



Acompanhamento fitotécnico da cultura da ervilha (*Pisum sativum* L.) para congelamento no Ribatejo

Joaquim Manuel Telhada da Costa Isidro dos Reis

Relatório de estágio para a obtenção do Grau

de Mestre em

Engenharia Agronómica

Presidente

Doutora Maria do Rosário da Conceição Cameira, Professora associada do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais

Doutor Henrique Manuel Filipe Ribeiro, Professor auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutor João Rui Rolim Fernandes Machado Lopes, Professor auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Mariana da Silva Gomes Mota, Técnica superior do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

“É desejo meu que este livro não sirva para te afastar da Natureza, mas para te aproximar dela; que ele te não amargue nunca a beleza das plantas; e que, por toda a tua vida, possas debruçar-te sobre elas com a curiosidade do sábio e o enternecimento do artista.”

Manuel da Conceição Pires

Agradecimentos

Ao dar por concluída a etapa mais difícil da minha vida de estudante tenho de agradecer de forma sentida a todos os que de alguma forma, seja ela directa ou indirecta permitiram que fosse possível.

Ao Colégio Militar e em especial ao curso 2006 por termos partilhado 7 anos de internato em que neles adquirimos valores únicos e uma amizade ímpar.

Ao Instituto Superior de Agronomia, ao seu corpo docente e aos meus colegas por todos os conhecimentos adquiridos tanto na licenciatura como no mestrado.

À Quinta da Lagoalva de Cima em especial ao Sr. Dr. Miguel Campilho por me ter oferecido o primeiro contacto com a agricultura moderna e onde sempre procuraram dar-me visão e sensibilidade para melhor me situar no mundo agrícola.

À Monliz em especial ao seu departamento agrícola pelo apoio dado no meu primeiro trabalho com destaque para o Eng. Gustavo Gaudêncio por todos os conhecimentos transmitidos principalmente na cultura da ervilha.

À Cadova onde permitiram desenvolver-me como pessoa e como técnico e à Eng. Sónia Gonçalves que nos momentos difíceis fez-me acreditar nas minhas capacidades.

À Professora Mariana Mota pelo incentivo que me deu em primeiro nas cadeiras de estatística e no fim pela guia que foi na elaboração deste trabalho.

A toda a minha família por serem o meu cerne. Ao meu tio Pedro por ter sempre uma palavra de incentivo, à minha irmã pelo exemplo de superação e a toda a ajuda e apoio que me deu enquanto colega e aos meus pais por fazerem questão que este passo se concretizasse.

Resumo

Este trabalho insere-se no acompanhamento da cultura da ervilha para congelação na Lezíria do Tejo (Chamusca, Alpiarça e Santa Margarida da Coutada) e tem como objectivo a análise das práticas culturais e fitotécnicas adoptadas na campanha 2020/21 em 9 agricultores, identificando-se algumas limitações subjacentes.

Para a realização deste trabalho acompanhou-se todo o ciclo cultural da ervilha no âmbito do trabalho técnico realizado na cooperativa Cadova, desde a preparação das parcelas para a sementeira até à colheita. Analisaram-se todas as práticas culturais (condução, rega, fertilização, controlo fitossanitário, colheita) tanto do ponto de vista do agricultor como da indústria, fazendo-se um levantamento das contas de cultura associadas a dois contratos diferentes: contrato convencional e contrato por prestação de serviços.

Dos campos acompanhados, concluiu-se que a cultura da ervilha para indústria em Portugal e no Ribatejo está bem estabelecida, tendo as entidades envolvidas (indústrias, organizações de produtores e agricultores) o conhecimento técnico e prático que permite uma condução eficaz da cultura.

Foram identificadas algumas limitações associadas a problemas de comunicação entre os diferentes intervenientes, que conduzem a práticas menos adequadas, como os tratamentos por calendário. Estes acabam por ser inevitáveis, na medida em que os técnicos das indústrias não conseguem cobrir a totalidade da área. Não obstante, a campanha de 2021 foi na generalidade uma campanha positiva com produtividades elevadas (média de 5,89 t/ha quando se exclui a parcela que foi rejeitada) e sem grandes problemas fitotécnicos, fruto dum ano climático que favoreceu a condução da cultura.

Nos modelos analisados, o contrato com prestação de serviços revelou-se melhor a nível económico (margem líquida de 208,56 €/ha no contrato prestação de serviços vs. 93,55 €/ha no contrato convencional), na medida em que tem associados menos encargos e garante um rendimento mínimo próximo aos encargos de produção.

Palavras-chave: Horticultura industrial, Ribatejo, contas de cultura, práticas culturais, ervilheira para indústria

Abstract

This dissertation focus on the monitoring of industrial pea culture in Lezíria do Tejo (Chamusca, Alpiarça and Santa Margarida da Coutada) and aims to analyse the cultural and phytotechnical practices adopted in 2020/21 in 9 farms, identifying some underlying limitations.

