano de 2022, percebemos que o peso dos investimentos de transformação aumentou no conjunto do investimento setorial, o que demonstra a dinâmica da fileira (Figura 42).

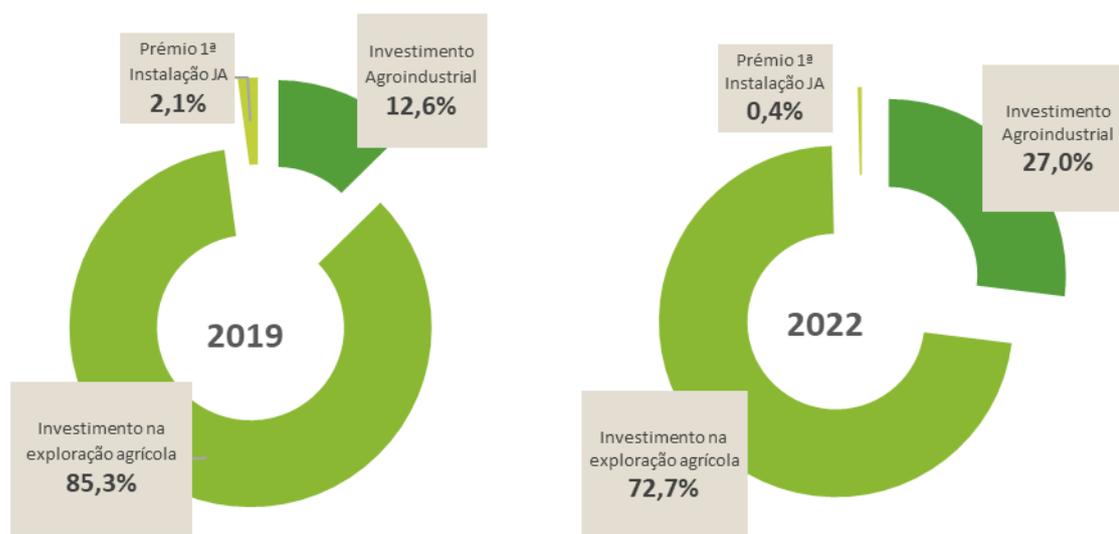


Figura 42 - Investimento no âmbito do PDR no setor da olivicultura e azeite (Fonte: PDR2020, 2023)

A notícia menos positiva dos tempos mais recentes é que, tendo por base os dados do PDR2020, existem menos Jovens Agricultores a instalarem-se tendo por base a cultura do olival (Figura 43). O apoio à Primeira Instalação de Jovens Agricultores tem como objetivo aumentar a atratividade do setor agrícola, promovendo o investimento, o apoio à aquisição de conhecimentos e a participação no mercado, permitindo fomentar a renovação e o rejuvenescimento das empresas agrícolas. Em 2016, tinham sido atribuídos cerca de dois milhões de euros de prémios à Primeira Instalação e, em 2022, apenas tinham sido atribuídos 235.000 euros, o que corresponde a um decréscimo de quase 80%. Para tal, muito tem contribuído o facto de abrirem concursos para a Primeira Instalação de Jovens Agricultores com a mesma periodicidade que abriam no início do período de programação.

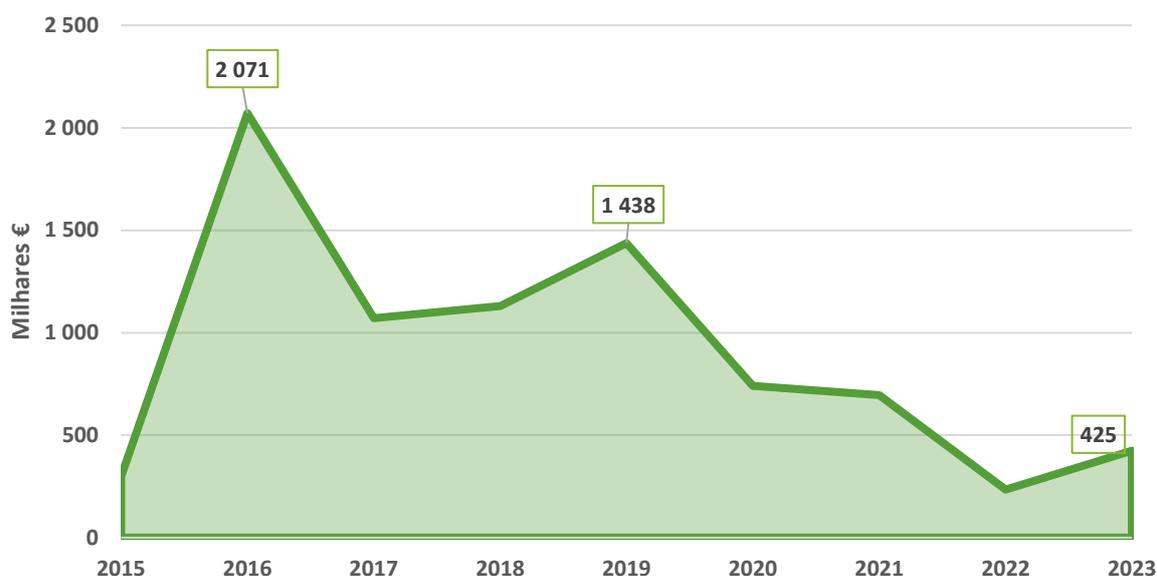


Figura 43 - Evolução do Prémio à Primeira Instalação de Jovens Agricultores, no setor do olival, ao abrigo do PDR2020 (Fonte: PDR2020, 2023)

MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA E TRANSFORMAÇÃO

OLIVAL

A oliveira é cultivada há mais de 6.000 anos. A evolução na produção, gestão e colheita começou no final do século passado, ou seja, tem pouco mais de trinta anos. Todos os processos de produção da azeitona dependem de métodos tradicionais, alterados ao longo da história. Em muitos casos, estes limitam a eficácia e a capacidade de adaptação ao ambiente de constante mudança em que vivemos. Além disso, esta falta de modernização significou a perda histórica de oportunidades e a otimização do setor.

Atualmente, já existem vários sistemas de automação, sensorização e controlo de processos no terreno. Estes são essenciais para, integrados no sistema do lagar, aprofundar a produção de azeite virgem extra “4.0”. Estes sistemas conseguem analisar todos os parâmetros necessários na produção agronómica da oliveira; desde o stress hídrico, necessidades fitossanitárias, doenças, capacidade produtiva, entre outros. Com eles, todo o processo pode ser controlado e parametrizado, desde o campo até ao consumidor final, conseguindo uma rastreabilidade total.

Além disso, e não menos importante, com esta sensorização e controlo, há uma poupança significativa de inputs e, portanto, um menor impacto ambiental, sem ter de renunciar à produtividade da produção. Tudo isto traduz-se na capacidade de produzir mais azeite virgem extra de qualidade e aumenta a rentabilidade dos olivais. Podemos delimitar a evolução histórica da olivicultura em 5 fases, que vão desde a origem da

agricultura com apoio animal, até um futuro próximo, completamente autónomo com sistemas robotizados:

1. Tração animal

Os agricultores e os trabalhadores estavam em contacto direto com o campo, pois percorriam-nos à velocidade de trabalho dos bois e das mulas. Conheciam perfeitamente, através da sua experiência, as zonas mais ou menos produtivas, promovidas pela aplicação de estrume e de lavoura.

2. Mecanização agrícola e revolução verde

Com o aparecimento dos primeiros tratores e a mecanização da agricultura, este contacto direto perdeu-se e a dimensão dos campos a cultivar aumentou. A utilização dos recursos agrícolas tornou-se menos eficaz, a fim de aumentar a produção ao menor custo possível.

3. Digitalização, automatização e agricultura de precisão

A utilização indiscriminada de adubos e produtos fitossanitários revelou-se muito prejudicial para o ambiente, bem como para a saúde dos consumidores, o que levou a uma nova gestão da agricultura, mais eficiente e precisa. Para tal, muito contribuiu a digitalização, capaz de recolher grandes quantidades de dados e de os tratar para adaptar a gestão às necessidades reais da cultura e do campo.

A agricultura de precisão é uma estratégia de gestão que recolhe, processa e analisa dados temporais, espaciais e individuais e os combina com outras informações para apoiar decisões de gestão de acordo com a variabilidade estimada, melhorando assim a eficiência da utilização dos recursos, a produtividade, a qualidade, a rentabilidade e a sustentabilidade da produção agrícola.

4. Big Data e gestão de sistemas cyber-físicos interligados

Estamos atualmente no meio de um *boom* e desenvolvimento da agricultura de precisão, a agricultura 4.0. Um outro passo será o processamento de todos os milhares, ou milhões, de dados trocados e analisados pelas diferentes fontes de dados; por outras palavras, a gestão de grandes volumes de dados para a tomada de decisões. Tudo isto será reunido num único sistema cyber-físico que reúne todos estes elementos da exploração agrícola, os processa em tempo real e fornece resultados de análise perfeitamente interpretáveis que podem ser aplicados na tomada de decisões.

5. Uma agricultura totalmente robotizada?

A próxima etapa, da qual já existem vários exemplos, será a gestão de dados e ações executadas inteiramente por sistemas robóticos autónomos. Por outras palavras, 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.

As técnicas e tecnologias da agricultura de precisão, e as que surgirão no futuro, podem efetivamente contribuir para melhorar a eficácia e a eficiência na utilização e distribuição da mão de obra, dos fitofármacos, dos fertilizantes e da água, principais fatores de produção agrícola, que nas culturas lenhosas representam mais de 70% dos custos de produção.

Graças 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.

LAGARES

O olival em sebe, desde o início da investigação e plantação em 1995, levou a uma transformação da olivicultura, mas também na indústria de transformação, principalmente em regiões onde a sua prosperidade foi muito significativa, como no Alentejo.

Quando se iniciou a colheita dos primeiros olivais em sebe, recorrendo a máquinas de tração, aumentou a velocidade de recolção e o fluxo de entrada de azeitona no lagar, tornado fisicamente impossível moer toda a azeitona entregue nas instalações tradicionais. Este facto provocava paragens constantes, ineficiências e resultados negativos em termos de qualidade.

Outro marco foi o comportamento das principais variedades utilizadas nesta nova olivicultura. Estas apresentaram um comportamento diferente do anteriormente conhecido. Os parâmetros clássicos utilizados não eram suficientes, quer pelo sistema de plantação, quer pelas variedades, quer pela adaptação a novas latitudes. Tudo isto gerava pastas difíceis de trabalhar no processo de moagem, o que dificultava o seu tratamento e o trabalho do mestre lagareiro, que tinha de se adaptar rapidamente. Tudo isto afetou os lagares de campanha ao nível de eficiência e complexidade.

A quantidade moída e as variedades trabalhadas constituíam um desafio para as empresas que fabricavam linhas de produção de azeite, que pouco a pouco descobriram que, por ambas as razões, um lagar destinado a moer azeitona em sebe tinha de ser pelo menos 250 por cento mais eficiente do que os que eram, na altura, utilizados, principalmente, porque tinham de extrair o azeite de uma forma muito mais otimizada com uma maior quantidade de frutos e mais difíceis, e num tempo mais curto; obtendo sempre a máxima qualidade.

O resultado foi uma transformação completa, nunca vista. Em menos de 5 anos, os recursos utilizados na moagem da azeitona foram modificados e melhorados. Surgiram novos modelos com maior capacidade, maior versatilidade e mais funcionalidades. Em suma, a agroindústria adaptou-se a um ambiente em grande

mudança devido à evolução, obtendo equipamentos de extração muito mais eficientes, com maior capacidade e com uma série de características adicionais que os fizeram adaptar aos novos produtos que chegavam. O resultado foi uma evolução extraordinária, promovida pela modernização do campo, obtendo-se em tempo recorde a moagem de todo o produto com uma qualidade máxima, quase 100% de azeite virgem extra.

Existem quase 14.000 lagares de azeite no mundo, espalhados pelos cinco continentes, que moem uma média de 15 milhões de toneladas de azeitona por campanha. Pelas razões já referidas de evolução e crescimento do olival moderno, Portugal alberga os lagares mais inovadores do mundo.

Oito dos dez lagares do mundo que moem o maior volume de azeitona do mundo estão localizados em Portugal, com capacidades entre 60 e 110 milhões de quilos de azeitona por campanha. Tendo em conta que a média mundial é de 1,4 milhões de quilos de azeitona moída por campanha.

Além disso, os lagares de Portugal são líderes em termos de inovação, eficiência, eficácia e percentagem de azeites virgem extra obtidos.

No caso da indústria de extração de azeite de olival em sebe, é de salientar que não existem refinarias, uma vez que o processo de transformação e produção demora muito pouco tempo após a colheita e é totalmente a partir da árvore, pelo que a qualidade produzida é 100% virgem extra.

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. Os lagares de transformação de azeitona em sebe têm maior capacidade de transformação, não só devido ao nível do número de linhas, mas também devido à sua capacidade, visto que a produção total tem de ser moída em menos de 60 dias, com cargas diárias que podem ultrapassar 1 milhão de quilos de azeitona. Além disso, trata-se de um fruto que tem a particularidade de necessitar que o tempo entre a colheita e a moagem seja reduzido.

A maquinaria auxiliar utilizada neste tipo de cultura é também superior em termos de tecnologia e desenvolvimento, uma vez que, para além de ser uma forma inovadora de colher e manusear uma cultura ancestral, é também necessário processar grandes volumes de material.

A complexidade e a maior tecnologia utilizada neste moderno sistema de produção de azeite, que apesar da maior capacidade instalada, tem de moer a um ritmo mais baixo (60% da capacidade nominal da linha), uma vez que as pastas são mais difíceis de processar; e tem de processar uma maior quantidade diária de fruta, uma vez que a campanha termina em menos de 60 dias, e é sempre concluída antes do Natal (tomando como referência as datas de colheita da bacia mediterrânica).

Nos últimos anos, o progresso tecnológico foi complementado pela automatização e digitalização dos processos, que se tornaram fundamentais para melhorar a eficiência e a competitividade de praticamente todos os setores.

Um lagar 4.0, como são atualmente designados, possui a digitalização e sensorização de todo o processo produtivo, o que lhe permite manter um controlo absoluto, preciso e preditivo da produção de azeite.

Este processo de digitalização começou com a incorporação de sensores independentes em diferentes pontos críticos do processo, como medidores de caudal, termómetros e alguns dispositivos automáticos para regular os tempos em diferentes áreas.

A evolução para a digitalização implica, para além do aumento da sensorização, a integração de todos os sensores num único sistema, capaz de ler as fontes de dados e processá-las em tempo real para facilitar a tomada de decisões.

Um lagar de azeitona 4.0 é capaz de reportar dados de todos os pontos do processo, desde a receção da azeitona até ao esvaziamento do lagar. Além disso, é capaz de interferir na modificação de todos os parâmetros para alcançar os melhores resultados em termos de qualidade do produto final e uso de inputs, melhorando assim a eficácia e a eficiência da indústria.

O próximo passo na indústria, que já é conhecido como 5.0, é a integração da Inteligência Artificial na gestão do processo. Ao fornecer parâmetros iniciais, e através da auto-aprendizagem do sistema, juntamente com os mais recentes sensores capazes de determinar até mesmo a quantidade de polifenóis e voláteis no azeite, bem como a qualidade da azeitona quando descarregada em tempo real. O sistema pode ser informado sobre o tipo de azeite que queremos obter, sob que parâmetros de qualidade e até mesmo qual a percentagem de voláteis. Com esta receita, o sistema é capaz de alterar todos os parâmetros do processo e obter um azeite à la carte.

Um lagar 5.0 será totalmente automatizado e robotizado, deixando o mestre lagareiro como um alquimista que apenas define os parâmetros desejados no resultado, com a Inteligência Artificial a controlar e modificar todos os parâmetros da fábrica para obter o produto desejado.

Portugal tem 3 dos 5 lagares de azeite mais avançados tecnologicamente do mundo. Toda a evolução tecnológica, tanto no campo como na indústria, está a ser feita em Portugal, pelo que, a curto prazo, terá, seguramente, o primeiro lagar 5.0 do mundo.

DISTINÇÃO PELA QUALIDADE DA PRODUÇÃO

A capacidade de Portugal se afirmar nos mercados internacionais passa, também, pela capacidade de oferecer produtos de elevada qualidade e que sejam reconhecidos pelos consumidores. A modernização e o investimento verificados no setor conduziram a uma transformação muito significativa do perfil de azeites produzidos.

Ao longo dos anos, o setor tem sido capaz de melhorar a qualidade dos azeites produzidos (Figura 44). Em 2006, a percentagem de Azeite Virgem e Virgem Extra era de 87% do total de azeite produzido, o que já nos colocava nos melhores do mundo, mas nos últimos anos temos sido capazes de melhorar este desempenho. Em 2022, já tínhamos 98% do azeite nacional classificado como Azeite Virgem e Virgem Extra. Portugal é o país do mundo com melhores níveis de qualidade apresentando, de forma consistente ao longo das últimas campanhas, mais de 95% de azeite Virgem e Virgem Extra.

Esta qualidade superior, associado ao facto de Portugal ser o primeiro país, no Hemisfério Norte, a ter azeite novo na campanha, permite aos operadores nacionais terem uma vantagem competitiva face à concorrência e capacidade de poder ter influência no preço mundial.

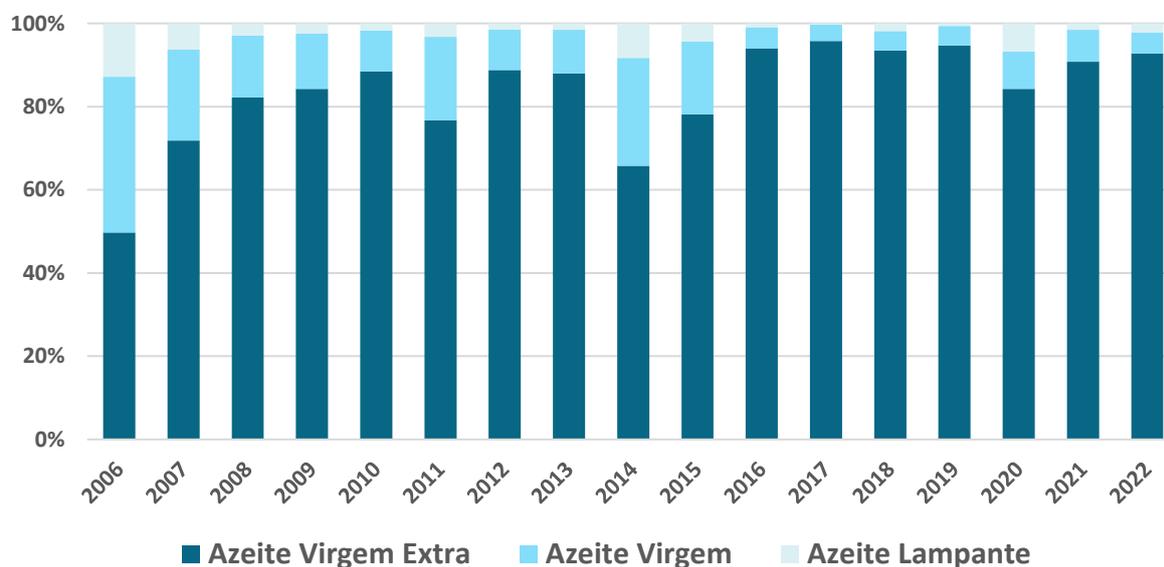


Figura 44 - Evolução da qualidade do azeite em Portugal (Fonte: GPP, 2023)

Nos últimos 10 anos, os azeites virgem-extra portugueses participaram em numerosos concursos nacionais e internacionais, tendo obtido prémios em variadas ocasiões. Os azeites mais premiados caracterizam-se

por terem um frutado verde ligeiro e maduro, sobretudo com origem nas regiões de Trás-os-Montes, Ribatejo e Alentejo; são ainda de destacar alguns prémios de azeites biológicos portugueses.