To carry out this work, the entire cultural cycle of pea was followed in the context of technical work carried out in Cadova, from the preparation of the soil to the harvest. All cultural practices were followed, both from the point of view of the farmer such as the industry, making the crop accounts associated to two different contracts: conventional and industry-controlled.

From the fields accompanied, it was concluded that the pea culture for Portuguese industry has no important agronomical limitations, and the entities involved having the technical and practical knowledge that allows an effective conduction of the crop.

Some limitations associated with communication problems between different actors have been identified, leading to less appropriated practices, such as treatments by calendar. These end up being inevitable, as industry technicians are unable to cover the entire area. Nevertheless, the 2021 campaign was generally a positive campaign with high productivity (average 5,89 t/ha, excluding the plot that was rejected) and without major phytotechnical problems, result of good meteorological conditions.

In the models analyzed, the industry-controlled contract proved to be better economically (net margin of 208,56 €/ha vs 93,55 €/ha), as it has fewer charges and it guarantees a minimum yield close to production costs.

Keywords: Industrial horticulture, Ribatejo, cultural accounts, cultural practices, industrial pea

Índice

Agradecimentos	I
Resumo.....	II
Abstract	III
Índice de figuras	VI
Índice de quadros	VII
1. Introdução.....	1
2. Revisão bibliográfica.....	2
2.1 A cultura da ervilha em Portugal e no mundo.....	2
2.1.1 Panorama mundial	2
2.1.2 Panorama português.....	5
2.2 A ervilheira: botânica, morfologia, caracterização.....	9
2.3 Composição nutricional.....	14
2.4 Cultivares.....	15
2.5 Enquadramento edafoclimático.....	16
2.5.1 Necessidades climáticas	16
2.5.2 Exigências edáficas	17
2.6 Rotação.....	17
2.7 Desenvolvimento da cultura e fases vegetativas	18
2.8 Integral térmico.....	19
2.9 Necessidades nutricionais	19
2.10 Necessidades hídricas	21
2.11 Inimigos da cultura da ervilha	22
2.11.1 Pragas	22
2.11.2 Doenças	24
2.11.3 Infestantes.....	26
2.12 Controlo fitossanitário.....	27
2.13 Colheita e qualidade.....	30
3. Material e métodos.....	31
3.1 Caracterização edafoclimática	31
3.1.1 Clima.....	31
3.1.2 Solo.....	33
3.2 Caracterização dos agricultores	34
3.3 Caracterização das indústrias.....	34
3.4 Caracterização das práticas culturais	34

3.5 Defeitos no produto pós-colheita	35
3.6 Análise das contas de cultura	35
4. Resultados e discussão	36
4.1 Caracterização geográfica e edafoclimática das parcelas	36
4.1.1 Localização geográfica das parcelas	36
4.1.2 Dados climáticos.....	37
4.1.3 Caracterização dos agricultores acompanhados.....	38
4.2 Identificação das práticas culturais acompanhadas.....	39
4.2.1 Preparação do solo.....	39
4.2.2 Sementeira	40
4.2.3 Fertilização	41
4.2.4 Rega	44
4.2.5 Tratamentos	45
4.2.6. Colheita.....	48
4.2.7 Resumo das operações.....	50
4.3 Análise das contas de cultura	50
4.4 Identificação dos principais constrangimentos à produção/limitações fitotécnicas encontradas.....	53
4.5 Resposta aos constrangimentos identificados	54
5. Conclusões.....	55
6. Referências bibliográficas.....	56