De seguida, enumeramos alguns dos prémios obtidos pelos azeites portugueses nos concursos mais relevantes:

- **CONCURSO INTERNACIONAL DE AZEITES VIRGEM EXTRA – PRÉMIO CA OVIBEJA (Portugal)**
 - Em 2023, Portugal conquistou 8 prémios e várias menções honrosas
- **CONCURSO NACIONAL DE AZEITES 2022 (Portugal)**
 - 5 medalhas neste concurso nas categorias: Azeite Frutado Maduro, Azeite Frutado Verde Suave, Azeite Frutado Verde Médio, Azeite Modo Produção Orgânico e Azeite do Norte Alentejano DOP
- **NYIOOC WORLD OLIVE OIL COMPETITION (EUA)**
 - Em 2022, os produtores portugueses conquistaram 35 prémios de qualidade
- **TERRA OLIVO MEDITERRANEAN INTERNATIONAL OLIVE OIL COMPETITION (Israel)**
 - Em 2023, 5 empresas de azeites portuguesas premiadas
- **PRÉMIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE DO COI, PRÉMIO MÁRIO SOLINAS (Espanha)**
 - Em 2022, 2 empresas portuguesas premiadas na categoria de "Medium green fruitiness" e na categoria de "Ripe fruitiness"
- **ATHENA INTERNATIONAL OLIVE OIL COMPETITION (Grécia)**
 - Em 2023, 7 premiados nacionais
- **JAPAN OLIVE OIL PRIZE (Japão)**
 - Em 2023, destaque para um produtor português
- **BERLIN GLOBAL OLIVE OIL AWARDS (Alemanha)**
 - Em 2023, 6 empresas olivícolas portuguesas premiadas
- **INTERNATIONAL AWARDS VIRTUS (Espanha)**
 - Em 2023, 4 empresas de azeites portuguesas premiadas
- **EVO "INTERNATIONAL OLIVE OIL CONTEST" (Itália)**
 - Em 2023, 7 empresas nacionais premiadas

MAIOR RESILIÊNCIA ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O Mediterrâneo é reconhecido como um *hotspot* para as mudanças climáticas e por conseguinte, uma das áreas mais sensíveis aos impactos provocados pelo aquecimento global. Projeções climáticas de longo prazo do quinto relatório do IPCC preveem um aumento no aquecimento global de 1,5-2°C durante o século XXI.

Sendo expectável não só um aumento de temperatura, mas também a diminuição das chuvas e maior frequência de eventos extremos (Mairech, López-Bernal, & et al, 2021). Estas mudanças climáticas terão consequências nos recursos naturais e na performance agrícola, nomeadamente no Olival que de acordo com o estudo anterior, pode comprometer a sua sustentabilidade. Nesse estudo cujo âmbito incluiu os principais países produtores de azeite, estudaram-se os impactos potenciais para as três modalidades de olival mais comuns, o olival tradicional (100 árvores/ha), copa (400 árvores/ha) e em sebe (1650 árvores/ha) durante o período base (1980-2010) e em cenários futuros (2041–2070 e 2071–2100 para RCP4.5 e RCP8.5) (Figura 45). Os resultados parecem indicar um aumento generalizado das necessidades de irrigação entre 5 e 27% para se atingir o pico de produtividade da cultura. Os olivais tradicionais, tipicamente sem irrigação serão os mais vulneráveis às mudanças climáticas. De facto, o estudo, prevê uma diminuição na produção até 28% sendo a Península Ibérica a região mais afetada (o Alentejo em particular), enquanto, noutras regiões, a produção poderá até aumentar chegando a incrementos de 26% no centro do Mediterrâneo.

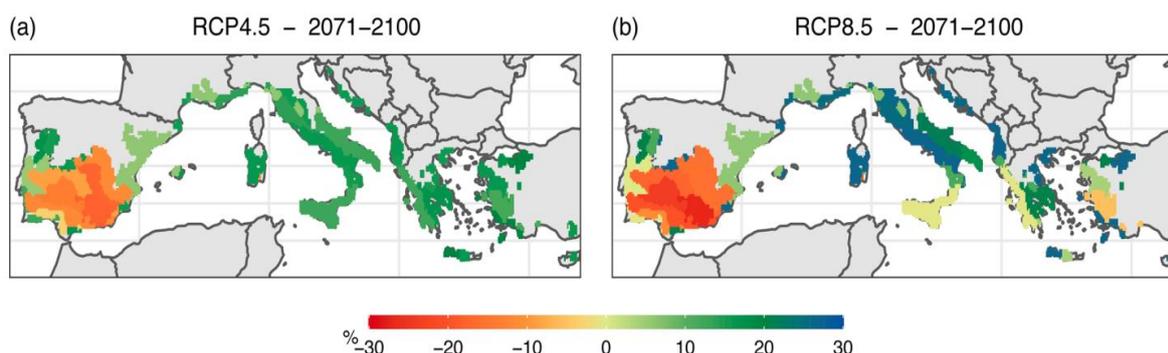


Figura 45 - Alterações na produtividade (%) para olivais de sequeiro no período de 2071-2100 de acordo com os cenários 4.5 e 8.5 em comparação com o período de referência (1980-2010). Retirado de (Mairech, López-Bernal, & et al, 2021)

Uma das conclusões do estudo, refere que a irrigação deficitária e o aumento da intensificação (maior densidade de árvores por ha) são fatores determinantes para melhorar a produtividade e a capacidade de sequestro de carbono dos olivais no futuro, apesar das necessidades hídricas serem mais exigentes. Inclusive, esta intensificação melhorará a produtividade dos pomares de oliveiras e beneficiará mais do aumento nos níveis de CO₂ do que os olivais tradicionais sob o mesmo regime de irrigação.

Noutro trabalho (Fraga & et al, 2020) prevê, para o Alentejo, uma diminuição na produção até 2070 de 17% a 20% para cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente. No que diz respeito à rega, a procura por água no Alentejo pode crescer entre 60 mm e 85 mm, com variações possíveis de +25 mm nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. O estudo recomenda a adoção de medidas de adaptação às mudanças climáticas, principalmente em relação à eficiência do uso da água, onde está subjacente a importância do armazenamento e

distribuição de água a nível regional e também a mudanças para variedades de oliveiras mais bem adaptadas a condições de seca. Outro aspeto interessante é o efeito positivo do aumento dos níveis de CO₂ na fisiologia das plantas, não obstante, esses efeitos não serem suficientes para contrariar as consequências negativas previstos das mudanças climáticas, especialmente no olival de sequeiro.

ADOÇÃO DE PRÁTICAS CULTURAIS SUSTENTÁVEIS

Programa de Sustentabilidade dos Azeites do Alentejo

Nos últimos anos, o Alentejo tem se destacado como a principal região produtora de azeite em Portugal, com uma notável evolução na quantidade de azeite produzido. Este crescimento foi impulsionado por uma série de mudanças estruturais, incluindo a modernização dos olivais tradicionais, a instalação de olivais mais eficientes e a transformação dos lagares com tecnologia de ponta, resultando numa produção mais sustentável e de qualidade reconhecida internacionalmente. Em resposta a este crescimento e à gradual importância do azeite para a região, a OLIVUM (Associação de Olivicultores e Lagares de Portugal) lançou, em 2022, o Programa de Sustentabilidade do Azeite do Alentejo (PSAA). Esta iniciativa setorial, única no mundo, liderada por uma associação privada do setor, iniciou-se em 2022 e resultou de uma parceria com a Universidade de Évora, tendo em vista a promoção e reconhecimento de práticas sustentáveis ao longo de toda a cadeia de valor do azeite, tanto a nível nacional como internacional.

A implementação de um programa como este, voluntário, é fundamental, especialmente no olival moderno, que enfrenta desafios ambientais assinaláveis sendo frequentemente mal compreendido pela sociedade em geral, onde é erroneamente percebido pelo público como insustentável, em parte, devido a uma falta de padronização e transparência das práticas sustentáveis.

É neste contexto que o PSAA desempenha um papel vital. Ao definir critérios claros de sustentabilidade, o PSAA fornece um guia para os produtores melhorarem as suas práticas e corrigirem outras, que, fruto do progresso e inovação científica e tecnológica, foram sendo atualizadas. No fim da cadeia de valor, um produto com certificação PSAA pode ser o elemento diferenciador comparado com outros óleos alimentares, mais populares e baratos, uma vez que consumidores informados tendem a escolher produtos mais sustentáveis. Além disso, o programa atua na educação e conscientização, diminuindo a lacuna entre a realidade da produção olivícola e a perceção pública, esclarecendo o verdadeiro significado da sustentabilidade no setor como um todo.

O programa tem como objetivo ser aplicável a todas as organizações do setor (olivicultura e/ou lagar), independentemente do tamanho ou grau de especialização, tendo duas finalidades principais: 1) servir

como guia para o desenvolvimento sustentável e 2) ser um instrumento de valorização do azeite nos mercados nacionais e internacionais.

Do ponto de vista prático, o PSAA está dividido em 20 capítulos, cada um com um conjunto de critérios associados que, quando cumpridos, atendem aos padrões mínimos de sustentabilidade estabelecidos. Estes requisitos estão ligados aos três domínios do desenvolvimento sustentável: económico, ambiental e social, sem esquecer as áreas do património e nutrição.

Os 20 capítulos estão organizados em dois grandes grupos: o primeiro é composto por 11 capítulos de intervenção primária (CIP) com 83 critérios e o segundo, é composto por 9 capítulos de intervenção secundária (CIS) e 69 critérios. Cada um dos critérios é composto por 4 categorias ou níveis de sustentabilidade de grau crescente de “sustentabilidade”, o primeiro desses níveis é o pré-inicial, depois, o inicial, o intermédio e por fim, o desenvolvido.

A implementação dos CIS ocorre após a atribuição da Categoria Geral de Sustentabilidade de “DESENVOLVIDO” para os CIP pela OLIVUM. A validação final de sustentabilidade é concedida apenas quando todos os 20 capítulos alcançam a Categoria Geral de “DESENVOLVIDO”, sujeito a uma avaliação independente por uma entidade terceira.

A Tabela 6 apresenta cada um dos capítulos que integram o PSAA e o número respetivo de critérios existentes. A lista é extensa e abrangente abrangendo critérios e práticas recomendadas para a gestão eficaz dos olivais e dos lagares, mas também a interação entre os sistemas naturais e culturais na paisagem e o impacto nos ecossistemas. Destacam-se o uso das melhores práticas em áreas como a gestão do solo, rega, controle de doenças e pragas, eficiência energética, gestão de resíduos e maturação das azeitonas. A adoção integrada dessas práticas é vital para a preservação da biodiversidade, conservação do solo e água e produção sustentável em todos os tipos de olivais e lagares.

Tabela 6 - Capítulos de Intervenção primária e secundária do Programa de Sustentabilidade dos Azeites do Alentejo

Capítulo	Nº do Capítulo	Nº de Critérios
Capítulos de Intervenção Primária (CIP)		
Produção Olivícola – Instalação do olival e Tecnologia de Produção	01	20
Gestão de Solos	02	8
Gestão da Rega no Olival	03	4
Gestão de Doenças e Pragas no Olival	04	11
Eficiência Energética no Olival	05	4
Gestão de Resíduos no Olival	06	2
Gestão de Excedentes no Olival	07	2
Eficiência Energética no Lagar	08	7
Gestão de Resíduos no Lagar	09	11
Gestão de Excedentes no Lagar	10	4
Gestão de Recursos Humanos	11	10

Total	11	83
Capítulos de Intervenção Secundária (CIS)		
Conservação e Qualidade da Água no Lagar	12	10
Gestão de Doenças e Pragas no Lagar	13	1
Qualidade do Ar	14	10
Qualidade do Azeite	15	11
Embalagem e Componentes	16	7
Socio-Economia, Desenvolvimento Regional e Ligação com as Comunidades Envolventes	17	11
Património Cultural	18	4
Gestão da Paisagem, da Biodiversidade e dos Ecossistemas	19	11
Neutralidade Carbónica	20	4
Total	9	69
TOTAL	20	152

A adoção do PSAA pelo setor, revela o enorme potencial de transformação, no que diz respeito à má percepção da opinião pública, tendo aqui uma oportunidade para avaliar de forma mais objetiva e transparente o desempenho ambiental e social da olivicultura moderna. Além disso, a implementação de muitos destes capítulos vai ao encontro das sugestões apresentadas pela academia científica no que se refere aos impactos da intensificação na paisagem e ao nível da biodiversidade.

Outro sinal de que o setor tem evoluído muito em torno da sustentabilidade nos últimos anos, prende-se com a recente implementação (2022) do referencial internacional “FSA – Farm Sustainability Assessment” por uma empresa olivícola nacional, que alcançou o nível FSA Silver para todas as suas herdades. O FSA é um referencial criado pela SAI Platform, comunidade composta por mais de 150 empresas dedicadas à promoção de práticas agrícolas sustentáveis e, tem sido aplicado em mais de 100 culturas em mais de 100 países. A sua relevância é atestada pelo fato de que avalia, de forma criteriosa, as vertentes ambiental, social e económica da atividade agrícola. Este exemplo nacional, de um produtor com olival em sebe e em copa, foi o primeiro olivicultor no mundo a adotar este referencial.

Excelente avaliação no Índice de Sustentabilidade (Projeto LIFE SUSTAINOLIVE)

Outro avanço importante ao nível da sustentabilidade do setor do olival está relacionado com os resultados recentemente tornados públicos do projeto LIFE SUSTAINOLIVE. Composto por um consórcio de 22 entidades desde Espanha, Portugal, Itália, Grécia, Tunísia e Marrocos, o projeto teve como objetivo promover a sustentabilidade do setor olivícola/oleícola através da implementação e promoção de soluções com base em conceitos agroecológicos. Em Portugal o projeto conta com 3 parceiros: Universidade de Évora, CEPAAL e o Esporão. O trabalho realizado ao longo dos 4 anos de projeto (2019-2023) foi muito

profícuo e abordou temas como "Indicadores de sustentabilidade", "Conservação do solo", "Biodiversidade e luta integrada contra pragas", "Balanço de nutrientes e ciclo de vida no olival", "Sequestro de Carbono e Mercados Voluntários de Carbono", entre outros.

Para atingir o objetivo proposto, o consórcio estabeleceu um conjunto de Soluções Tecnológicas Sustentáveis (STS) adaptadas à grande diversidade de condições dos olivais da bacia do Mediterrâneo, com vista a endereçar os principais problemas ambientais atuais. Essas soluções, são uma componente basilar de todo o trabalho e os resultados produzidos baseiam-se quase por inteiro, entre os olivais que adotaram essas práticas versus os convencionais ou não-STS.

Entre os elementos que fazem parte das STS destacam-se: (adaptado do site <https://sustainolive.eu/?lang=pt-pt>):

- **Culturas de cobertura verde temporária espontânea ou semeada (enrelvamentos):**

Estras estruturas fornecem uma série de relações sinérgicas com outros serviços dos ecossistemas, melhorando a infiltração, a disponibilidade de água e nutrientes no solo, alimentação para o gado, mitiga os efeitos da erosão no solo, melhora as condições de circulação de veículos na exploração e contribui para um controle indireto de pragas.

- **Integração da pecuária**

A integração de efetivos pecuários ajuda no controle de plantas indesejadas com baixo risco de erosão, aumento da fertilidade do solo e manutenção de valores da biodiversidade e da paisagem. Além disso, pode também ser um rendimento complementar à cultura principal.

- **Poda das árvores e destino dos resíduos da poda**

A trituração e incorporação no solo do material de poda promove a retenção de nutrientes e fornece habitats para a comunidade microbiológica do solo, resultando num aumento da biodiversidade e da matéria orgânica do solo, contribuindo assim para o aumento do sequestro de carbono.

- **Fertilização orgânica**

A fertilização orgânica (adubo verde, composto, estrumes, e outros subprodutos), são amplamente reconhecidos na melhoria de alguns serviços dos ecossistemas, como a retenção de nutrientes e redução das suas perdas, proteção da biodiversidade e aumento da matéria orgânica.

- **Diversidade da paisagem**

Práticas destinadas a recuperar as características tradicionais da paisagem, como sebes, lagoas ou faixas de flores silvestres, aumentam o valor natural dos olivais e desempenham um papel importante na redução da erosão do solo.

▪ **Uso sustentável da água**

A utilização de sistemas e regimes de irrigação deficitários representam uma solução viável para economizar água em região com risco de desertificação. A irrigação é uma atividade que exige muito conhecimento técnico e ainda existem muitos agricultores que sem o devido acompanhamento, acabam por usar mais água do que aquela que é realmente necessária ou desejada.

Um dos principais resultados do projeto foi o desenvolvimento de um índice de sustentabilidade (ISU), com 7 variáveis (Tabela 7), cuja contribuição é proporcional à quantidade de serviços de ecossistemas² prestados. O índice desenvolvido, é por design de fácil implementação, por forma a permitir o cálculo pelo agricultor e facilitar a comparação entre explorações. Uma grande parte dos resultados do projeto são reportados ao índice, que por sua vez, está intrinsecamente ligado à aplicação das soluções tecnológicas sustentáveis (STS).

A fórmula para o cálculo do índice de sustentabilidade (ISU) é a seguinte:

$$\text{ISU} = \text{icc} + \text{lif} + \text{igl} + \text{A} \times \text{lof} + \text{B} \times \text{lct} + \text{C} \times \text{lar} + \text{lpf}, \text{ onde}$$

A - 1 para uma fonte de adubação orgânica, 2 para duas fontes e 3 para três fontes

B - 1 quando são aplicados pesticidas ou herbicidas; 2 quando ambos não são aplicados

C - 1 para um quociente de idade máxima/mínima entre 1,25-3; 2 para um quociente > 3

Tabela 7 - Variáveis do índice de sustentabilidade (ISU)

Variáveis	Nº Serviços dos ecossistemas prestados	Ponderação relativa ³	
icc	Coberturas vegetais	27	5,4
lif	Elementos da paisagem	24	4,8
igl	Gado em pastoreio	18	3,6
lof	Fertilização orgânica	12	2,4
lct	Tratamentos químicos	11	2,2
lar	Intervalo de idades	10	2
lpf	Sistemas de proteção	5	1 ⁴

² Um serviço do ecossistema é qualquer benefício que um (agro) ecossistema proporciona à sociedade através da melhoria da saúde, economia e/ou qualidade de vida das pessoas

³ Nível de relevância atribuído a cada característica sempre que esteja presente (não estando presente, pontua-se como 0)

⁴ Foi atribuído o nível 1 à variável que fornece menos serviços dos ecossistemas e que serviu de ponto de partida para as restantes ponderações.

Após a aplicação da fórmula, a classificação do nível de sustentabilidade é feita com os seguintes intervalos: BAIXO: 0-10; MÉDIO: 10-20 e ALTO: 20-30,4.

Em Portugal, foram selecionadas 25 parcelas e no seu conjunto a média do ISU foi de 16,6 que contrasta muito com a média de Espanha 10,98 (24 parcelas). A média nos restantes países foi a seguinte: a Itália com 13,2 (10 parcelas), a Grécia com 14,45 (12 parcelas), Marrocos com 17,71 (7 parcelas) e a Tunísia com 9,56 e 10 parcelas. Das 25 parcelas estudadas em Portugal, só 3 foram classificadas no nível baixo de sustentabilidade e mesmo assim, todas elas com uma pontuação de 10 (limiar para o nível médio).