Índice de figuras

Figura 1 Produção de ervilha no mundo. Fonte Faostat (2021)	2
Figura 2 Produção de ervilha por continente em percentagem (média 1994-2019). Fonte: Faostat (2021)	3
Figura 3 Principais produtores de ervilha no mundo (média 1994-2019). Fonte: Faostat (2021)	3
Figura 4 Produção de ervilha na UE (27) (média 1994-2019). Fonte: Faostat (2021)	4
Figura 5 Grau de auto-provisionamento em ervilha e abastecimento do mercado interno. Fonte: GPP (2021)	5
Figura 6: Principais zonas de produção de ervilha em Portugal Continental Fonte: Produção Nacional Da Horta ACFMNP (acfmnpportugal.pt) 2021	6
Figura 7 Produção de ervilha em Portugal. Fonte: Faostat (2021).....	7
Figura 8 Preço média (€/kg) de importação e exportação de ervilha congelada. Fonte: GPP (2021).....	9
Figura 9 Representação botânica da ervilheira. Fonte: jogo-das-leguminosas.pdf (abae.pt).....	9
Figura 10 Representação germinação hipógea e epigea. Fonte: GRDC (2021).....	10
Figura 11 Plantas de ervilha com nodulação deficiente. Planta da esquerda num solo com disponibilidade em N. Fonte: GRDC (2021).....	11
Figura 12 Representação dos três tipos de folha. Fonte: Campos (2014).....	12
Figura 13 Estados fenológicos da ervilha. Fonte: Lopes&Simões (2006)	18
Figura 14 Período de floração Solanum nigrum. Fonte: Flora-on (2021)	26
Figura 15 Período de floração da Datura stramonium. Fonte: Flora-On (2021)	26
Figura 16 Classificação climática de Köppen. Fonte: IPMA (2021).....	31
Figura 17 Temperatura média (1981-2010) em Santarém (Fonte Boa). Fonte: IPMA (2021).....	32
Figura 18 Precipitação média em Santarém (Fonte Boa) no período 1981-2010. Fonte: IPMA (2021) 32	
Figura 19 Tipos de Solo no Ribatejo. Fonte: RELEVO E SOLOS - CVRTejo - Vinhos do Tejo (2021)	33
Figura 20 Distribuição geográfica das parcelas de ervilha da Cadova através do Google Earth (2021)36	
Figura 21 Parcela D1 com 3/4 nós atacado por Ascoquita.....	46
Figura 22 Grãos de ervilha na fábrica da parcela D1 com lesões provocadas por Ascoquita	49

Índice de quadros

Quadro 1 Indicadores de análise do comércio internacional. Fonte: GPP (2021)	5
Quadro 2 Produção e área de ervilha de 2010 a 2020. Dados INE (2021)	7
Quadro 3 Principais destinos de exportação de ervilha em 2018 e 2019. Fonte: GPP (2021)	8
Quadro 4 Principais países de origem de importação de ervilha congelada em 2018 e 2019. Fonte: GPP (2021)	8
Quadro 5 Composição nutricional da vagem e do grão imaturo de ervilha (Botelho, 2012).....	14
Quadro 6 Temperaturas cardinais para o desenvolvimento da ervilheira. Fonte: Gaudêncio (2018) .	16
Quadro 7 Recomendação de fertilização para uma produção esperada de 7 a 10 t/ha em função das classes de fertilidade. Fonte: Lopes&Simões (2006)	19
Quadro 8 Exportação média de macronutrientes para uma produtividade de 5,7 t/ha. Fonte: Botelho (2012)	20
Quadro 9 Substâncias activas homologadas para o controlo de infestantes na cultura da ervilha. Fonte: Agromanual (2021)	27
Quadro 10 Substâncias activas homologadas para o controlo de pragas. Fonte: Agromanual (2021)	28
Quadro 11 Substâncias activas homologadas para o controlo de doenças. Fonte: Agromanual (2021)	29
Quadro 12 Dados climáticos de 1 outubro de 2020 a 31 de maio de 2021	37
Quadro 13 Frequência de idades dos produtores de ervilha da Cadova na campanha 2020/2021	38
Quadro 14 Identificação da variedade semeada e das respectivas parcelas	40
Quadro 15 Características das variedades semeadas	41
Quadro 16 Cálculo de recomendação de fertilização para a parcela D2	43
Quadro 17 Datas de tratamentos nas parcelas dos agricultores D a J	47
Quadro 18 Datas de tratamentos nas parcelas dos agricultores A, B e C	47
Quadro 19 Data de colheita, produção e produtividade e dureza do grão por parcela	49
Quadro 20 Resumo com as operações decorridas ao longo da campanha nas parcelas D1 a J3	50
Quadro 21 Resumo das operações ao longo da campanha nas parcelas A1, B1 e C1	50
Quadro 22 Conta de cultura da parcela C1 (contrato convencional).....	51
Quadro 23 Conta de cultura Ervilha da parcela H1 (contrato prestação de serviços)	52

1. Introdução

A cooperativa agrícola do vale de Arraiolos (Cadova) é uma associação de produtores com fundação no ano de 1987. Conta com perto de 1900 associados nas suas diferentes secções. A sua zona de influência é essencialmente no Ribatejo, tendo mais presença nos concelhos da Chamusca (onde está sediada) e Alpiarça. Contudo, concelhos vizinhos como Abrantes, Constância, Vila Nova da Barquinha, Entroncamento, Almeirim, Golegã, Cartaxo, Coruche também estão abrangidos pela sua área social, tal como Évora e Montemor-o-Novo.

A Cadova é constituída por 4 secções:

- Cerealicultura
- Frutos e Horticultura
- Orizicultura
- Prestação de Serviços

A secção de cerealicultura visa a recepção, armazenagem e comercialização de cereais, tal como a de orizicultura. A secção de Frutos e Horticultura estabelece a ponte entre os agricultores e as indústrias e oferece o apoio técnico necessário à condução das culturas em questão. Nos frutos, a única cultura representada é a cultura do amendoal, enquanto nas hortícolas (somente horto-industriais) estão representadas: tomate, pimento, brócolo, abobrinha (courgette), ervilha, fava, abóbora butternut e beringela. Por último a secção de prestação de serviços foca-se nas ajudas IFAP, benefício gasóleo, REAP (licenciamento de explorações pecuárias), licenciamento de captações de água entre outros serviços.

Durante o período de estágio na Cadova, acompanhou-se diferentes culturas, tais como tomate, pimento, fava e ervilha. Houve ainda um contacto próximo com outras hortícolas (beringela, brócolo, abóbora butternut e abobrinha). Todas estas culturas são para processamento industrial. Neste relatório discute-se o acompanhamento fitotécnico da cultura da ervilha (*Pisum sativum*) na campanha 2020/21. A ervilha é uma cultura melhoradora de solo e que deve ser inserida num bom sistema de rotação tendo em atenção ao seu período de recorrência e às culturas escolhidas como precedentes.

A nível mundial a China é o maior produtor individual de ervilha com 60% da produção e na União Europeia o Reino Unido e França são os principais produtores. A produtividade média mundial é 7,8 t/ha¹ e a europeia é 5,67 t/ha.

Em Portugal, a sua produtividade tem tido um crescimento notório, passando das 4,5 t/ha no final da década de 80 do século passado para as 6,786 t/ha em 2020. Este aumento de produção é fruto de uma aposta continua na produção de ervilha que levou a uma continua especialização dos técnicos e agricultores.

A produção de ervilha para congelação em Portugal está bem estabelecida com a presença de 4 indústrias (Bonduelle, Dardico, Friopesca e Monliz) que garantem o acompanhamento em conjunto com as organizações de produtores e o escoamento da produção. A Monliz, é no presente, a indústria que angaria mais área junto dos produtores da Cadova, fruto duma estratégia única e que mais nenhuma indústria pratica no momento. Esta estratégia assenta num contrato de prestação de serviços, em que o produtor somente tem de preparar a terra e garantir a rega das parcelas em causa, ficando deste modo praticamente livre de encargos. Como acréscimo, caso as despesas após a colheita

¹ Nota: t/ha: toneladas por hectare

do empresário agrícola não sejam cobertas, esta indústria garante um rendimento mínimo (fixo e determinado no início da campanha).

Todas as outras indústrias somente apresentam contratos convencionais pelo que, pelo menos no universo de agricultores da Cadova, por vezes se torna difícil angariar área de produção.

Ao longo deste trabalho vai-se procurar analisar as práticas culturais tanto do ponto de vista do agricultor como da indústria, uma vez que estas têm uma grande preponderância relativamente às práticas adoptadas.

Esta análise vai ainda procurar identificar os principais estrangulamentos na cultura em estudo, e também procurar respostas para os ultrapassar, de modo que se chegue a um compromisso entre produtividade e qualidade.

2. Revisão bibliográfica

2.1 A cultura da ervilha em Portugal e no mundo

2.1.1 Panorama mundial

Como se verifica na figura 1, com dados da FAO, desde 1994 que tanto a área como a produção de ervilhas têm vindo a crescer. Em 1994 a área era cerca de 1,121 milhões de hectares com uma produção de 8,832 milhões de toneladas. Em 2019, 2,781 milhões de hectares e 21,766 milhões de toneladas. Neste período, a produtividade manteve-se constante.

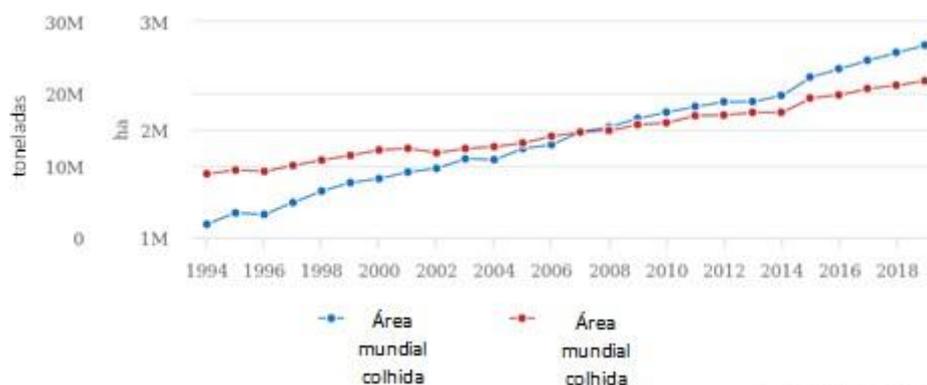


Figura 1 Produção de ervilha no mundo. Fonte Faostat (2021)

Pela figura 2 verifica-se que, em média, nos últimos 25 anos, o continente asiático é o principal produtor de ervilha com 80.1% da produção mundial. Segue-se por ordem decrescente a Europa (8,7%), América (7%), África (3,6%) e Oceânia (0,7%).