Estes dados não permitem naturalmente tirar conclusões sobre a realidade nacional de cada um dos países envolvidos, no entanto, é curioso verificar que no caso de Portugal, todas as explorações estudadas têm enrelvamento instalado (100%); 85% têm elementos da paisagem; 20% têm gado em pastoreio; 44% tinham pelo menos 2 fontes de fertilização orgânica; 20% não aplicam químicos; 80% das parcelas têm um quociente de idade máxima/mínima inferior a 1,25, o que indicia pomares muito regulares em termos de idade. Estes dados, mesmo que de forma indireta, demonstram uma tendência clara da olivicultura moderna na adoção de práticas sustentáveis.

GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA

O regadio tem sido um dos aspetos mais fundamental para a competitividade e sustentabilidade dos olivais modernos. Em especial no clima mediterrâneo, caracterizado por precipitação concentrada no outono-inverno e uma estação seca que coincide com o período de maior desenvolvimento das plantas.

No desafio de escassez hídrica agravada por anos repetidos de seca, torna-se cada vez mais importante o trabalho de gestão da água tendo em conta medidas não só de eficiência no uso da água como também a adoção de culturas mais resilientes à incerteza deste recurso.

O olival, como cultura bem-adaptada aos climas mediterrâneos, utiliza menos água por ano comparando com grande parte das culturas, como conseguimos observar no ano de 2021 no perímetro de rega do EFMA (Figura 46). Mesmo em anos de escassez de água, em que a maioria das culturas sofre quebras muito grandes de produtividade, o olival consegue atingir níveis de produtividade bastante consideráveis.

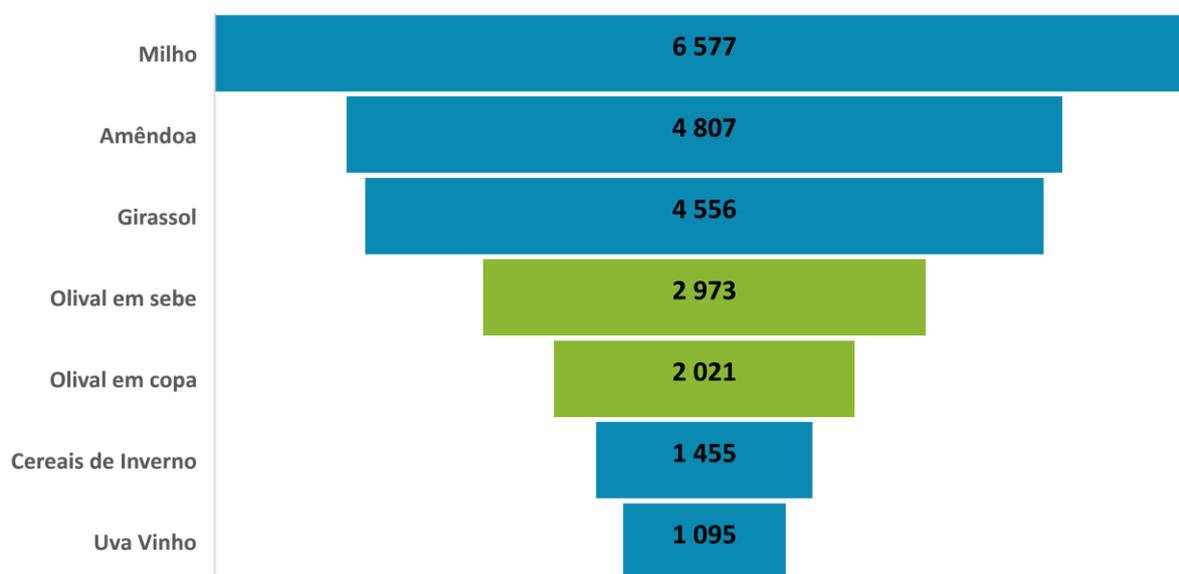


Figura 46 - Dotações de diferentes culturas no Alqueva, 2021 (Fonte: EDIA, 2022)

Em agosto de 2023 estavam inscritos 70.955 hectares de olival nos aproveitamentos hidroagrícolas do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) (Fonte: EDIA, 2023), que ocupam 56% da área do EFMA. Atualmente, 89% do olival em Alqueva é olival moderno e apenas 1% da área inscrita representa olival tradicional, estando, este último, localizado, maioritariamente, no sub-sistema do Ardila, associado a explorações de pequena dimensão (Figura 47).

O olival em sebe é atualmente o sistema de plantação mais comum, enquanto a área ocupada com olival em copa diminuiu. Em 2018, o EFMA já contava com cerca de 52 mil hectares de olival, onde já dominava o olival moderno em copa, contudo, este tem sido, de uma forma geral, substituído por olival em sebe e amendoal. Esta reconversão é verificada pela tentativa de redução da dependência de mão-de-obra, na condução do olival, os investidores têm optado pela solução que permite uma maior mecanização das operações. No EFMA existe uma tendência para uma maior ocupação de olivais em sebe nos perímetros mais recentes e os olivais em copa nos perímetros explorados há mais anos.

Atualmente, o maior peso das culturas implementadas no EFMA recai sobre o olival, cultura cuja rentabilidade e estruturas de produção e comercialização lhe conferem vantagens comparativas face a outros sistemas culturais.

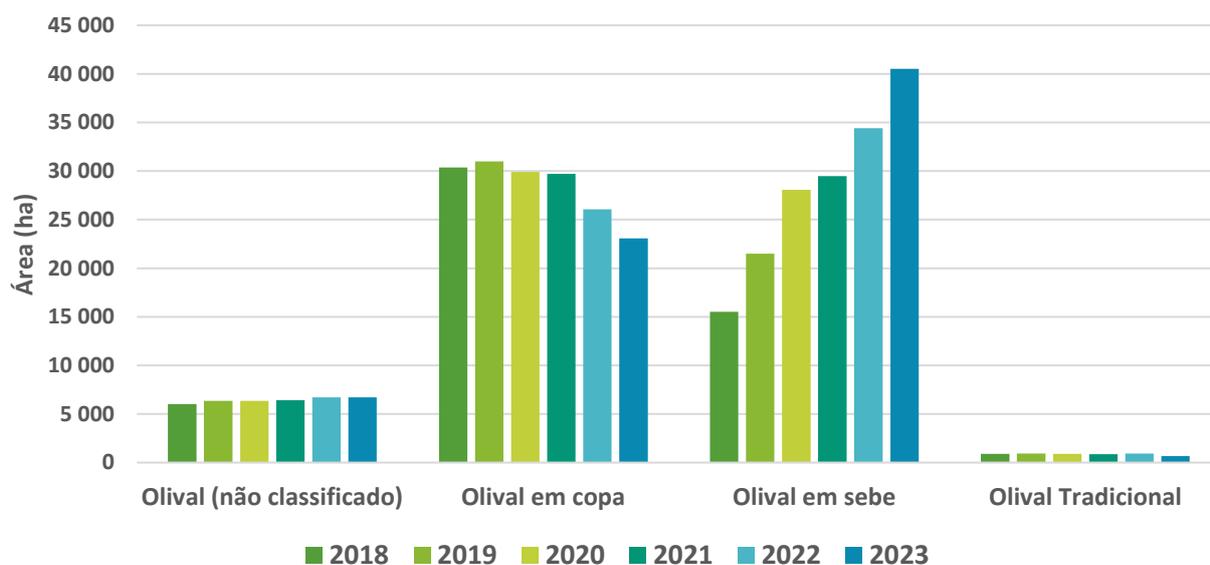


Figura 47 - Evolução das áreas de olival (ha), por tipologia, no perímetro de rega do EFMA (Fonte: EDIA, 2023)

Apesar do crescimento da área de olival em sebe, no Alqueva, a dotação média do Olival tem, nos últimos 5 anos, mantido uma dotação média na ordem dos 2.600 m³/ha. Podemos verificar na Figura 48 que o crescimento das dotações de rega está intimamente relacionado com a redução da precipitação verificada na região, dado que os olivais modernos estão equipados com sistemas de monitorização de humidade do solo que permite garantir que só regam quando é estritamente necessário.

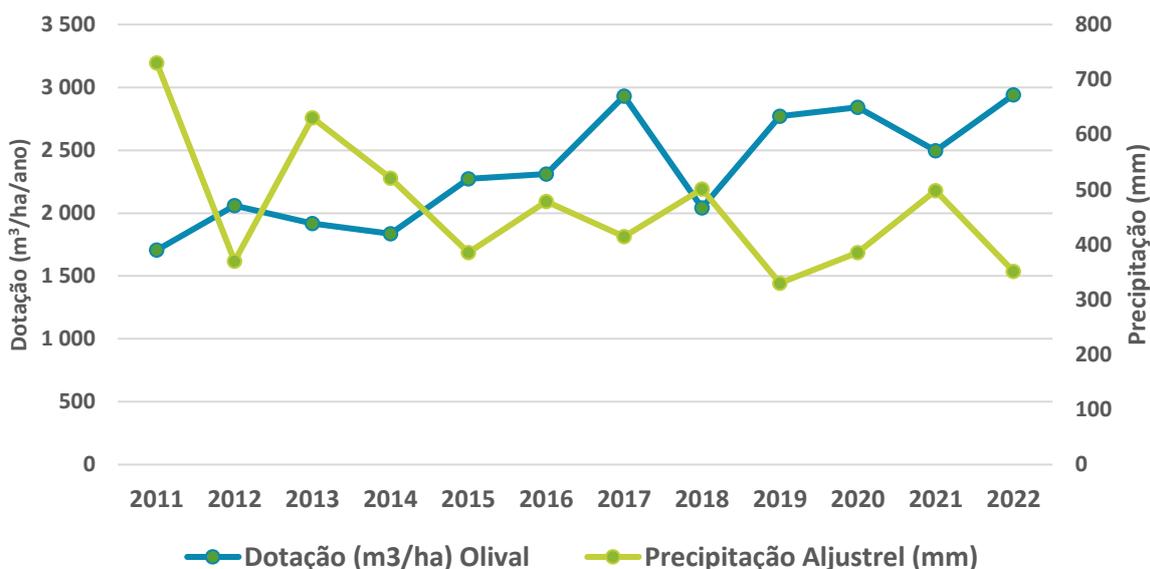


Figura 48 - Dotação média do Olival no Alqueva (Fonte: EDIA, 2022) e Precipitação média na região (Fonte: ECMWF ERA5, 2024)

PROMOÇÃO DE PRÁTICAS DE GESTÃO DO SOLO

A matéria orgânica (MO) do solo é fundamental para a saúde e produtividade do solo. Ela desempenha um papel vital na formação de um solo fértil, atuando como um agente aglutinante que facilita as partículas do solo a unirem-se, melhorando a sua estrutura e porosidade, favorecendo o crescimento das raízes das plantas. Além disso, a matéria orgânica funciona como uma esponja, retendo água e disponibilizando-a gradualmente para as plantas, o que é benéfico especialmente na região do mediterrâneo, tipicamente deficitária. Durante a sua decomposição, a matéria orgânica liberta nutrientes essenciais para as plantas, reduzindo a necessidade de fertilização ao mesmo tempo, que sustenta a biologia de diversos microorganismos benéficos, aumentando a biodiversidade do solo desempenhando um papel crucial na reciclagem de nutrientes. Além de todos estes benefícios diretos ao solo e às plantas, a matéria orgânica desempenha um papel cada vez mais relevante no combate às mudanças climáticas, armazenando carbono que de outra forma iria para a atmosfera.

Tipicamente, os solos em Portugal são conhecidos por serem pobres em matéria orgânica, realidade muito bem conhecida pela olivicultura que tradicionalmente ocupa os espaços mais pobres ou declivosos. São várias as razões que contribuem para esta situação, a começar pelo clima. O clima mediterrânico do país, com o verão quente e secos e invernos de precipitação variável, é menos propício à acumulação de matéria orgânica. A elevada evapotranspiração durante os meses mais quentes acelera a mineralização do solo o que conduz à redução da cobertura vegetal e consequentemente, a quantidade de resíduos vegetais que poderiam enriquecer o solo.

Outro aspeto determinante para a MO está associado à mobilização do solo, que também acelera os processos de mineralização do solo. Ao mobilizar o solo, a estrutura física do solo é alterada e a matéria orgânica, que estava protegida dentro dos agregados do solo, é exposta ao ambiente aeróbio que fornece mais oxigénio aos micro-organismos, estimulando a sua atividade. Com a decomposição acelerada, o carbono armazenado na matéria orgânica é libertado para a atmosfera na forma de dióxido de carbono (CO₂).

O incremento da matéria orgânica no solo contribui igualmente para aumentar a capacidade de água extra no solo de forma muito expressiva, a título de exemplo, um incremento de 3% em matéria orgânica pode significar mais de 500 m³/ha de água extra armazenada, o que representa cerca de 25% das necessidades hídricas de culturas como o olival moderno. A Figura 49 ilustra bem o potencial de sequestro de carbono em diferentes incrementos da variação do teor de MO.

Para se ter uma ideia do potencial da capacidade de sequestro do solo, um aumento de 1% de MO em 367.000 ha (9,4% da SAU), seria o suficiente para compensar todas as emissões nacionais referentes a 2021

(56,5 Mt sem contabilizar o setor do uso do solo, alteração do uso do solo e florestas). Adicionalmente, a capacidade de retenção de água aumentaria mais de 60M m³ nesta área ou 2% da capacidade útil da Barragem do Alqueva. Considerando o uso do solo, alteração do uso do solo e florestas, com 8,3% da SAU já seria possível compensar as emissões totais de Portugal em 2021.

VARIAÇÃO DO TEOR MO	CARBONO ORGÂNICO (kg/m ²)	ÁGUA EXTRA ARMAZENADA (litros/m ²)	ÁGUA EXTRA (m ³ /ha)	CARBONO ORGÂNICO (ton/ha)
1%	4.2	16.8	168	154
2%	8.4	33.6	336	308
3%	12.6	50.4	504	462
4%	16.8	67.4	672	616

Figura 49 - Variação da capacidade de retenção de um solo médio, com 1,4 de densidade em comparação com a capacidade do mesmo solo com acréscimos do teor de matéria orgânica. Retirado de (EDIA, Compostagem: Uma solução sustentável, 2023)

Aumentar a teor de matéria orgânica não é uma tarefa simples pelas razões atrás apresentadas, não obstante, depois da floresta (desde que não arda), as culturas permanentes, são aquelas que apresentam as melhores condições para que tal possa acontecer. A implementação de práticas culturais como o enrelvamento, a não mobilização dos solos e o uso de lenhas de poda para cobertura tiveram efeitos muito positivos ao nível da MO do solo e as práticas utilizadas já são comumente utilizadas pelos olivicultores modernos.

Num artigo recente, “Opportunities of super high-density olive orchard to improve soil quality” (Taguas & et al, 2021), analisaram o impacto de diferentes quantidades de resíduos de poda nas propriedades do solo. Ao longo de quatro campanhas avaliaram o destroçamento dos resíduos de poda e a sua utilização como *mulch*⁵. O estudo foi realizado num olival em sebe em Córdoba, Espanha, com quatro quantidades de resíduos de poda frescos, 7,5 t ha⁻¹, 15,0 t ha⁻¹ e 30,0 t ha⁻¹, e um controle com 0,0 t ha⁻¹. A média da fração de folhas no *mulch* foi de 46,0% e o conteúdo inicial de água foi de 24,8%. Verificaram-se benefícios para humidade do solo para quantidades acima dos 7,5 t ha⁻¹ resíduos de poda. Também se observou que 15 t ha⁻¹ foi a quantidade mínima necessária para proporcionar aumentos significativos no carbono orgânico do solo (SOC) em profundidades de 0-20 cm. Por essa razão, os autores sugerem que se concentre

⁵ O "mulch" é um material utilizado na agricultura e jardinagem para cobrir a superfície do solo em torno de plantas e árvores. Esta cobertura tem múltiplas finalidades, incluindo a retenção de humidade no solo, a redução do crescimento de infestantes, a proteção contra extremos de temperatura

ao máximo os resíduos da lenha de poda em algumas entrelinhas e que se repita o procedimento de forma alternada ao longo dos anos. Em olivais de sequeiro, onde o volume de lenha de poda é inferior a 3 t ha⁻¹ e geralmente são aplicadas a cada 2 anos, os efeitos esperados na acumulação de SOC não devem ser relevantes, especialmente se forem distribuídos uniformemente nas entrelinhas.

Noutro trabalho, cujo objetivo era avaliar o potencial de acumulação de carbono no solo a partir do material de poda estilhaçado, em verde e queimado, usando para o último, as frações distintas de cinza e carvão. Os autores (Gómez-Muñoz & et. al, 2016) verificaram que o carvão apresentava um teor de carbono refratário⁶ muito elevado (≈99%) e um período de permanência no solo (estável) de 13,7 anos. Já no caso da lenha de poda estilhaçada, o teor de carbono refratário foi mais baixo, na ordem dos 84%-95,6% com um período de permanência de 2,5 anos. Estes resultados vêm reforçar a importância de incorporar o material de poda, mas também chamam à atenção para o papel que o carvão ou o biochar⁷ pode ter no aumento da MO do solo e simultaneamente como “armazém” de carbono no solo. Neste estudo em particular, os autores produziram carvão através do método convencional de combustão, contudo, através de processos tecnologicamente mais avançados associados à pirólise é possível obter biochar substancialmente mais estável do que aquela que foi observada com o material de poda utilizado.

De acordo com os resultados do projeto SustainOlive (<https://sustainolive.eu/>, 2023) quando o solo não recebe qualquer adição de carbono orgânico além da queda natural das folhas, o SOC cai para 80% da sua taxa inicial ao fim de 30 anos. Se a poda das árvores for triturada e aplicada ao solo juntamente com as folhas que caíram, a perda de carbono reduz-se a cerca de 2% e na presença de culturas de cobertura espontâneas, que foi o principal fator encontrado para aumentar o stock de SOC a longo prazo, atingiu-se os 50% em relação aos níveis iniciais. Finalmente, com a aplicação do bagaço de azeitona compostado e do estrume continuou-se a verificar uma melhoria dos níveis de SOC, embora numa proporção menos significativa do que com a cobertura herbácea (Figura 50).

⁶ O termo "refratário" é frequentemente usado para descrever substâncias ou compostos que são estáveis e não se decompõem facilmente em condições ambientais. No caso do biochar, isso significa que a maior parte do carbono presente nele é de natureza estável e não é facilmente mineralizado ou convertido em dióxido de carbono (CO₂) por microrganismos no solo. Essa estabilidade é uma das razões pelas quais o biochar é considerado uma opção potencial para sequestro de carbono no solo, pois pode ajudar a reter carbono no solo por longos períodos.

⁷ Neste contexto, entende-se por biochar, ao material resultante do processo de pirólise da biomassa, processo que ocorre por decomposição térmica na ausência de oxigênio. Durante este processo, a biomassa original é decomposta em várias frações: uma fração sólida (o biochar), gases e, em alguns casos, líquidos (como o bio-óleo). Em geral, pode-se esperar que a quantidade de biochar represente entre 20% a 50% da biomassa original em peso, embora esses valores possam variar. O restante é transformado em gases e, possivelmente, em bio-óleo. É importante ressaltar que, embora uma parte significativa da biomassa seja perdida durante a produção de biochar, o carbono contido no biochar é mais estável e resistente à decomposição, tornando-o um meio eficaz de sequestro de carbono.