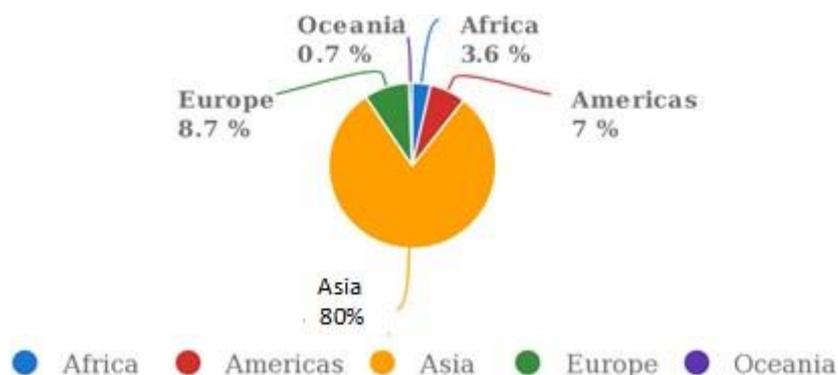


Figura 2 Produção de ervilha por continente em percentagem (média 1994-2019). Fonte: Faostat (2021)

A nível de países produtores, a China e a Índia são os principais países produtores mundiais, seguindo-se os EUA (figura 3).

A China individualmente, em 2019, teve 60% da produção mundial com 13,4 milhões de toneladas e também 60% da área (1,669 milhões de hectares). Isto traduz-se numa produtividade de 8,02 t/ha, que está ligeiramente acima da média mundial (em 2019 7,824 t/ha). A sua área quase quintuplicou nestes últimos 25 anos (em 1994 era de 352 mil hectares) tal como a sua produção (2,819 milhões toneladas em 1994).

Desde 1994 que a área e a produção dos EUA têm vindo a diminuir, estando estável desde 2015. Em 2019 tiveram uma área instalada de ervilha de 51,840 mil hectares com uma produção de 228,502 mil toneladas (produtividade de 4,407 t/ha).

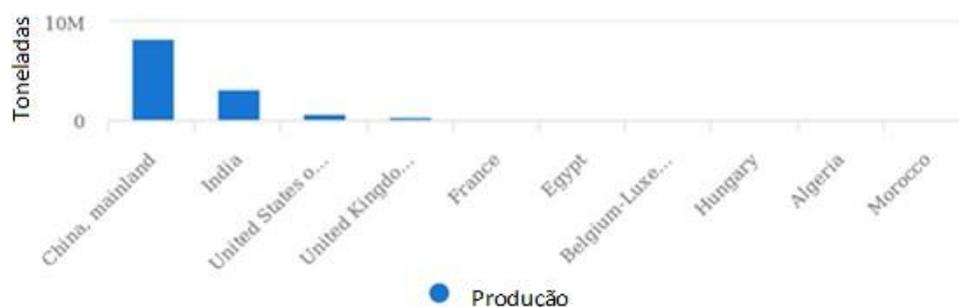


Figura 3 Principais produtores de ervilha no mundo (média 1994-2019). Fonte: Faostat (2021)

A nível europeu, o Reino Unido (4º produtor mundial) e França (5º produtor mundial) são os países com maiores índices de produção de ervilha (figura 4). Em 2019, o Reino Unido teve 39,039 mil hectares instalados com uma produção de 153,115 mil toneladas (3,992 t/ha). França, no mesmo ano, apresentou 42,750 mil hectares instalados e 282,190 mil toneladas de ervilhas colhidas (6,6 t/ha).

Estes valores a nível mundial são baixos, contudo têm um grande peso na comunidade europeia. A União Europeia, em 2019, teve uma área instalada de 150,420 mil hectares (5,4% da área mundial) com uma produção de 852,580 mil toneladas (3,92% da produção mundial) dando uma produtividade de 5,67 t/ha (que é claramente inferior à média mundial).

O Reino Unido, em 2019, representou 25,9% da área na União Europeia com perto de 18% da produção, sendo que a sua produtividade se encontra abaixo da média europeia.

Já França apresentou cerca de 28% da área e 33% da produção, com uma produtividade acima da média, ao contrário do Reino Unido.

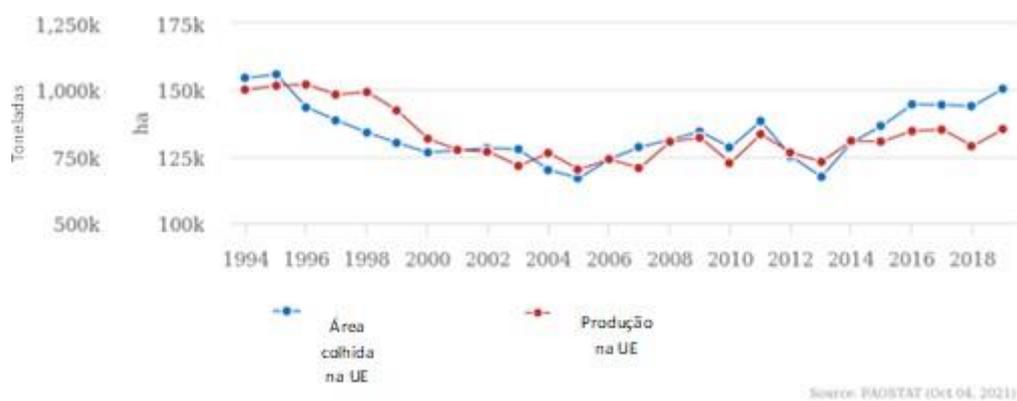


Figura 4 Produção de ervilha na UE (27) (média 1994-2019). Fonte: Faostat (2021)

2.1.2 Panorama português

Segundo Vieira (1991), até ao início da década de 70 do século passado a produção de ervilha era somente para consumo em fresco, sendo que no início dessa década se iniciou a produção com fins industriais. De referir que a Friopesca foi a indústria pioneira na ultracongelação de ervilha em Portugal e de colheita mecânica.

Até 1980 esta produção não era suficiente para cobrir o consumo nacional, sendo que devido ao fomento por parte da ex-Junta Nacional das Frutas a partir do início desta década, Portugal tornou-se um país autossuficiente na produção de ervilha para indústria (Vieira, 1991).

Segundo o Quadro 1, de 2011 a 2014 o auto-aprovisionamento esteve sempre acima dos 90% mas abaixo dos 100%, sendo que de 2015 a 2018 ultrapassou os 100%. Este período coincide com um maior volume de exportação face ao de importação (Figura 5).

Quadro 1 Indicadores de análise do comércio internacional. Fonte: GPP (2021)

Rubrica	Unidade	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Produção	tonelada		4 702	6 633	3 981	7 303	18 796	10 420	11 810	13 065	
Importação	tonelada	302	457	592	709	551	262	172	132	152	296
Exportação	tonelada	9	8	19	620	118	511	312	348	308	598

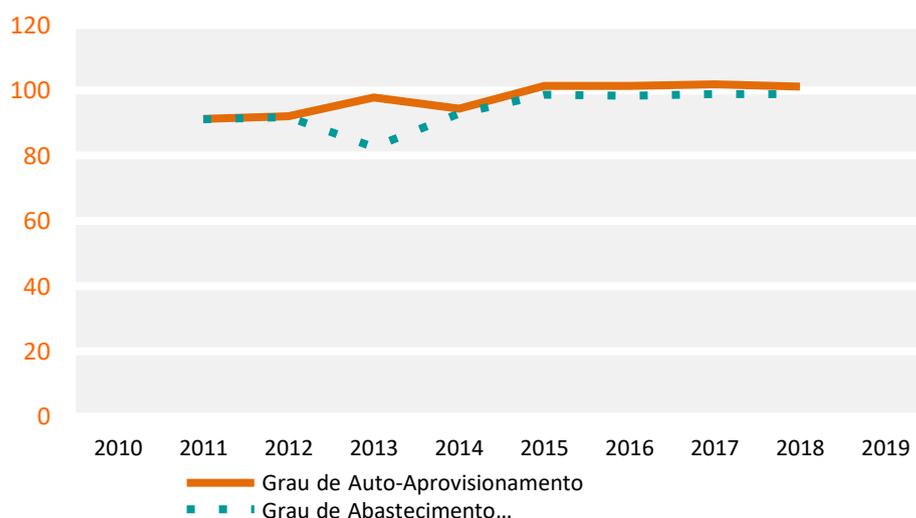


Figura 5 Grau de auto-aprovisionamento em ervilha e abastecimento do mercado interno. Fonte: GPP (2021)

Segundo Vieira (1991), geograficamente a produção de ervilha encontrava-se inicialmente na faixa litoral Oeste (Lourinhã até Aveiro). Contudo, esta área de produção estava a mudar-se para o Vale do Liz e do Mondego, sendo o Vale do Tejo uma zona secundária de produção.