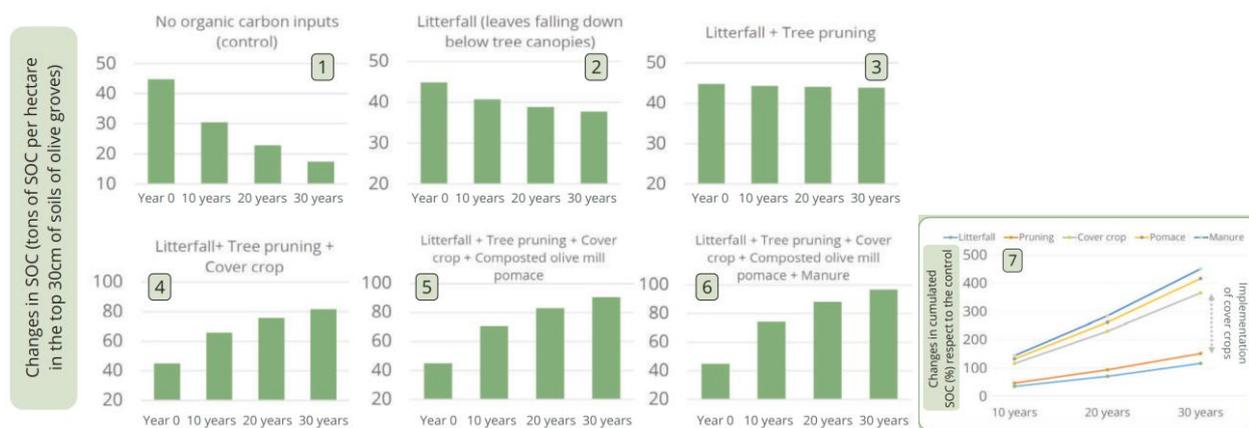


Figura 50 - Alterações na matéria orgânica do solo nos primeiros 30 cm de um olival (%). Retirado de (<https://sustainolive.eu/>, 2023)

Noutro ensaio, em que se compararam áreas com aplicações diferentes de fontes de matéria orgânica (lenha de poda triturada, composto de bagaço de azeitona, restos do enrelvamento, estrume, etc) com outras, onde não se aplicaram (ou a aplicação foi muito reduzida), estimou-se que ao fim de 30 anos o carbono orgânico do solo seja 55% maior nos olivais com aplicação de matéria orgânica no solo (53 toneladas por hectare) em comparação com o controle onde seguiram as práticas convencionais (34 toneladas por hectare).

Os dados também parecem indicar que nos olivais em que já existem algumas práticas sustentáveis em curso, apresentem uma tendência crescente de acumulação de carbono orgânico no solo e aumentando o seu stock inicial de carbono em 34%, em contraponto com o carbono nos solos dos outros olivais que ficará estagnado (Figura 51).

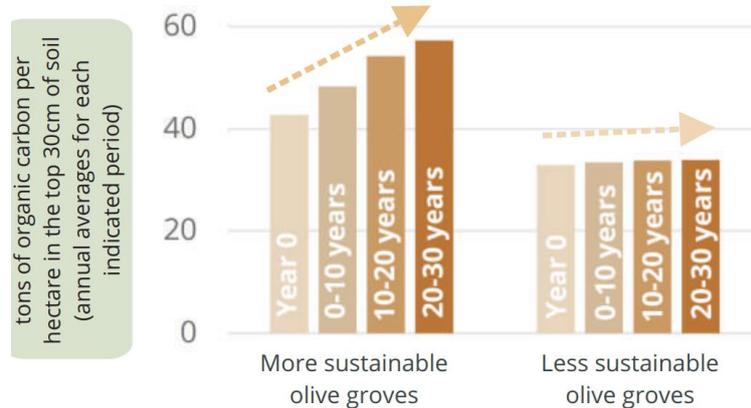


Figura 51 - Teor de matéria orgânica por hectare nos primeiros 30 cms de solo entre diferentes níveis de sustentabilidade. Retirado de (<https://sustainolive.eu/>, 2023)

Esta situação parece estar bem documentada, pois os resultados do projeto evidenciam uma relação entre a quantidade de carbono orgânico gerado através de práticas de gestão sustentável e o balanço final de carbono na exploração agrícola.

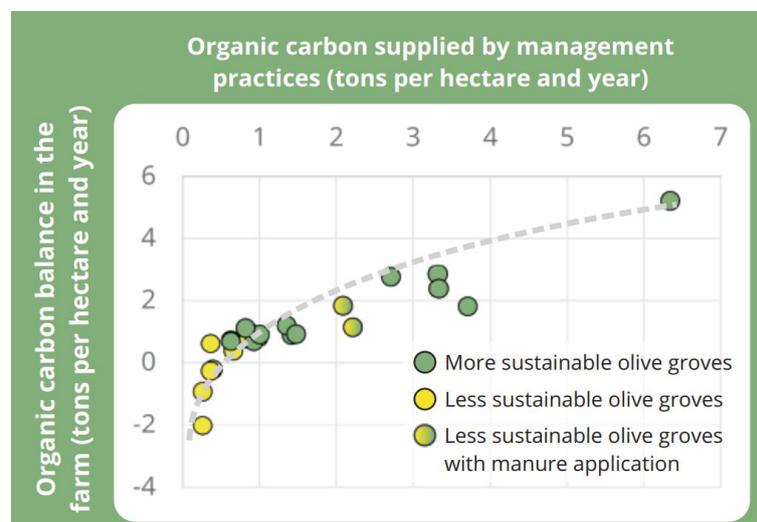


Figura 52 - Balanço de carbono orgânico no solo associado a práticas de gestão sustentáveis. Retirado de (<https://sustainolive.eu/>, 2023)

A Figura 52 demonstra como a intensificação das práticas de gestão sustentável influencia o balanço positivo de carbono, com valores, em alguns casos, superiores a 3 toneladas adicionais anuais de carbono por hectare. Por outro lado, olivais onde essas práticas não são tão evidentes tendem a apresentar balanços negativos de carbono, ou seja, o carbono orgânico do solo vai sendo depreciado. Segundo os autores deste trabalho, as principais causas desta degradação (e também de nutrientes), relacionam-se com a entrada

limitada ou nula de matéria orgânica associada à intensificação dos processos erosivos que tendem a agravar-se na ausência de uma cobertura herbácea protetora (enrelvamento).

Apesar de existir um banco de sementes que germina espontaneamente nos olivais, a instalação de um enrelvamento pode ser uma opção valiosa para solos mais degradados permitindo aos agricultores uma seleção das espécies que considerem mais valiosas e eficazes.

Outro aspeto muito importante que diz respeito à qualidade e saúde do solo, prende-se com a vida microbiológica existente. A este respeito, ensaios realizados no projeto LIFE SUSTAINOLIVE em parcelas de olivais com práticas sustentáveis, convencionais e florestais (como testemunha), verificou-se que a intensidade da atividade microbiana nos olivais com práticas de gestão sustentável era semelhante (até ligeiramente superior) à dos solos florestais utilizados como testemunha e, além disso, eram quase 4 vezes superiores ao estimado para olivais com uma gestão convencional. Como seria de esperar, em olivais cujos solos são relativamente inalterados (sem mobilização) e onde existe uma ampla variedade de tipos de matéria orgânica (restos de culturas de cobertura, restos de poda triturada, estrume e/ou composto de bagaço de azeitona), desenvolvem uma microflora do solo muito mais diversificada e biologicamente ativa (semelhante à existente numa floresta) que tem um valor enorme para o agricultor em termos ecológicos, produtivos e económicos.

PROMOÇÃO DA BIODIVERSIDADE

À escala global, a maior causa de redução da biodiversidade é a degradação de habitats devido às mudanças na utilização no uso do solo, principalmente pela conversão de regiões naturais para áreas agrícolas e de pastagem e a consequente modificação e fragmentação dos habitats que sobrevivem (Lima Santos, 2017). Na Europa a relação entre a agricultura e a biodiversidade é muito evidente, especialmente na avifauna, onde existe uma relação de dependência com as práticas agrícolas. Cerca de dois terços das espécies de aves ameaçadas e vulneráveis na Europa têm o seu habitat em áreas agrícolas. Estas aves estão dispersas pela Europa, mas muitas delas estão concentradas em sistemas agrícolas extensivos, especialmente no sul do continente. (Lima Santos, 2017). Com a alteração da paisagem e abandono de práticas agrícolas extensivas esta biodiversidade enfrenta novos desafios, situação que no contexto do olival moderno, é particularmente relevante, pelo que o equilíbrio entre as práticas agrícolas modernas e a preservação da biodiversidade no olival é crucial para garantir a sustentabilidade do setor.

Este tema, que será aprofundado nas páginas seguintes, já tinha sido abordado no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) relativo ao empreendimento Hidráulico de Alqueva apresentado 1994 quando é referido que:

- A maioria dos “impactes resultam da destruição, alteração substituição e fragmentação dos habitats existentes” com consequências nos seus nichos ecológicos: nomeadamente: o alagamento de uma vasta área do Alentejo, a alteração do regime natural do Rio Guadiana (com influência nos cursos de água adjacentes) e a alteração do uso do solo pela substituição das práticas agrícolas de sequeiro - com pousio - para regadio.
- “A situação após projeto resume-se a uma perda da biodiversidade traduzida pela eliminação/substituição das espécies ocorrentes, redução dos efetivos das comunidades e seu empobrecimento genético.”
- “praticamente todas as espécies da avifauna terão alterações significativas ao nível das suas fontes de alimentação, dos locais de reprodução e nidificação e áreas de abrigo”

O tema da biodiversidade é, aos dias de hoje, um dos mais importantes envolvendo a olivicultura moderna. É comum na comunicação social e mesmo em alguns artigos de divulgação científica a referência aos riscos da perda de biodiversidade associada à intensificação agrícola, nomeadamente no olival moderno. Não obstante e até muito recentemente, essas declarações eram feitas com base numa generalização dos efeitos da intensificação agrícola em sentido lato que se encontram na bibliografia e que sem critério, tanto se pode aplicar ao olival como a outra cultura qualquer. A falta de informação nesta área tem sido um dos problemas mais difíceis de resolver, porque estes trabalhos são complexos, morosos e dispendiosos. Não obstante, com a recente publicação da Tese de Doutoramento “From traditional to super-intensive: drivers and biodiversity impacts of olive farming” (Morgado, 2022), baseada na publicação de três artigos científicos, existe, finalmente, nova informação que pode ser aplicada aos “novos” olivais.

Num desses artigos (Morgado & et al, Drivers of intensive olive grove expansion in the Mediterranean region and potential biodiversity impacts, 2022), cuja pesquisa se focou nas transições de uso do solo na região do Alentejo entre 1990 e 2017 (Figura 53), e orientado para a instalação de olivais intensivos, verificou que os olivais intensivos (copa e sebe) têm substituído maioritariamente culturas anuais de sequeiro (63%) e em menor escala, olivais de sequeiro (21%), sistemas agroflorestais (8%) e culturais anuais regadas (6%). Estando estes olivais na área de influência do EFMA, como seria de esperar, a disponibilidade de água para irrigação foi uma das principais razões para esta transição.

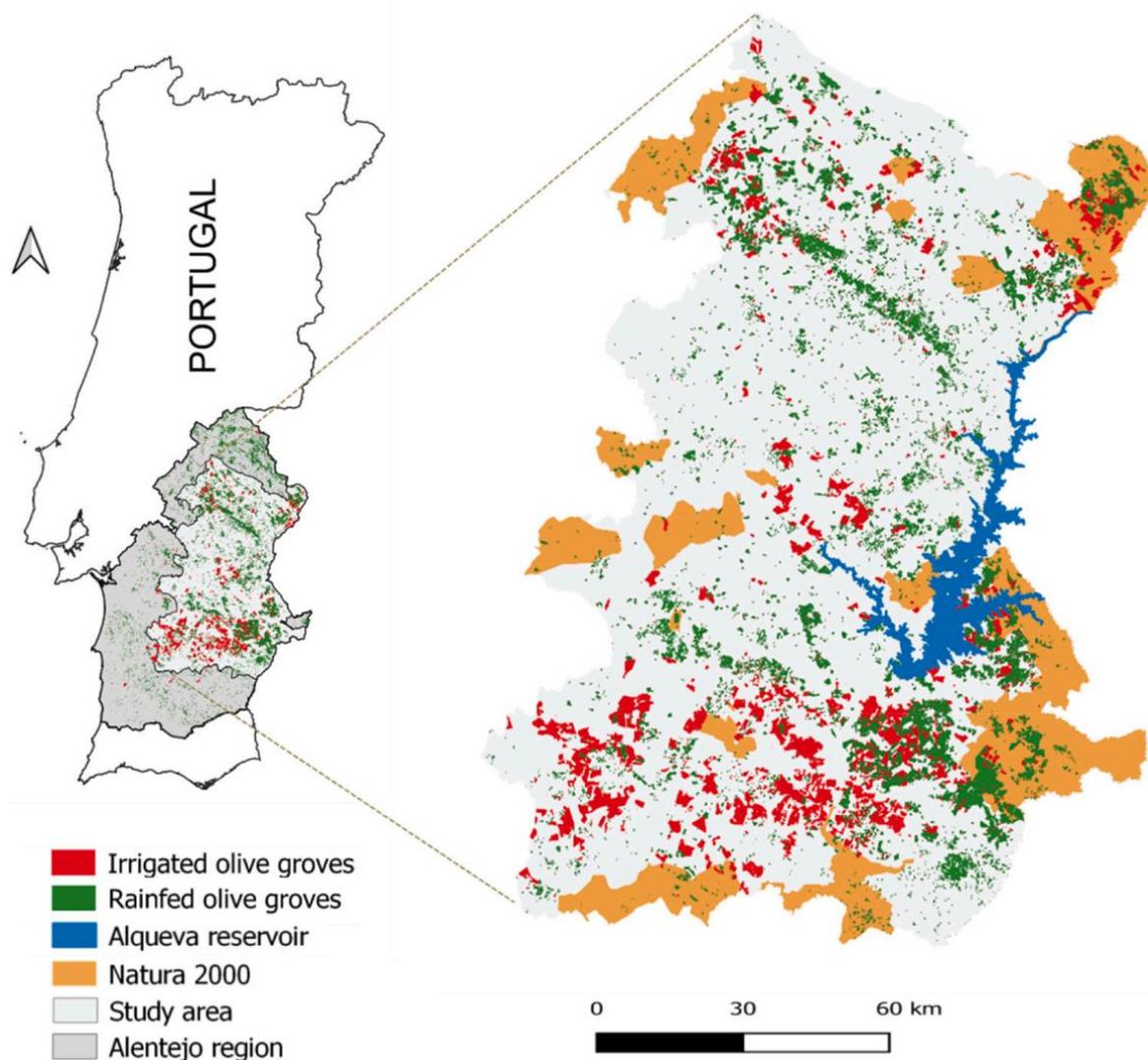


Figura 53 - Área de estudo utilizada no trabalho mostrando as diferentes modalidades de olival e as áreas da Rede Natura 2000.
 Retirado de (Morgado, 2022)

A Figura 54 apresenta a dinâmica dessas transformações que ocorreram igualmente noutros estratos da paisagem. É curioso verificar que os sistemas agro-silvo-pastoris que representam 42% da superfície (o olival moderno representa 6,2%) manteve basicamente a sua área de importância, apesar do conjunto de transições que ocorreram em cerca de 20% deste território. Durante este período a categoria das pastagens permanentes também se alterou significativamente, passando de uma representação de 2% em 1990 para 11,1% em 2017. Esta alteração aconteceu também por via de substituição de culturas anuais de sequeiro (57%) e por transição de sistemas agro-silvo-pastoris (26%). A área de matos-floresta também reduziu a sua representação passando de 7% para cerca de 5%, valor muito próximo do olival moderno e superior às culturas anuais irrigadas.

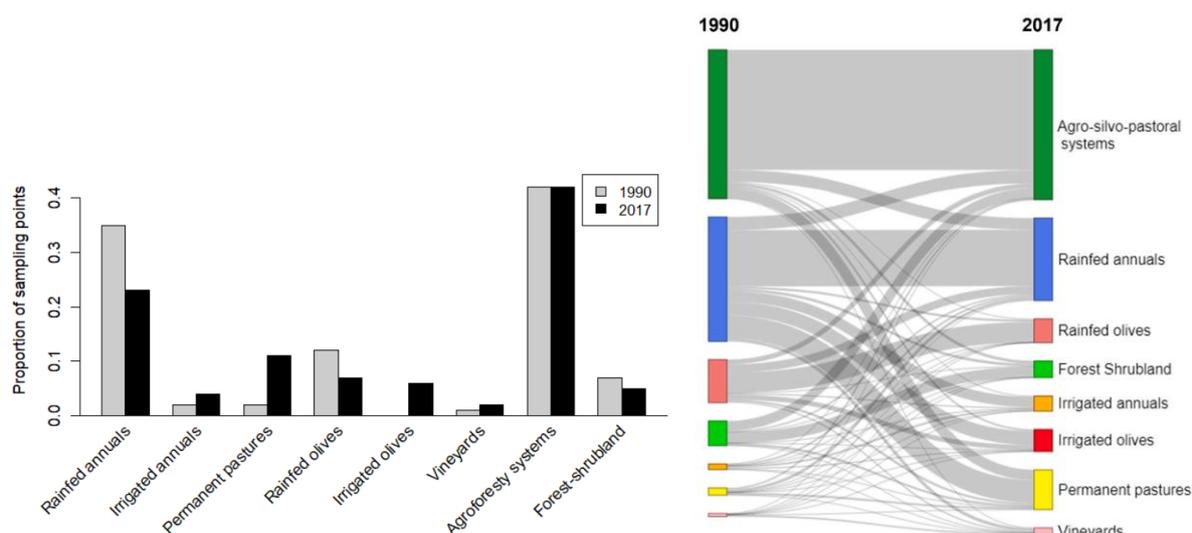


Figura 54 – Dinâmica das transformações da paisagem (Retirado de Morgado & et al, 2022)

À esquerda, diferenças entre os pontos amostrados em cada um dos períodos em análise. À direita, transições entre a alteração do uso do solo na área de estudo entre 1990-2017 em proporção aos pontos amostrados.

No seguimento do estudo, os autores desenvolveram um sistema de pontuação simples para quantificar os impactos das transições ocorridas na paisagem, onde pressupõem que o potencial das aves agrícolas diminuirá de sistemas mais valiosos, como o sequeiro, pastagens e sistemas agroflorestais para cultivos irrigados de menor valor (incluindo olivais) e vinhas, e, finalmente, para matos-floresta, que representam a superfície com menor potencial para estas aves. Segundo este racional, as transições entre cada par de tipos de superfície foram atribuídas uma pontuação de 1, 0 ou -1 para representar os seus supostos efeitos positivos, neutros ou negativos na biodiversidade (Tabela 8).

Tabela 8 - Sistema de pontuação para avaliar o impacto das transições ocorridas na ocupação de solo da paisagem na população de aves agrícolas. Adaptado de: (Morgado, 2022)

	Culturas de sequeiro	Culturas de regadio	Pastagens permanentes	Olival de sequeiro	Olival regado	Vinha	Sistemas agro-silvo-pastoris	Matos - floresta
Culturas de sequeiro	0	-1	0	0	-1	-1	0	-1
Culturas de regadio	1	0	1	1	0	0	1	-1
Pastagens permanentes	0	-1	0	0	-1	-1	0	-1
Olival de sequeiro	0	-1	0	0	-1	-1	0	-1
Vinha	1	0	1	1	0	0	1	-1
Sistemas agro-silvo-pastoris	0	-1	0	0	-1	-1	0	-1
Matos- floresta	1	1	1	1	1	1	1	0

Com base na aplicação do sistema de pontuação estimou-se (Figura 55) que as transições que resultaram na instalação de olivais irrigados durante o período de 1990 a 2017 representaram o maior impacto negativo nas aves agrícolas da região (pontuação = -683), superando o impacto da instalação de culturas irrigadas alternativas (pontuação = -433). Outras dinâmicas de uso da terra com impactos negativos nas aves agrícolas incluíram a expansão de áreas de matos - floresta (pontuação = -206) e vinhas (pontuação = -165). Por outro lado, foram encontrados impactos positivos nas dinâmicas de uso da terra que resultaram em sistemas agroflorestais (pontuação = +340), áreas de cultivo de sequeiro (pontuação = +129), pastagens permanentes (pontuação = +86) e olivais de sequeiro (pontuação = +13).