Como se pode ver pela figura 6, a produção de ervilha (2019) está concentrada em 4 zonas distintas:

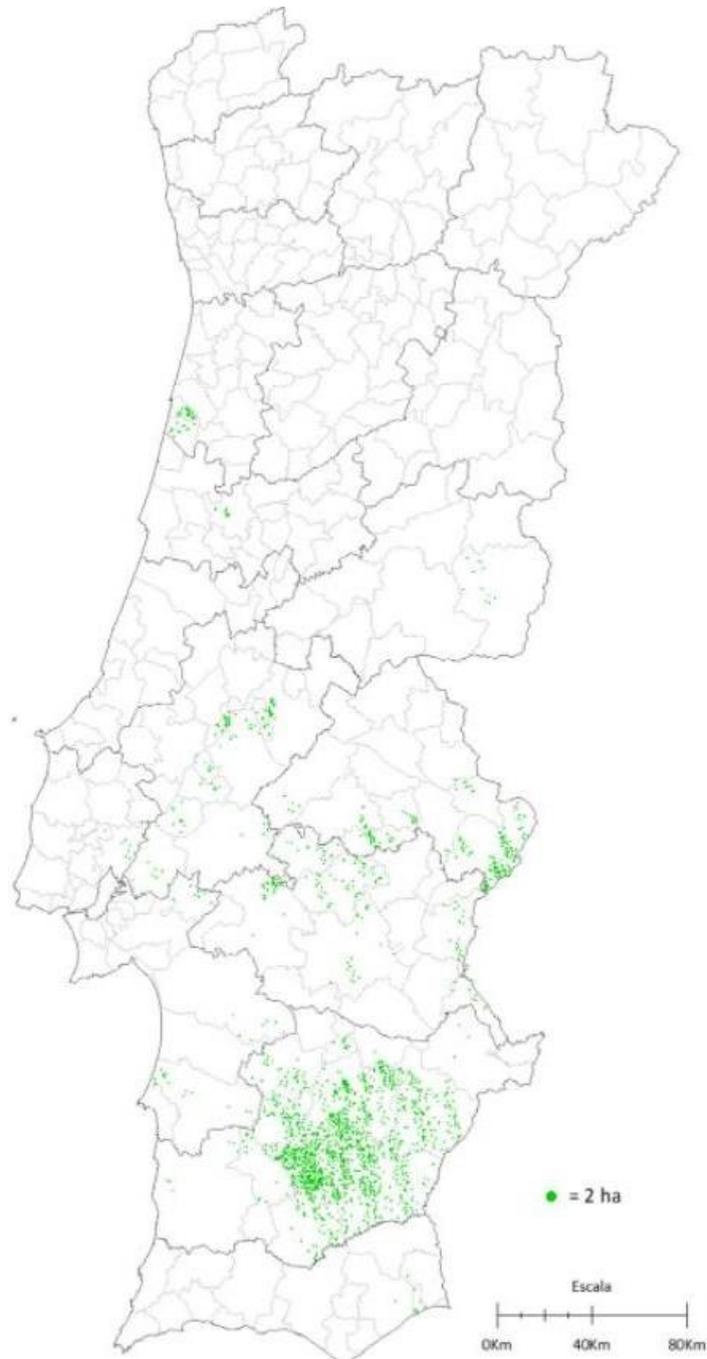


Figura 6: Principais zonas de produção de ervilha em Portugal Continental Fonte: Produção Nacional Da Horta | ACFMNP (acfmnportugal.pt) 2021

Pelo Quadro 2, verifica-se que a área instalada de ervilha em Portugal teve uma subida não constante desde 2011 com um máximo de 2335 ha em 2020 e atingindo o mínimo em 2013 com 622 ha de ervilha instalados.

No mesmo Quadro 2 verifica-se que a produtividade média em Portugal em 2020 foi de 6,786 t/ha, o que demonstra uma clara evolução comparando com a produtividade média indicada por Vieira (1991) de 4,5 t/ha em 1988.

Quadro 2 Produção e área de ervilha de 2010 a 2020. Dados INE (2021)

Período de referência dos dados	Localização geográfica (NUTS - 2013) (1)	Espécie	Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2)	Produção das principais culturas agrícolas (t) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2)	Produtividade das principais culturas agrícolas (kg/ ha) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2)
			ha	t	kg/ ha
2020	PT: Portugal	10507: Ervilha	2335	15846	6786
2019	PT: Portugal	10507: Ervilha	1545	12335	7984
2018	PT: Portugal	10507: Ervilha	1674	13065	7805
2017	PT: Portugal	10507: Ervilha	1556	11810	7592
2016	PT: Portugal	10507: Ervilha	716		
2015	PT: Portugal	10507: Ervilha	1140		
2014	PT: Portugal	10507: Ervilha	709	7303	10304
2013	PT: Portugal	10507: Ervilha	622	3981	6405
2012	PT: Portugal	10507: Ervilha	937	6633	7077
2011	PT: Portugal	10507: Ervilha	751	4702	6263

Este aumento de produtividade permitiu Portugal ultrapassar a média europeia e aproximar-se da média mundial.