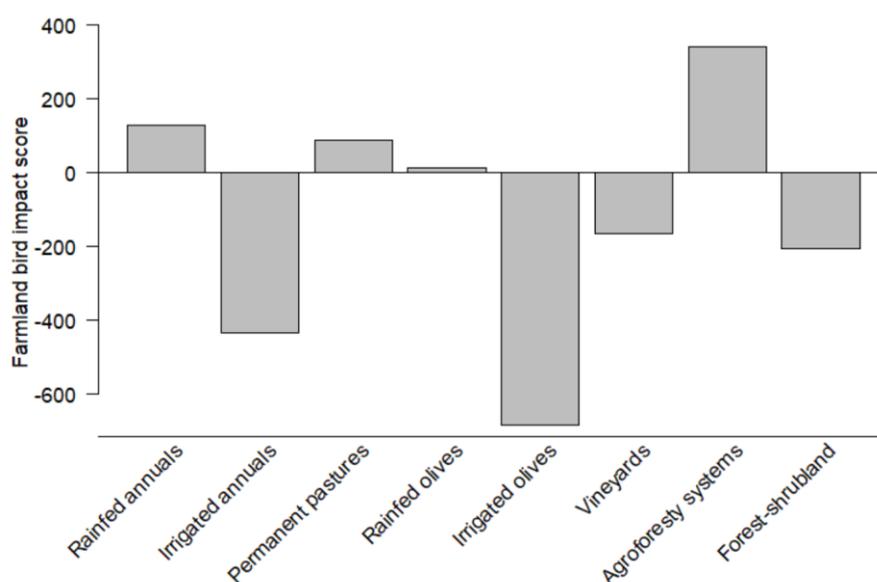


Figura 55 - Soma dos impactos decorrentes da transição de ocupação de solo na paisagem na população de aves agrícolas entre 1990 e 2017. Retirado de (Morgado & et al, 2022)

Este trabalho colocou em evidência os potenciais impactos negativos e positivos, nas populações de aves agrícolas decorrentes das dinâmicas do uso do solo. Contudo, a metodologia utilizada não contemplou a qualidade do habitat propriamente dito nem as práticas utilizadas nesses locais e só se concentra nas populações de aves agrícolas (a floresta, por exemplo, tem a pior pontuação). Também é um exercício que se centra exclusivamente nas alterações elegíveis (1 ou -1), ignorando, dessa forma, a biologia das espécies envolvidas e o território como um todo, onde em 2017 era dominado largamente pelo mosaico agro-silvo-pastoril (42%), culturas de sequeiro (23%), pastagens permanentes (11%), e por fim, olival tradicional (6,7%) e olival regado (6,2%).

Noutros trabalhos, realizados pelo mesmo autor, a abordagem utilizada já incidiu ao nível da dinâmica das populações de aves no olival propriamente dito. Num desses artigos, estudaram-se as comunidades de aves

que utilizam os olivais durante a época reprodutora e noutra, as comunidades invernantes entre olivais com diferentes níveis de intensificação (tradicionais, copa/intensivos e sebe/superintensivos).

No artigo relativo às aves nidificantes, o autor partiu da hipótese que a intensificação da produção reduz a diversidade de aves no olival, em função das características das espécies de aves envolvidas. Uma das conclusões foi que a intensificação conduziu a declínios na comunidade de aves nidificantes nos olivais e a uma simplificação desta comunidade, que passou a ser dominada por pequenos granívoros generalistas de ampla distribuição (Fringillidae). Os declínios observados variaram entre diferentes grupos funcionais, tendo sido mais marcados no grupo dos insectívoros que nidificam em cavidades dos troncos, o que deverá ser consequência da reduzida disponibilidade destes locais nos olivais modernos. As figuras seguintes apresentam os resultados da aplicação do modelo utilizado. Com efeito, o modelo prevê uma diminuição na riqueza média global de espécies entre os olivais tradicionais e os olivais geridos de forma mais intensiva. Não obstante, a análise das características das espécies apenas produziu resultados significativos para as aves insetívoras que nidificam em cavidades. As diferenças na riqueza das espécies entre as aves insetívoras não dependentes de cavidades e as granívoras (que nidificam no solo e na árvore) são muito similares entre si.

No outro trabalho, que envolveu o estudo das aves invernantes, os autores apontam que a biodiversidade das aves, foi afetada negativamente devido à substituição de habitats preferenciais por zonas contínuas de olival com declínios significativos na comunidade de aves, apesar dos efeitos positivos nas aves frugívoras durante o inverno. Com efeito, nesta altura do ano, a importância dos olivais mediterrânicos tende a ser mais pronunciada, pois servem como territórios de invernada para milhões de aves migratórias da Europa Central e do Norte, locais onde encontram refúgio e se alimentam das azeitonas que existem em maior número nas árvores e no chão. Esta é uma situação que tem levado diversos autores a sugerir que a intensificação é benéfica para estas espécies através do aumento da disponibilidade de azeitonas em olivais modernos, muito mais produtivos. Situação que o presente estudo veio reforçar, como se pode constatar na Figura 57.

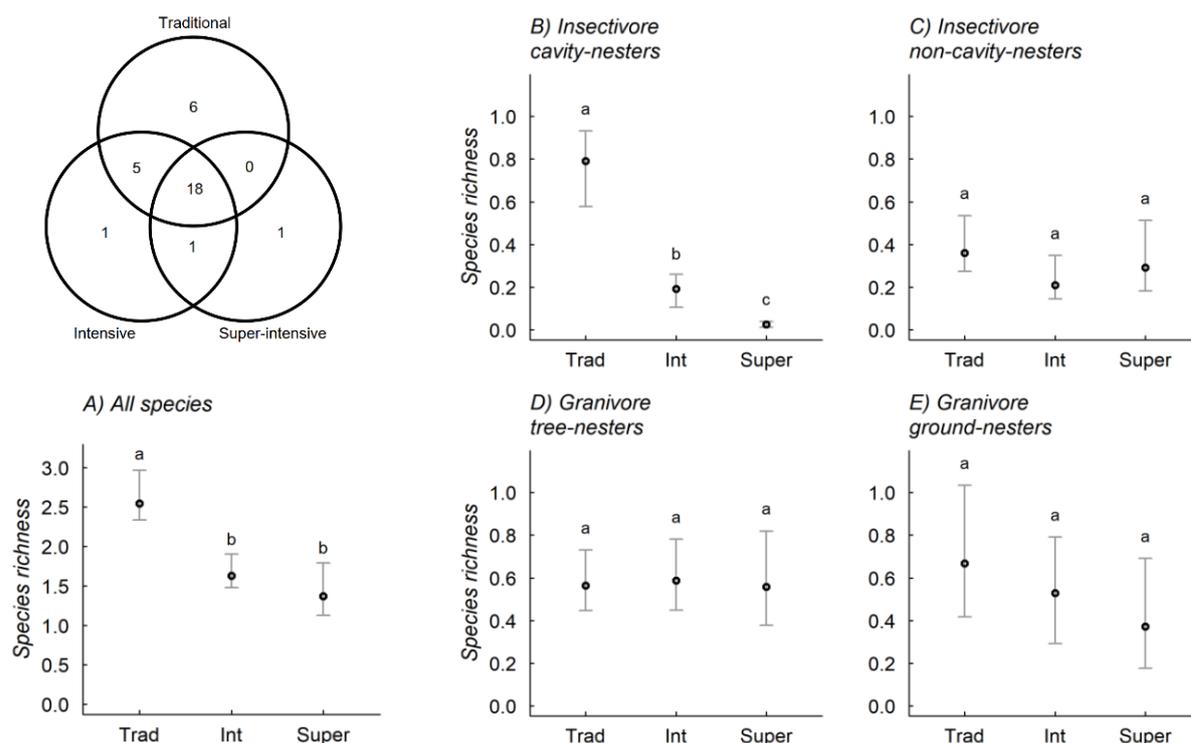


Figura 56 – Aplicação do modelo de Morgado & et al na riqueza global de espécies de aves nas diferentes tipologias de olivais (Retirado de Morgado & et al, 2020)

No canto superior esquerdo, diagrama de Venn apresentando a espécies exclusivas e partilhadas com os diferentes tipos de olival. Variação na riqueza de espécies prevista considerando todas as espécies (A) e os grupos de características (B-E), através dos 3 níveis de intensificação da agricultura do olival (Trad - Tradicional, Int - Intensivo, Super - Superintensivo). As letras distintas (a, b, c) em cada um dos gráficos corresponde a níveis de intensificação com intervalos de confiança que não se sobrepõem, sendo, portanto, considerados estatisticamente significativamente diferentes entre si.

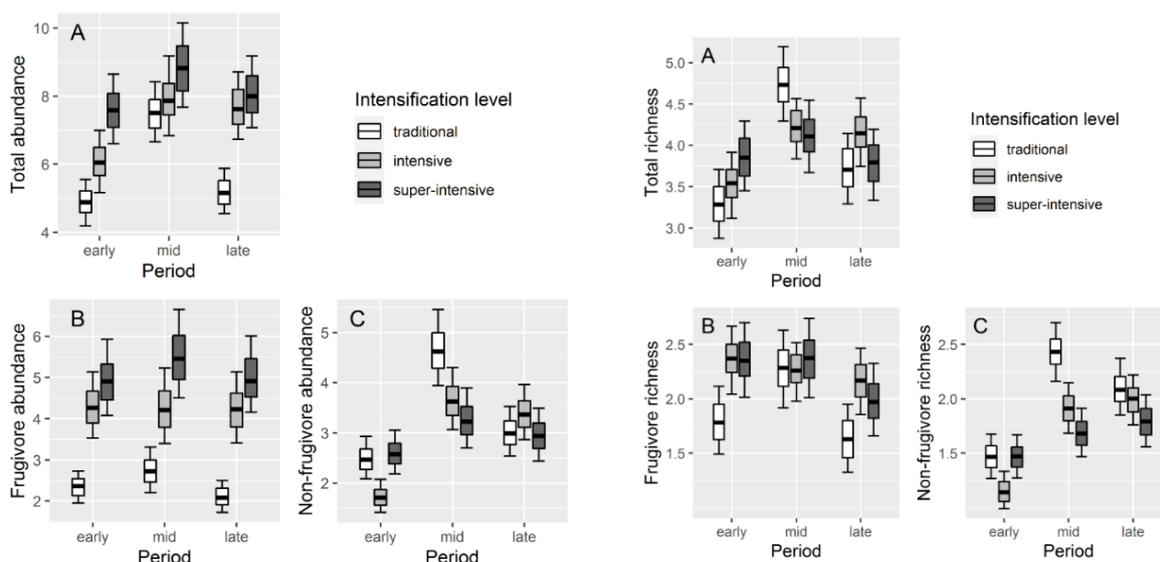


Figura 57 - Variação da abundância (esquerda) e da riqueza (à direita), prevista pelo modelo HMSC utilizado em diferentes alturas do inverno em diferentes tipos de olival. Retirado de: (Morgado & et al, 2021)

De acordo com o estudo, os dados estatísticos foram suficientemente robustos para suportar a evidência que existe uma maior abundância total de aves em olivais em copa e/ou em sebe no início e no final do inverno e uma maior abundância de aves frugívoras em olivais mais intensivos ao longo de todo o inverno. A abundância de aves não frugívoras foi maior em olivais tradicionais do que em olivais em copa e em sebe a meio do inverno, com poucas diferenças no início e no fim do inverno. A abundância total e a abundância das aves frugívoras aumentaram com a disponibilidade de azeitonas, especialmente no solo, e com a intensificação da proporção de oliveiras na paisagem, enquanto as espécies de aves não frugívoras tenderam a diminuir com o aumento da proporção de oliveiras na paisagem (Figura 58).

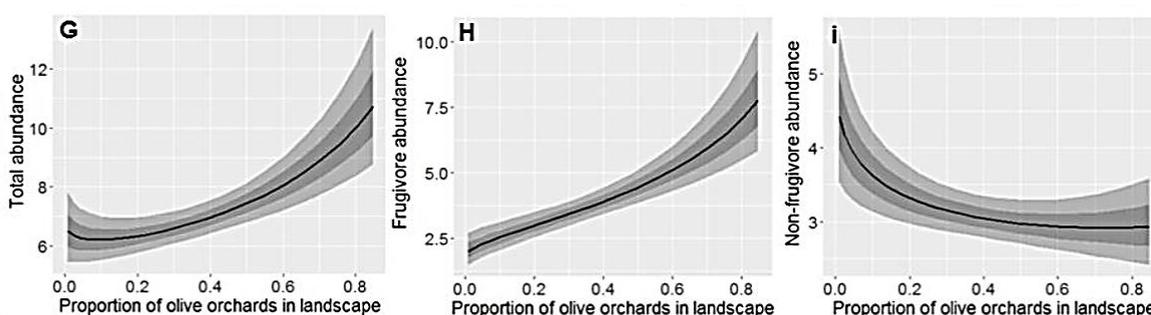


Figura 58 - Variação prevista da abundância total com a proporção de oliveiras na paisagem (Retirado de Morgado, 2022)

Por outro lado, para o caso da variação da riqueza de espécies, não houve suporte estatístico entre os diferentes níveis de intensificação, com exceção da maior riqueza de espécies não frugívoras a meio do inverno em olivais tradicionais. O nível de riqueza das espécies frugívoras foi afetado positivamente pela disponibilidade de azeitonas no solo e pelo aumento da densidade de oliveiras na paisagem, enquanto a riqueza de espécies não frugívoras, tendeu a diminuir com o aumento da proporção de oliveiras na paisagem (Figura 59).

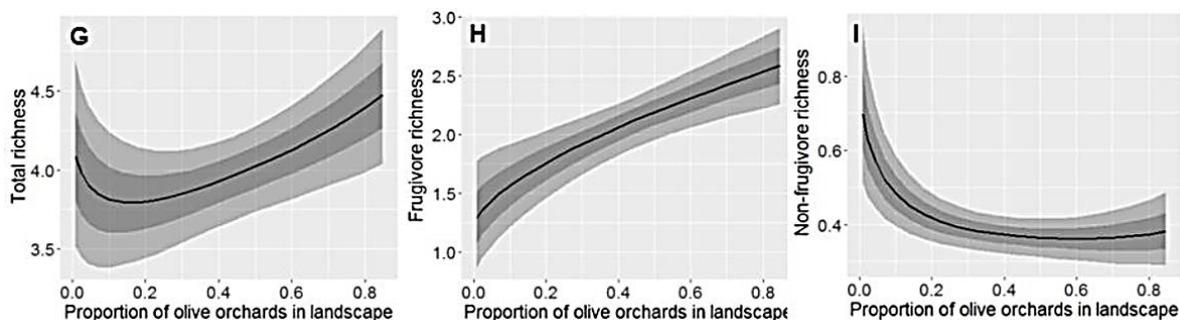


Figura 59 - Variação prevista da riqueza de espécies total com a proporção de oliveiras na paisagem (Retirado de Morgado, 2022)

O estudo também refere que as aves em olivais geridos de forma “intensiva” estão expostas a riscos significativos, incluindo a mortalidade associada à colheita mecânica noturna, a redução na disponibilidade de alimentos vegetais alternativos e alimentos à base de artrópodes e a contaminação por resíduos de pesticidas. Além disso, espécies associadas às pseudoestepes típicas de locais abertos, também reagem negativamente ao aumento da densidade do olival e inviabilizam a sua permanência.

No que diz respeito à mortalidade associada à colheita mecânica noturna, no final de 2018 surgiram notícias em vários canais de comunicação e associações ambientalistas, muitas delas com títulos sensacionalistas, dando conta das observações feitas pela Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos, que reportava a morte de 100 aves em média por hectare, o que perfazia uma estimativa “conservadora” da morte de 2.600.000 aves por ano (!) nas províncias de Sevilha, Córdoba e Jaén. Na campanha seguinte, em Portugal, os agricultores tomaram a iniciativa voluntária de interromper a colheita mecânica durante a noite nos olivais em sebe, com o intuito de preservar as aves que repousam nestes locais. Posteriormente, em 2020 num estudo coordenado pelo INIAV (INIAV, ICNF, & DRAP Alentejo, 2020) onde se analisou a mortalidade de aves nos olivais, verificou-se que mortalidade média observada foi de 6 aves por hectare, apesar de se ter alcançado números pontuais de 39 aves mortas por hectare. Mesmo tendo em conta a variabilidade encontrada nos dados, devido a diversos fatores, como a localização e a dimensão dos olivais, a toutinegra-de-barrete foi a espécie mais afetada, principalmente devido à sua dieta frugívora durante o outono-inverno. De acordo com (Morgado & et al, 2021) esta espécie tem uma maior probabilidade de ocorrência nos dois tipos de olival moderno comparativamente aos tradicionais, sendo ainda maior no olival em copa. Por fim, o estudo do INIAV, também avaliou o efeito do uso de dispositivos de dissuasão acústica, como canhões de gás, na prevenção do risco para as aves durante a colheita. Esta medida, embora não tenha eliminado completamente o risco de mortalidade, conseguiu reduzi-lo para aproximadamente metade.

Existem várias propostas de boas práticas para a manutenção e preservação da biodiversidade na bibliografia consultada. Por exemplo, as diretrizes estabelecidas no âmbito do Plano de Sustentabilidade do Azeite do Alentejo (PSAA) incluem os elementos centrais preconizados, com a vantagem de estarem organizados e sistematizados com uma metodologia validada, permitindo não só a autoavaliação, como a comparação com outros operadores económicos. Sem a ambição de querer ser exaustivo na apresentação de algumas dessas práticas e meios de conduta existentes no PSAA, destacam-se de seguida alguns pontos com especial interesse para a biodiversidade e gestão dos ecossistemas:

- Avaliação de oportunidades de plantação do olival com métodos e práticas em conformidade com a topografia existente, adequados, à valorização de corredores húmidos e/ou charcas; à

manutenção da continuidade das linhas de drenagem natural, à manutenção das linhas fundamentais do relevo e à não poluição das áreas de máxima infiltração

- Nos cursos de água existentes, onde não existem ou existem parcialmente galerias ripícolas, estas foram estabelecidas e/ou reforçadas (com estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo)
- Caracterização da vegetação arbórea e manchas arbustivas, incluindo vegetação autóctone e vegetação exótica; vegetação invasora; vegetação com estatuto de proteção e vegetação com interesse associada ao sistema seco e ao sistema húmido
- Realização de um levantamento e quantificação, dos habitats para a vida selvagem, incluindo por exemplo, formações rupícolas, formações ripícolas e lagunares e locais de nidificação, tocas, abrigos e poleiros
- Manutenção de condições para a manutenção e gestão de Habitats naturais e seminaturais, como seja, a preservação das áreas residuais das matas e matos existentes e preservação das áreas húmidas; preservação de abrigos e de habitats para a fauna, manutenção dos locais de nidificação existentes (tocas, abrigos e poleiros), manutenção de estruturas de vegetação com importância para a fauna
- Foram previstas medidas de compensação/mitigação dos impactes negativos decorrentes da remoção de áreas de vegetação, nomeadamente, na plantação entre linhas do olival em sebe e no revestimento do solo do olival em copa, introduzir prados enrelvamentos e prados biodiversos constituídos por maior diversidade de plantas e sebes com espécies autóctones na estrema da exploração
- Foram propostos padrões diversificados de usos: olival, vegetação autóctone, galerias ripícolas (quando aplicável) dispostos de modos distintos: em bosquetes com espécies autóctones, sebes, plantações de árvores autóctones nas entre linhas

Esta proatividade por parte do setor demonstra, de forma inequívoca, o compromisso que existe com a necessária avaliação dos impactos sobre a biodiversidade e a adoção de práticas que permitam a compatibilização da sua promoção com a sustentabilidade da atividade.

CONTRIBUIR PARA A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO

O património histórico e cultural constitui um elemento fundamental na construção e afirmação da identidade de uma região. A Direção Regional de Cultura do Alentejo (DRCALEN) é a entidade Institucional responsável pela gestão do património da região do Alentejo e a pedido da OLIVUM, procedeu ao levantamento e análise dos Pedidos de Autorização para Trabalhos Arqueológicos (PATA) no contexto

agrícola, embora, não tenha sido possível proceder à distinção do olival face a outras culturas permanentes ou reconversões agrícolas. Esta pesquisa, excluiu da amostragem os trabalhos arqueológicos decorrentes de processos de Avaliação de Impactes Ambiental, como por exemplo, os resultantes da fase de construção dos Blocos de Rega do Alqueva.

Desta forma, destacam-se as seguintes conclusões:

- Houve uma mudança significativa na estratégia de proteção do património arqueológico em operações agrícolas desde 2017/2018. Antes dessa data, os trabalhos de salvaguarda em contexto agrícola eram quase inexistentes no Alentejo
- Entre 2017/2018 e 31.08.2023, foram concedidas 419 autorizações para trabalhos arqueológicos em âmbito agrícola no Alentejo (Figura 60). Entre 2000-2017 foram concedidas 29 autorizações.
- Os Pedidos de Autorização para Trabalhos Arqueológicos são geograficamente assimétricos, possivelmente devido à distribuição de investimentos agrícolas como o explicam os dados para o Alto Alentejo, ou para o Alentejo Litoral – onde neste caso, porém, os números baixos revelam uma ausência de controle e salvaguarda nas operações agrícolas de instalação de estufas. Naturalmente concentra-se o volume de trabalhos no Baixo Alentejo e no Alentejo Central, as áreas do Alqueva (EFMA)
- Cerca de um quarto das autorizações (PATA) no Alentejo correspondem hoje a trabalhos decorrentes de operações agrícolas (Figura 61)

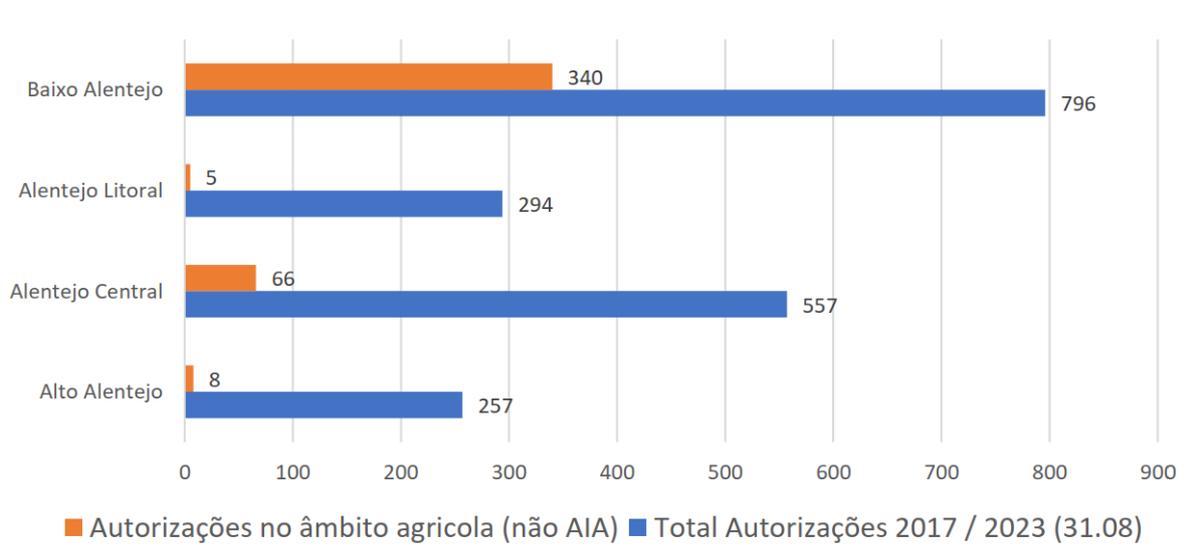


Figura 60 - Comparativo de trabalhos arqueológicos em âmbito agrícola no total de trabalhos arqueológicos (2017/2023)
(Retirado de DRCALEN, 2023)

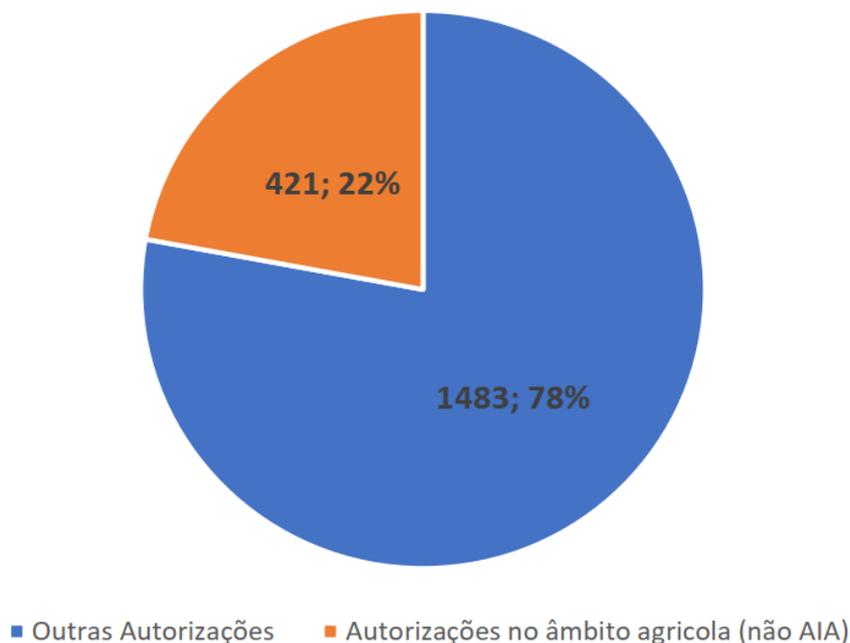


Figura 61 - Autorizações de trabalhos arqueológicos no Alentejo (2017/2023) (Retirado de DRCALEN, 2023)

A salvaguarda do património arqueológico em contexto agrícola enfrenta múltiplos obstáculos. Existe um problema de desconhecimento por parte da administração pública que ignora as potenciais ameaças ao património (nomeadamente na instalação de culturas) e os agricultores, que desconhecem os locais arqueológicos existentes nas suas terras.

A DRCALEN refere ser essencial uma avaliação prévia dos potenciais impactos das operações agrícolas no património cultural. Isso inclui consultar o PDM, pesquisar no Portal do Arqueólogo e no Atlas do Património, e verificar as condições das Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e os requisitos dos Regulamentos dos Aproveitamentos Hidroagrícolas.

A este respeito, a iniciativa levada a cabo pelos olivicultores com a criação do PSAA, incluiu um conjunto de 4 critérios que têm como objetivo aproximar a gestão do agricultor ao tema do património cultural. Dos critérios apresentados, destaca-se a título de exemplo, a necessidade de existir uma inventariação e classificação dos bens materiais existentes na exploração e mecanismos para alertar as autoridades competentes sempre que encontrem evidências materiais arqueológicas, construtivas ou de maquinaria.

CONTRIBUIR PARA UMA AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO

Da pesquisa realizada não subsistem dúvidas sobre o papel do olival como sumidouro de carbono, apesar de diferenças assinaláveis entre diferentes estudos, sobre a efetiva capacidade de armazenamento do carbono pelo olival, seja pela constituição vegetal seja pelas práticas agrícolas que aumentam o teor de matéria orgânica no solo. Essas diferenças têm várias explicações, a começar pelo local estudado e pela metodologia de cálculo adotada. Além disso, também se verificou que não existe uma classificação uniforme e consensual sobre o que constitui um olival moderno. Como se verá, existem artigos científicos que utilizam como amostra olivais a que chamam superintensivos com densidades e produções, muito aquém da realidade portuguesa, que acabam por desvirtuar as conclusões finais.

O PSAA não é alheio a este tema e prova disso mesmo é o capítulo da Neutralidade Carbónica que reúne um conjunto de 4 critérios em torno do tema do balanço de carbono. Destes, destaca-se a avaliação do balanço de CO₂ ao nível de produto, os compromissos de melhoria contínua e técnicas associadas ao “Carbon Farming”⁸.

A revisão seguinte, teve como objetivo fazer um apanhado geral dos principais resultados de artigos científicos recentes, posteriores a 2019, sobre o tema do carbono (sequestro ou balanço) que está em permanente evolução.

Um dos trabalhos avaliados foi o artigo Life cycle assessment, C footprint and carbon balance of virgin olive oils production from traditional and intensive olive groves in southern Spain, 2021, da Universidade de Jaén, que tinha como objetivo estimar os impactos ambientais, a pegada de carbono e o balanço de carbono da produção de azeite virgem produzido em Espanha. Este trabalho deu origem a alguns cabeçalhos sensacionalistas que saíram nos media digitais⁹ : ex: “Estudo da Universidade de Jaén: olival de sequeiro retém mais CO₂ que o intensivo”.

Do ponto de vista metodológico, o estudo baseia-se em quatro explorações tradicionais de sequeiro, quatro irrigadas e três intensivas, com a particularidade de incluir a fase de processamento. Este trabalho, ao contrário de muitos outros, destaca-se, na medida em que fornece uma imagem completa do ecossistema do olival, ao incluir no balanço, o carbono sequestrado nas estruturas permanentes e não permanentes da

⁸ Carbon Farming” é um termo normalmente associado às atividades agrícolas que favorecem a redução das emissões (não mobilizar o solo, uso de técnicas de sementeira direta; utilização de fertilizantes com índices de emissão reduzidos; utilização de metodologias de distribuição de fertilizantes com menores impactos na emissão, outros) e/ou a retenção do CO₂ no solo e nas florestas (culturas de cobertura; instalações florestais com perspetivas de perenidade; instalação de pastagens biodiversas; uso de técnicas “key line” por forma a favorecer a retenção de água e a criação de maior biomassa no solo com implicações na subida da MO do mesmo, outros. Retirado de: (Lucas (Coord.), 2023)

⁹ <https://pt.oliveoiltimes.com/production/study-traditional-olive-groves-absorb-more-carbon-than-intensive-ones/101452>
<https://adrat.pt/2021/11/29/estudo-da-universidade-de-jaen-olival-de-sequeiro-retem-mais-co2-que-o-intensivo/>

árvore e as emissões da respiração basal do solo¹⁰, que variam consoante o teor da matéria orgânica do solo. O resumo da caracterização das diferentes parcelas amostras, constam da Tabela 9.

Tabela 9 - Caracterização das parcelas utilizadas no estudo (Adaptado de Fernández-Lobato & et al, 2021)

Caracterização do olival	Amostra 1-4	Amostra 5-8	Amostra 9-11
Tipo de olival	Tradicional Sequeiro	Tradicional irrigado	Intensivo
Densidade	80-150	80-150	180-325
Produtividade azeitona (intervalo) (t/ha)	2,8-4,2	3-9,5	3-10,1
Produtividade azeitona média (t/ha)	3,56	6,11	5,64
Produtividade azeite virgem (intervalo) (%)	19,1-20,7	20,3-22,2	20-21,6
Produtividade azeite virgem (média) (%)	20,5	21,2	20,6

Através de uma metodologia assente em Análise do Ciclo de Vida¹¹, os autores concluíram que 76,3% dos impactos ocorrem na fase agrícola, e que, por cada kg de azeite virgem extra, os impactos dos olivais intensivos, foram significativamente maiores que os olivais de sequeiro tradicionais, indiciando, que a maior parte do esforço de redução deve incidir precisamente na fase agrícola (Tabela 10).

Tabela 10 - Resultados da pegada de carbono para os vários tipos de olival considerados no estudo (Adaptado de Fernández-Lobato & et al, 2021)

	Emissões kg CO ₂ eq / Kg azeite virgem sem embalagem	Balanço de Carbono kg CO ₂ eq / Kg azeite virgem sem embalagem
Sequeiro tradicional	1,8-2,41	-5,5
Irrigado	1,59-2,78	-4,3
Intensivo	2,28-3,26	-2,7

A Tabela 11 apresenta os fluxos CO_{2eq}¹² dos principais processos na fase agrícola utilizados para calcular a pegada de carbono e os balanços de carbono. Como se pode verificar, a pegada de carbono foi negativa (ou seja, houve sequestro de CO₂) e teve uma média de -4182,6, -6290,4 e -4070,7 kg CO₂ ha⁻¹ ano⁻¹ para os olivais tradicionais de sequeiro, tradicionais irrigados e intensivos, respetivamente.

¹⁰ A respiração basal do solo refere-se à liberação de CO₂ do solo para a atmosfera em repouso, indicando atividade microbiana e decomposição da matéria orgânica. Esta taxa pode ser influenciada pelo teor de matéria orgânica, humidade, temperatura, tipo de solo, pH, práticas de gestão e cobertura vegetal.

¹¹ É um método de avaliação ambiental usado para quantificar os impactos ecológicos associados a todas as etapas do ciclo de vida de um produto, processo ou serviço. Desde a extração de matérias-primas até a fabricação, distribuição, uso, reuso, manutenção, reciclagem e descarte final.

¹² Equivalentes de dióxido de carbono (CO_{2eq}), É um conceito usado para descrever o potencial de aquecimento global do efeito estufa, de emissões de diferentes gases em termos do equivalente ao dióxido de carbono. Ou seja, quantifica o impacto de cada gás em termos da quantidade de CO₂ que produziria o mesmo efeito de aquecimento. Isso permite uma comparação padrão entre os efeitos de vários gases, como o metano (CH₄ - 28-36x superior ao CO₂) e o óxido nitroso (N₂O - 265-298x superior ao CO₂).

Tabela 11 - Fluxos de entradas e saídas de carbono na fase agrícola considerados para calcular o balanço de carbono nos vários tipos de olivais (Adaptado de Fernández-Lobato & et al, 2021)

		Unidades	Tradicional Sequeiro	Tradicional irrigado	Intensivo
Estruturas não permanentes	Azeitona + raminhos + folhas	Kg CO ₂ ha ⁻¹ y ⁻¹	-4354,8	-7469,4	-6891,1
	Podas leves	Kg CO ₂ ha ⁻¹ y ⁻¹	-1990,6	-1983,5	-1917,2
	Podas (lenha)	Kg CO ₂ ha ⁻¹ y ⁻¹	-1703,6	-1697,5	-1640,5
Estruturas permanentes	Estruturas permanentes da árvore	Kg CO ₂ ha ⁻¹ y ⁻¹	-1080,2	-1071,8	-1306,9
Emissões do solo (CO₂)	Decomposição da poda leve	Kg CO ₂ ha ⁻¹ y ⁻¹	1293,9	1289,3	1246,2
	Respiração basal do solo	Kg CO ₂ ha ⁻¹ y ⁻¹	2653,7	3040,9	4223,2
Emissões da atividade agrícola (CO_{2eq})		Kg CO _{2 eq.} ha ⁻¹ y ⁻¹	1001,1	1603,7	2218,2

Os valores encontrados para os olivais tradicionais de sequeiro e intensivos não foram significativamente diferentes, mas foram substancialmente diferentes do olival tradicional irrigado. Esta situação ocorreu porque, nos quatro casos estudados com o olival tradicional irrigado, a quantidade de CO₂ fixado na azeitona, raminhos e folhas foi superior às outras modalidades. O olival intensivo, apesar de contar com as maiores emissões da atividade agrícola consegue equilibrar o balanço com maior quantidade de biomassa associada às estruturas permanentes da árvore e também, em menor extensão, ao rendimento da azeitona que compensa essas emissões por unidade de produto produzido.

Outro aspeto interessante encontrado neste estudo, foi a relação encontrada entre o rendimento da azeitona e a dimensão da pegada de carbono (Figura 62), onde se verifica que quanto maior o rendimento, mais negativo (ou seja, mais CO₂ anual fixado pelas árvores) é a pegada de carbono. Não obstante, a partir de uma produção de 8.000 kg a pegada de carbono permanece relativamente constante, situação que se deve à maior respiração basal do solo que tende a aumentar nestas circunstâncias.

Este estudo conclui, sem margem para dúvidas, que os olivais são importantes fontes de sequestro de carbono. No entanto, advertem que a maior parte do CO₂ fixado na azeitona acabará como CO₂ a curto prazo na fase de consumo e, mesmo as estruturas mais estáveis como as raízes, o tronco e os ramos principais, após o corte, acabarão como lenha e assim, devolvendo à atmosfera o CO₂ sequestrado.

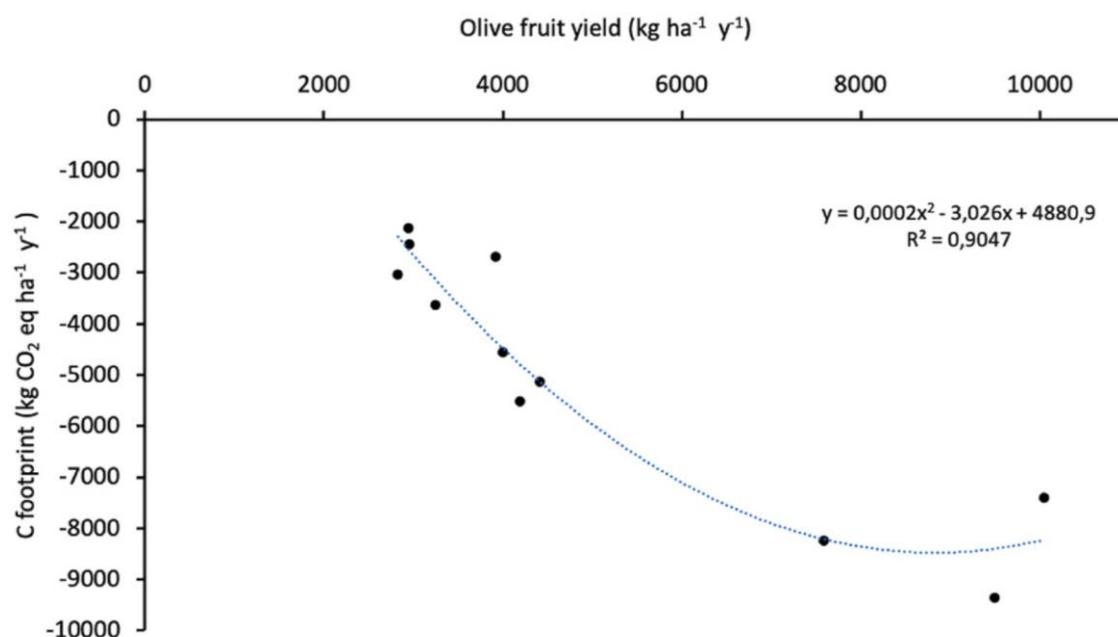


Figura 62 - Relação entre a produção de azeitona e a pegada de carbono (Kg CO₂ / ha) nas 11 parcelas do estudo (Retirado de Fernández-Lobato & et al, 2021)

Noutro trabalho, realizado pela Universidade de Bari (Intensification in Olive Growing Reduces Global Warming Potential under Both Integrated and Organic Farming, 2022), os autores, sugerem que o olival moderno assente numa elevada densidade de árvores, tem potencial para reduzir a pegada hídrica e a pegada de carbono, tornando a produção mais eficiente e ambientalmente sustentável. Este artigo tinha como objetivo comparar o desempenho ambiental de diferentes sistemas de produção (diferentes níveis de densidade de plantação), geridos sob a forma de proteção integrada e biológica, por forma, a avaliar os efeitos das diferentes práticas agrícolas no potencial de aquecimento global (GWP¹³), utilizando como unidade funcional o hectare e a tonelada de azeitona. Para ambas as unidades funcionais o modo de produção biológico tem um maior impacto ambiental, em comparação, com a proteção integrada, devido ao maior número de operações mecânicas (por exemplo, controle de infestantes). No que diz respeito à densidade de plantação verificou-se que o olival em sebe (SHD – super high density) teve o menor GWP por hectare ou por tonelada de azeitona em ambas as modalidades.

A metodologia adotada, tal como noutros estudos do género, baseou-se na Análise de Ciclo de Vida limitada à fase agrícola, onde a utilização de máquinas agrícolas, fitofármacos, transportes, e o fim da vida útil dos

¹³ O GWP é uma medida utilizada para comparar a capacidade de diferentes gases com efeito estufa em reter o calor na atmosfera e, consequentemente, o seu contributo para o aquecimento global. Esse valor é calculado em relação ao dióxido de carbono (CO₂), que é usado como referência e tem um GWP definido como 1.

materiais utilizados foram considerados dentro dos limites do sistema e convertidos em emissões de gases com efeito de estufa, nomeadamente, a biomassa resultante da lenha de poda. Para permitir uma leitura dos diferentes resultados, considerou-se um tempo de vida médio dos olivais de 60 anos. Isto significa que no caso dos sistemas LD (low density) a fase juvenil improdutiva não foi considerada, devido ao ciclo produtivo mais longo que os 60 anos. Para o sistema MD (medium density), consideraram-se 57 anos, uma vez que os primeiros 3 anos da fase juvenil improdutiva não foram refletidos e, por último, 54 anos para o sistema SHD (os primeiros 2 anos da fase juvenil improdutiva não foram considerados, mas considerou-se que o ciclo de produção ocorre 3x) (Figura 63).

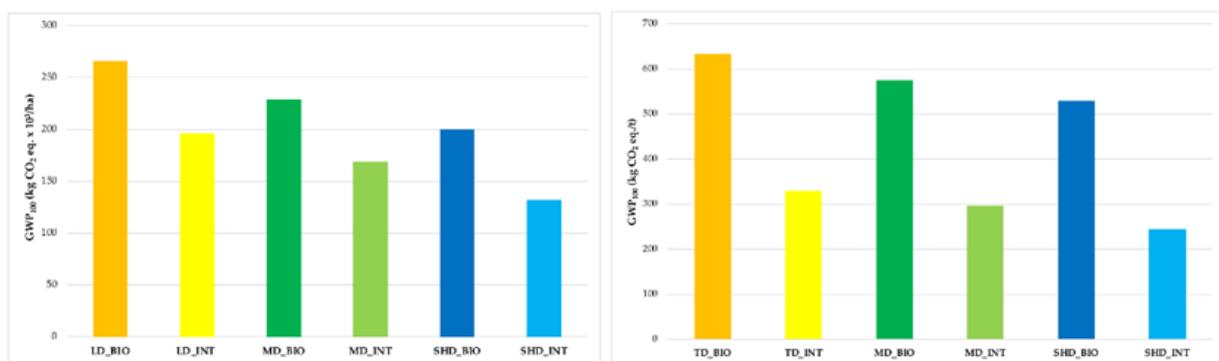


Figura 63 - Potencial de aquecimento global das diferentes tipologias de olival (Retirado de Camposeo, Salvatore; et al, 2022)
À esq, Potencial de Aquecimento Global por hectare para as três modalidades estudadas (LD, MD e SHD) em modo Biológico e Integrado. À dta, Potencial de Aquecimento Global por tonelada de azeitona.

Os autores, referem que é fundamental otimizar todas as práticas agrícolas para a redução da pegada de carbono da produção de azeitona. Não obstante, o principal destaque para o desempenho ambiental do olival moderno recai no elevado número de plantas utilizadas nestes sistemas. A este respeito, e citando o artigo, os autores são claros: “Sustainable intensification can embody the concept of “producing more with less”, so that super-intensive olive groves should be renamed as super-sustainable olive groves”, ou seja, “A intensificação sustentável pode incorporar o conceito de “produzir mais com menos”, pelo que os olivais super-intensivos devem passar a chamar-se olivais super-sustentáveis”.

PROMOVER A ECONOMIA CIRCULAR

Em termos gerais, a compostagem é um processo biológico onde a matéria orgânica é decomposta por microrganismos em condições aeróbias. Ao longo do processo, existem várias oscilações de temperatura, devido à atividade microbiana, podendo chegar aos 65°C, eliminando sementes e agentes patógenos. À medida que a decomposição avança, a temperatura vai diminuir, levando à maturação do composto. A

utilização de composto tem potencial para melhor a capacidade do solo em reter água, ajuda na prevenção da erosão e reduz a necessidade de fertilizantes sintéticos.

Os solos nacionais, e os do Alentejo em particular, são tipicamente pobres em matéria-orgânica. Com o regadio, o processo de mineralização tende a acelerar-se, levando à diminuição da capacidade do solo em reter água e nutrientes e consequentemente, mais propenso à erosão e desertificação. Esta situação, associada à enorme produção de subprodutos agrícolas e pecuários na região do Alqueva, levou a Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva (EDIA) a desenvolver o projeto URSA – Unidade de Recirculação de Subprodutos de Alqueva.

O objetivo principal deste projeto é implementar práticas circulares no setor agropecuário e agroindustrial, promovendo a recirculação de nutrientes, diminuindo a necessidade de importações. O plano é estabelecer 12 unidades URSA, cada uma servindo aproximadamente 10 000 ha, garantindo que não haja mais de 10 km de distância entre uma exploração agrícola e a unidade URSA mais próxima. Esta estratégia facilita a logística inversa, onde os agricultores entregam subprodutos e voltam com composto, minimizando a pegada ecológica do transporte. Todos os subprodutos orgânicos, independente da atividade (agricultura, pecuária, agroindústria), são reciclos para uso agrícola como fertilizante orgânico.

Com a implementação do URSA, espera-se reduzir práticas como a queima de materiais orgânicos, que frequentemente resultam em fogos rurais. A queima, apesar das restrições legais ainda continua a ser realizada em larga escala. De acordo com informações recolhidas no Censo Agrícola Geral (RA09) (APA, 2023), a nível nacional, a queima no local ocorre em 22% da área dos pomares, 52% da área das vinhas e 65% da área dos olivais. Não obstante, no caso do olival moderno esta é uma prática que a ocorrer só acontece em caso de problemas fitossanitários.

Esta recircularidade tem vindo a ser reforçada ano após ano pelas autoridades europeias e nacionais. Exemplo disso, foi a recente Resolução do Conselho de Ministros nº 97/2021, 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.

Um dos desenvolvimentos mais recentes feitos pela URSA têm sido os ensaios de compostagem com bagaço de azeitona que tem vindo a aumentar ao longo do tempo, totalizando já 667 480 toneladas em 2022.

No livro “Compostagem: Uma solução sustentável”, editado pela EDIA em 2023, descreve-se o processo de compostagem do bagaço de azeitona, como sendo rápido de secar, devido às suas propriedades hidrofóbicas. Dependendo de vários fatores, o ciclo de compostagem pode variar de 4 a 12 meses. Depois de concluído, o composto é armazenado e pode passar por um processo de crivagem para melhorar sua

qualidade. A crivagem separa o composto de materiais mais grosseiros e, os resíduos resultantes podem ser reincorporados no próximo ciclo de compostagem. O bagaço de azeitona, pelas suas características específicas, precisa de ser combinado com outros materiais que ajudem a equilibrar o teor em humidade, a aeração e forneçam azoto adicional. Uma “boa” compostagem garante um produto final livre de agentes patológicos e livre de infestantes. No caso da compostagem com o bagaço de azeitona, é crucial que o processo alcance temperaturas elevadas por períodos prolongados para garantir a degradação adequada dos polifenóis, que podem ser tóxicos para as culturas agrícolas.

No projeto SUSTAINOLIVE, por exemplo, estima-se que a aplicação anual de 430 kg de estrume e 3400 kg de composto de bagaço de azeitona por hectare, melhoraria o nível de carbono orgânico do solo em 18% ao longo de 30 anos. Já a aplicação regular de restos de poda triturados durante 30 anos aumentaria o stock de carbono orgânico no solo em 22%.

O composto, quando usado corretamente e produzido sob diretrizes apropriadas, pode ser uma ferramenta poderosa na agricultura, promovendo a sustentabilidade e melhorando a saúde do solo. A utilização de bagaço de azeitona como matéria-prima para o composto, apresenta-se como uma oportunidade para o setor, que pode, com poucos meios, (mas muito conhecimento) transformar um problema, em algo com valor para si e para sociedade, fechando o ciclo produtivo que originou o subproduto em primeiro lugar.

Além do bagaço utilizado no composto, o caroço da azeitona, obtido em lagares e extratoras, devido ao seu elevado poder térmico que ronda as 4,500 kcal/kg, é usado como combustível de biomassa. Desta forma reduzem-se as emissões de CO₂ para a atmosfera e obtém-se uma menor dependência dos combustíveis fósseis, respeitando mais o meio ambiente e fechando o ciclo produtivo do azeite com resíduo zero.

Existem ainda outras soluções baseadas na economia circular que têm vindo a demonstrar bons resultados nos últimos anos. Um bom exemplo disso, é o caso de estudo desenvolvido pelo EntoGreen que utiliza insetos como ferramenta de bioconversão no bagaço de azeitona, permitindo a transformação de um subproduto do olival, em fertilizante orgânico para os solos (e que pode regressar para o olival), mas também em óleos e proteínas para a alimentação animal.

O tema da biomassa em Portugal está a desenvolver-se a grande velocidade, sendo expectável, que a curto prazo, possam emergir novos mercados para os resíduos/subprodutos agroindustriais, nomeadamente no setor do olival, com a entrada em funcionamento de múltiplas biorrefinarias e centrais de produção de biochar, que estarão dependentes de biomassa para funcionar. Contudo, é importante sublinhar que o enquadramento legal nesta matéria não tem evoluído à mesma velocidade do setor que sente esses constrangimentos e impossibilita uma gestão mais eficaz do bioresíduo.

GERAR MAIS, E MELHOR, EMPREGO

Em 2021, estavam empregadas 12.106 pessoas em empresas nacionais (Figura 64), ao longo da cadeia de valor olivícola. Destas, 77% está na produção (olivicultura), 15% na transformação (13% na produção de azeite e 2% na refinação de azeite, óleos e gorduras) e 8% no comércio por grosso de azeite, óleos e gorduras alimentares. O crescimento do setor, que também se reflete no crescimento do número de empresas, sobretudo com atividade principal de olivicultura (Figura 65), tem permitido criar mais empregos e mais oportunidades.

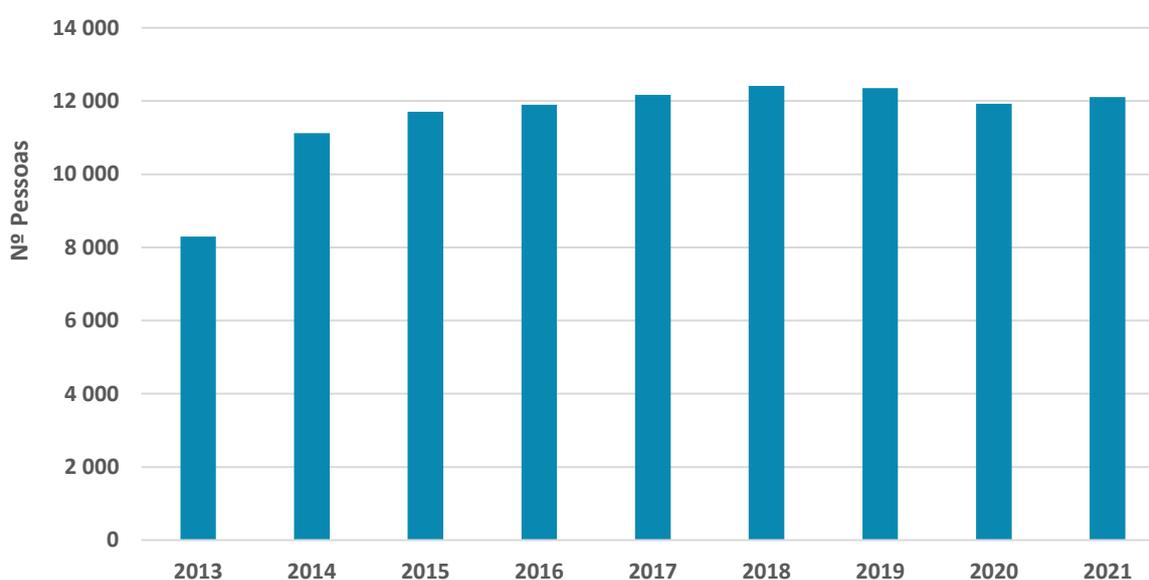


Figura 64 - Evolução do número de pessoas empregadas ao longo da cadeia de valor do azeite, em Portugal (Fonte: INE, 2023)

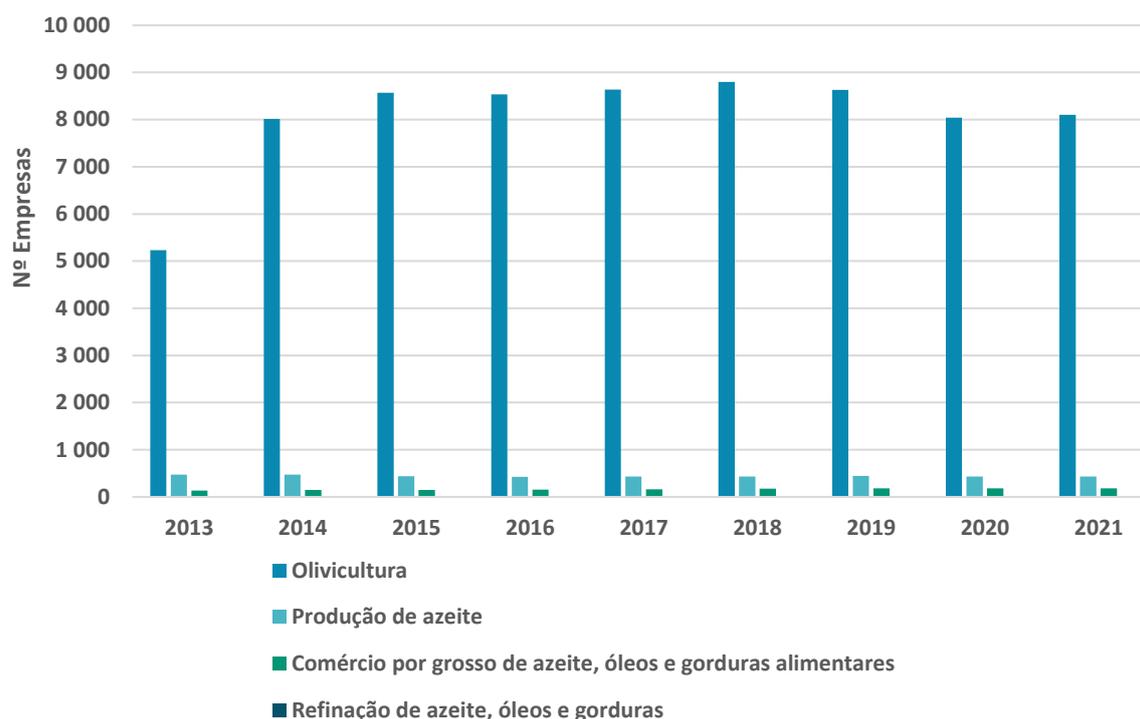


Figura 65 - Evolução do número de empresas ao longo da cadeia de valor do azeite, em Portugal (Fonte: INE, 2023)

Não sendo possível afirmar que o setor é a principal razão para justificar o facto, é, no mínimo, curioso, verificar que o aumento da oferta de emprego no setor olivícola corresponda, em parte, à descida verificada no número de desempregados no setor primário, em Portugal (Figura 66).

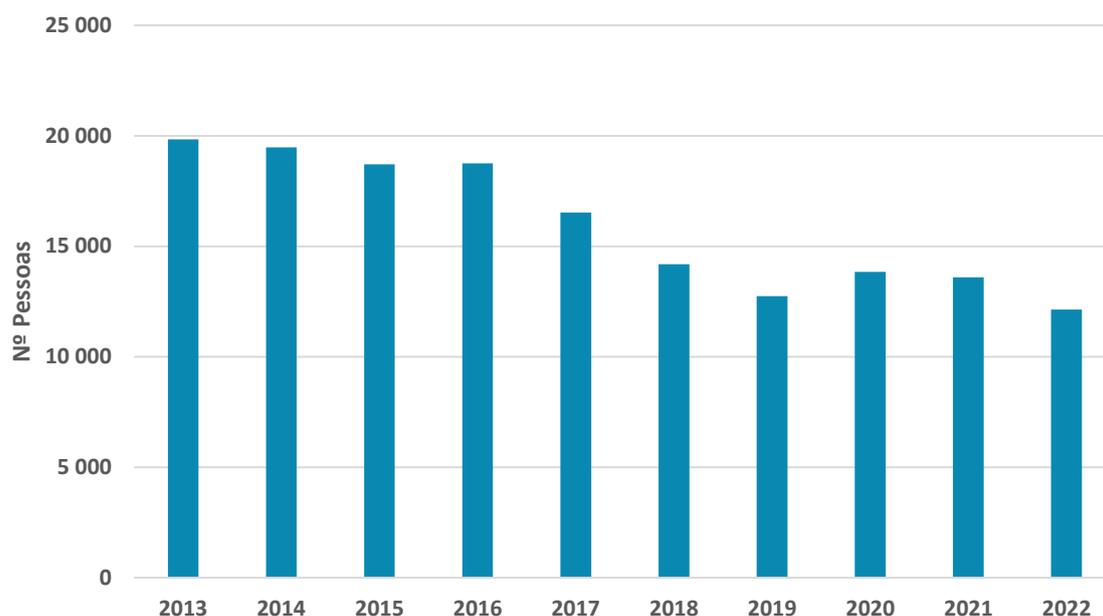


Figura 66 - Evolução do número de desempregados inscritos nos centros IEFP à procura de novo emprego no setor primário (Fonte: PORDATA, 2023)

Ao longo dos anos, e fruto da maior valorização da produção nacional, em que o azeite se destaca, tem sido possível aumentar a remuneração média dos colaboradores do setor, nas diferentes categorias. Isso mesmo fica evidenciado ao compararmos a taxa de crescimento dos ganhos médios mensais setoriais com o conjunto da economia nacional, que nos últimos 12 anos tem sido superior no setor agrícola (Figura 67).

Paralelamente, e fruto da necessidade de pessoas mais qualificadas no setor agrícola, em particular, no setor olivícola, e da crescente modernização do mesmo, tem-se verificado um acréscimo de diplomados do ensino superior na área da Agricultura (Figura 68).

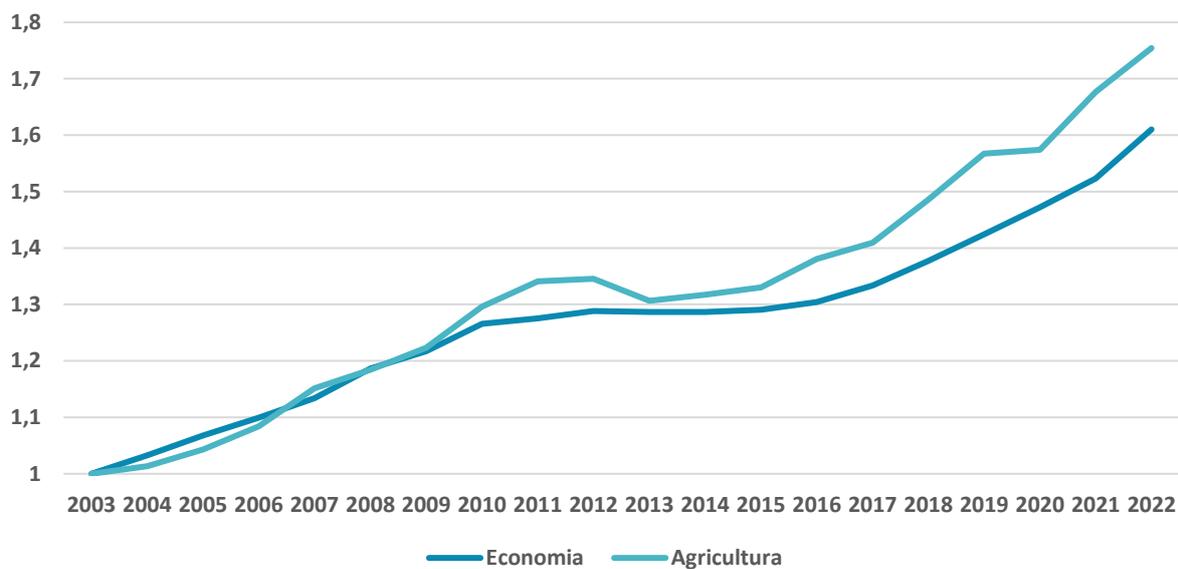


Figura 67 - Evolução do Ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem da Agricultura, Pesca e Floresta e do conjunto da Economia nacional (elaboração própria com base em PORDATA, 2023; Base 100: 2013)

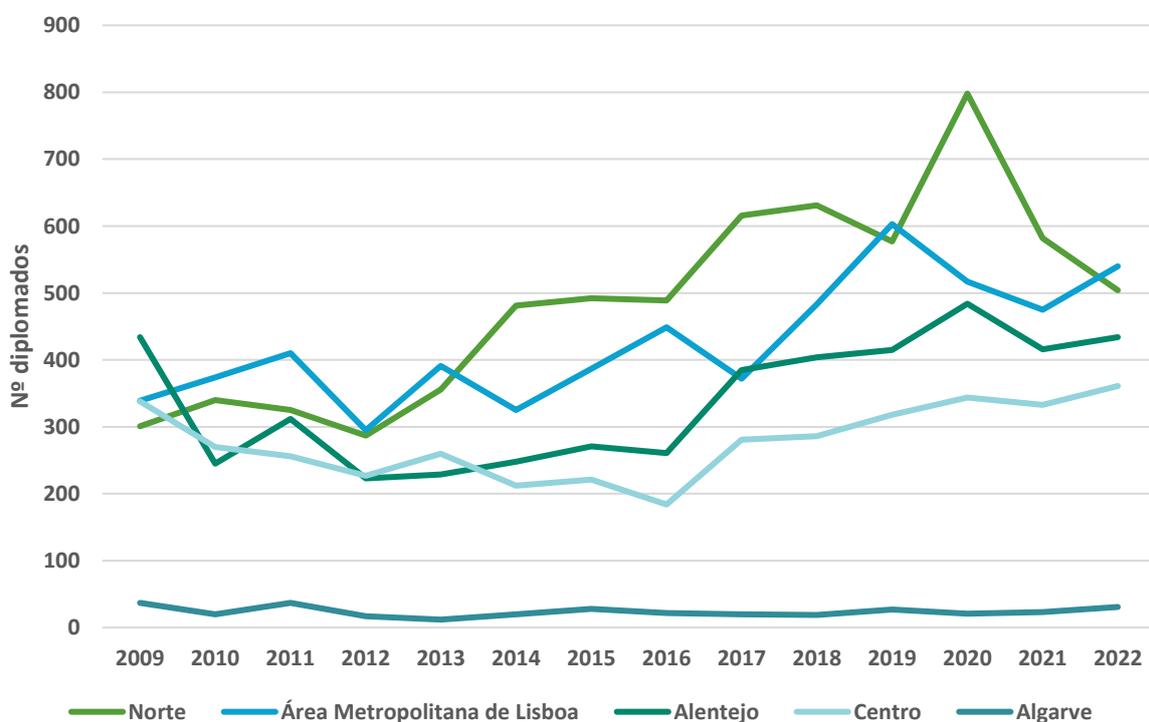


Figura 68 - Evolução do número de diplomados no ensino superior na área de agricultura (Fonte: PORDATA, 2023)

NOTAS FINAIS

Mantendo a evolução registada nos últimos tempos, desde que as condições climatéricas se mantenham normais, e se mantenha a melhoria contínua da olivicultura moderna e a maior disponibilidade de recursos nas regiões produtoras de azeite, podemos estimar que a produção continuará a crescer de forma sustentada e a um ritmo elevado.

Tendo em conta a instabilidade climática das últimas campanhas, muito diferentes da situação vivida até então, é de esperar que existam impactos na produção. Com o início de um novo ciclo climático, previsivelmente os rendimentos aumentarão, juntamente com uma maior área plantada e uma maior eficiência na gestão, na colheita e na transformação.

Seguindo estas estimativas, podemos fazer uma projeção da possível produção mundial de azeite, de acordo com o tipo de cultura. Prevendo-se que as culturas com maior crescimento a nível mundial serão as produções em sebe irrigadas e o sistema de copa, que proporcionarão a maior produção mundial (Figura 69).

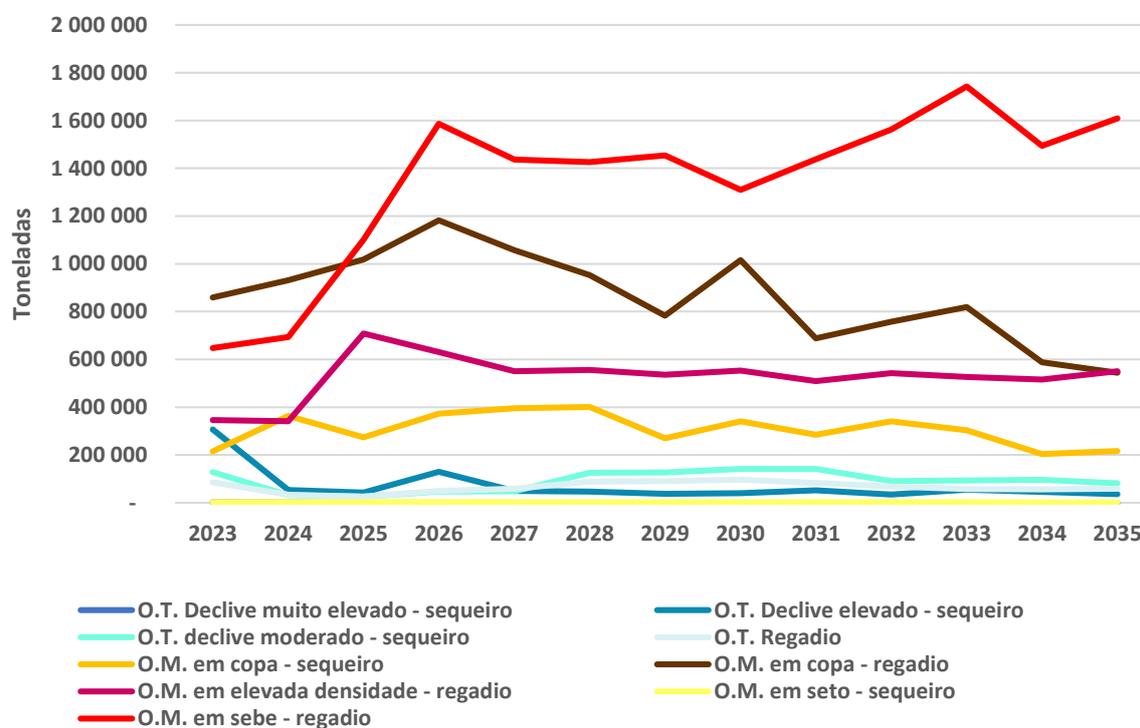


Figura 69 - Previsão da produção mundial por tipo de cultura. (Fonte: Grupo de Trabalho)

Os próximos anos serão determinantes na forma como os consumidores olham para o olival moderno, sobretudo neste cenário de aumento de produção. Por isso mesmo, a comunicação terá um papel ainda mais crucial. Para que a comunicação possa funcionar é fundamental que os operadores tenham evidências e provas para mostrar e, neste respeito, o PSAA é um fator de diferenciação determinante.

Para além disso, é importante valorizar que, com a implementação de boas práticas de gestão, o olival moderno é 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 dos olivais mediterrânicos e, portanto, a sua capacidade de mitigar as mudanças climáticas, provavelmente aumentaria significativamente. Segundo estimativas do projeto 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 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.

De acordo com os resultados do SUSTAINOLIVE, se a agricultura fosse incluída no mercado de emissões de CO₂, os olivais sustentáveis poderiam esperar um rendimento médio anual 150€ por hectare superior ao dos olivais que seguem um modelo convencional. Isso permitiria atrair a atenção de consumidores exigentes que valorizam a responsabilidade e a natureza saudável dos alimentos que compram.

As oportunidades são muitas. Assim o setor continue a crescer e a criar valor.

BIBLIOGRAFIA

APA. (2023). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 2023 Portugal. Amadora.

Camposeo, S., & et al. (2022). Intensification in Olive Growing Reduces Global Warming Potential under Both Integrated and Organic Farming. Sustainability.

DRCALEN. (2023). Dados no âmbito da salvaguarda do património arqueológico em contexto agrícola.

EDIA. (2020). Olival e Alqueva: Caracterização e perspectivas.

EDIA. (2023). Compostagem: Uma solução sustentável.

Fernández-Lobato, L., & et al. (2021). Life cycle assessment, C footprint and carbon balance of virgin olive oils production from traditional and intensive olive groves in southern Spain. Journal of Environmental Management.

Fraga, H., & et al. (2020). Climate change projections for olive yields in the Mediterranean Basin.

Gómez-Muñoz, B., & et. al. (2016). Management of tree pruning residues to improve soil organic carbon in olive groves. European Journal of Soil Biology.

<https://sustainolive.eu/>. (2023).

INIAV, ICNF, & DRAP Alentejo. (2020). Estudo técnico para a avaliação de impacto na avifauna resultante da colheita mecânica noturna.

Lima Santos, J. M. (2017). Agricultura e biodiversidade: uma diversidade de temas. GPP.

Lucas (Coord.), M. R. (2023). Programa de Sustentabilidade do Azeite do Alentejo. Relatório de Sustentabilidade do Azeite do Alentejo. Universidade de Évora.

Mairech, H., López-Bernal, Á., & et al. (2021). Sustainability of olive growing in the Mediterranean area under future climate scenarios: Exploring the effects of intensification and deficit irrigation. European Journal of Agronomy.

MediNet, L. (2018). Emissões e Sequestro de Carbono na Agricultura e pastagens do Mediterrâneo. Os resultados do Projeto Life MediNet.

Morgado, R. (2022). From traditional to super-intensive: drivers and biodiversity impacts of olive farming. Universidade de Lisboa.

Morgado, R., & et al. (2020). A Mediterranean silent spring? The effects of olive farming intensification on breeding bird communities. *Agriculture, Ecosystems and Environment*.

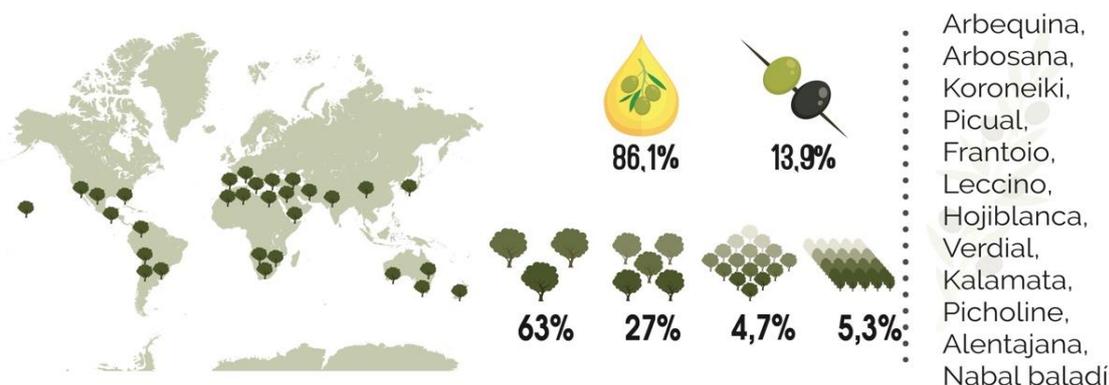
Morgado, R., & et al. (2021). Preserving wintering frugivorous birds in agro-ecosystems under land use change: lessons from intensive and super-intensive olive orchards. *Journal of Applied Ecology*.

Morgado, R., & et al. (2022). Drivers of intensive olive grove expansion in the Mediterranean region and potential biodiversity impacts. *Landscape and Urban Planning*.

Taguas, E. V., & et al. (2021). Opportunities of super high-density olive orchard to improve soil quality: Management guidelines for application of pruning residues. *Journal of Environmental Management*.

ANEXOS

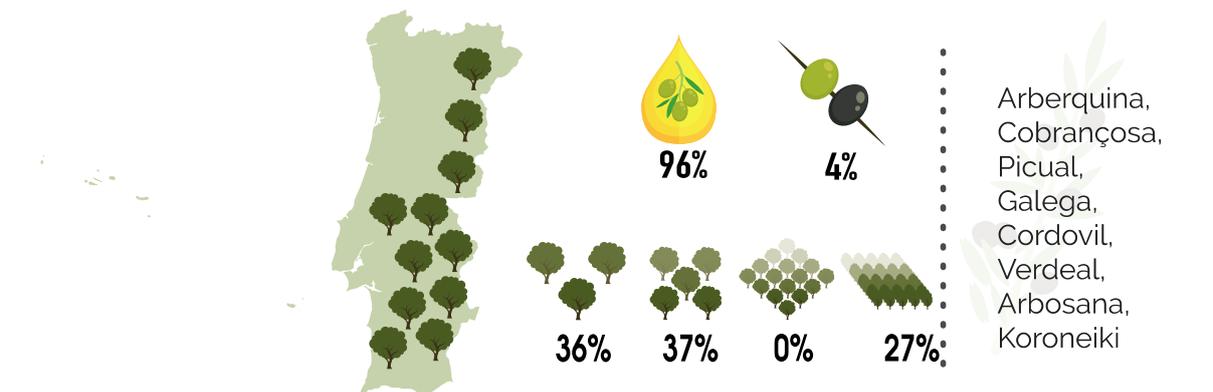
ANEXO 1 - INFOGRAFIAS OLIVAL



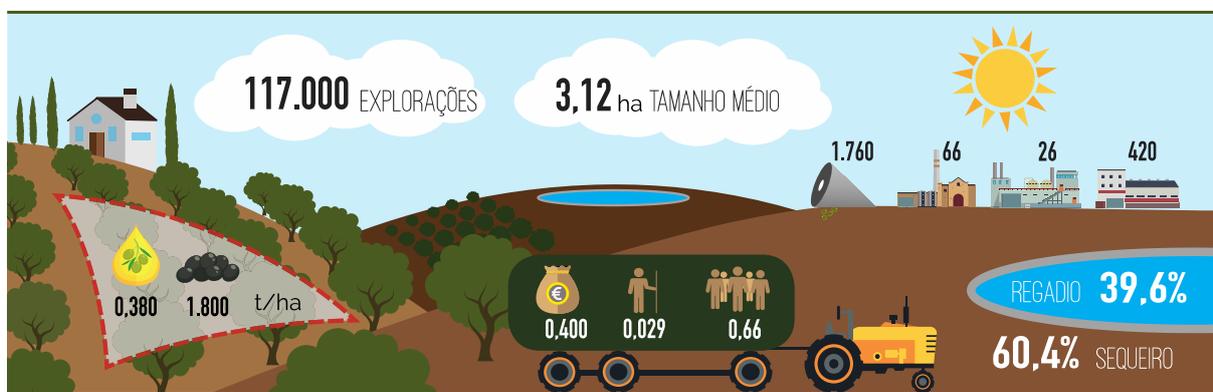
Além dos 66 países referenciados neste trabalho, produtores até a data de publicação, há também a possibilidade de cultivar oliveiras frutíferas noutros países, o que certamente ampliará este estudo. Esses locais são: o Reino Unido, onde já existem 5 hectares plantados; o Nepal, onde vários estudos frutíferos foram realizados sobre este cultivo; e outros locais que, graças à capacidade de adaptação da oliveira e à importância para a economia regional que contribui, conheceremos no futuro.

Tudo isto, longe de ser um inconveniente, deve ser visto um grande aliado, na medida em que o consumo de azeite e azeitonas de mesa se deve à proximidade ou à familiaridade, para os quais os países produtores devem satisfazer a falta de oferta destes novos mercados emergentes.

A olivicultura internacional. Difusão histórica, análise estratégica e visão descritiva.



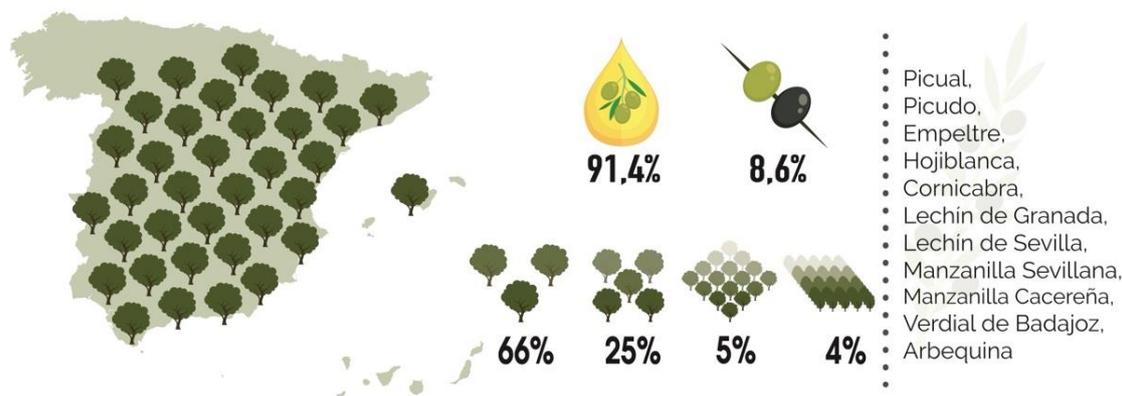
PRODUÇÃO		EXPORTAÇÃO		IMPORTAÇÃO		CONSUMO	
x 1.000 t		x 1.000 t		x 1.000 t		x 1.000 t	
138,75	73,48	1	62,25	20,03	15,77	6,875	0,342
96%	4%	18%					



A oliveira está enraizada em Portugal desde a Idade do Bronze, tem um papel importante na agricultura e na tradição cultural portuguesa. A adequação do solo e as condições climáticas para esta cultura fizeram do uso do azeite na culinária portuguesa um hábito ancestral.

Possivelmente Portugal, devido à sua orografia, tamanho das explorações agrícolas, capacidade hidrográfica, etc., é o melhor local do planeta para o cultivo da oliveira e posterior trituração do fruto.

A olivicultura internacional. Difusão histórica, análise estratégica e visão descritiva.



	PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	CONSUMO
	x 1.000 t	x 1.000 t	x 1.000 t	x 1.000 t
	1.401,05	427,15	105,55	543,18
	546,47	179,13	13,47	185,57
	69,6%			12,475
	30,4%			3,942



Há uma tese amplamente aceite que considera que a oliveira foi introduzida pelos fenícios no final do segundo milénio antes de Cristo. No entanto, foi durante a romanização, a partir do final do terceiro século, que o cultivo da oliveira foi desenvolvido e se estendeu mais amplamente devido à importância do comércio de azeite hispânico entre as colónias e Roma, especialmente na região Bética.

Espanha é a principal potência mundial no setor do azeite e da azeitona de mesa. Os esforços feitos nos últimos anos pelo setor (olivicultores, produtores de azeite, Estado e outras instituições públicas e privadas) fizeram com que, em Espanha, não só se produza a maior quantidade de azeite, mas também que a qualidade do mesmo seja sublime.

A olivicultura internacional. Difusão histórica, análise estratégica e visão descritiva.

ANEXO 2 - INFOGRAFIAS CONSUMO