Em 2019, a produção de Portugal representou cerca de 1,44% da produção europeia e 1,03 da área instalada na EU.

Note-se que, como se pode ver na figura 7, a área e a produção em Portugal apresentaram-se estáveis de 1998 a 2008. Desde 2008 que ambas as variáveis em estudo têm apresentado grandes flutuações.

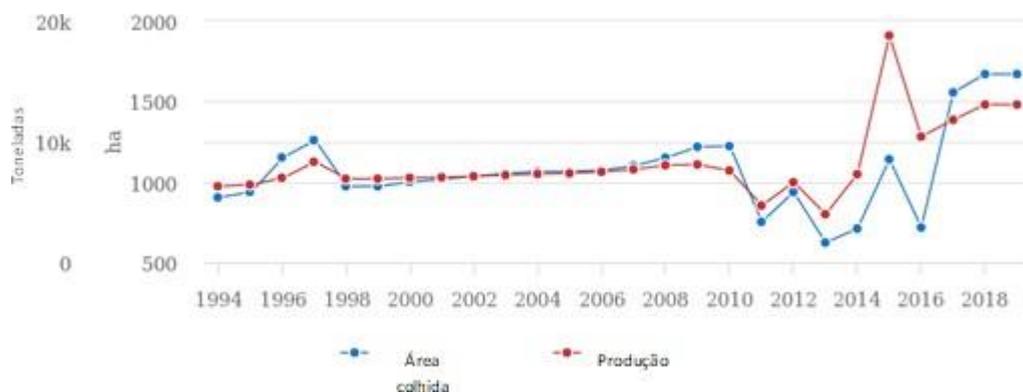


Figura 7 Produção de ervilha em Portugal. Fonte: Faostat (2021)

Os principais mercados de exportação estão indicados no Quadro 3, tal como as respectivas quantidades em toneladas e valor em milhares de Euros. Note-se que, em 2018, os principais países de exportação foram por ordem Bélgica, Argélia e Brasil, que juntos fazem aproximadamente 84% do volume exportado. Em 2019, apesar de serem dados preliminares, verifica-se um crescimento de 153% do volume exportado com os principais países a manterem-se, sendo que o Brasil ultrapassou a Argélia.

Quadro 3 Principais destinos de exportação de ervilha em 2018 e 2019. Fonte: GPP (2021)

2018			2019 (dados preliminares)		
	Quantidade (tonelada)	Valor (1000 EUR)		Quantidade (tonelada)	Valor (1000 EUR)
Bélgica	3 295	2 271	Bélgica	5 896	3 973
Argélia	2 640	1 793	Brasil	2 522	1 932
Brasil	2 232	1 739	Argélia	2 508	1 764
Espanha	739	577	Espanha	1 237	869
França	405	320	Estados Unidos	668	472
Estados Unidos	195	154	Polónia	533	363
Angola	113	135	Nova Zelândia	517	354
Polónia	62	44	Itália	329	210
Luxemburgo	26	26	Alemanha	206	202
Cabo Verde	11	11	França	233	193
Outros países	28	34	Outros países	323	301
TOTAL	9 746	7 105	TOTAL	14 973	10 634

No Quadro 4, estão indicados os principais mercados de importação com os mesmos indicadores da tabela acima mencionada. Espanha, Reino Unido, Bélgica e a Alemanha são os principais mercados por ordem de importância, tanto em 2018 como em 2019. Houve um ligeiro crescimento em 2019 face a 2018, contudo quando comparado com o crescimento das exportações este é muito ligeiro (8282 toneladas em 2019 face a 7932 toneladas em 2018).

Quadro 4 Principais países de origem de importação de ervilha congelada em 2018 e 2019. Fonte: GPP (2021)

2018			2019 (dados preliminares)		
	Quantidade (tonelada)	Valor (1000 EUR)		Quantidade (tonelada)	Valor (1000 EUR)
Espanha	5 171	3 570	Espanha	5 518	3 694
Reino Unido	2 383	2 572	Reino Unido	2 205	2 820
Bélgica	286	261	Bélgica	351	356
Alemanha	87	102	Alemanha	155	254
Outros países	5	8	Outros países	53	48
TOTAL	7 932	6 514	TOTAL	8 282	7 171

Importa referir que o preço da ervilha congelada de importação é historicamente (desde 2010 segundo a Figura 8) mais alto que o preço de exportação. O que obriga a um maior volume de exportações para manter a balança comercial equilibrada.

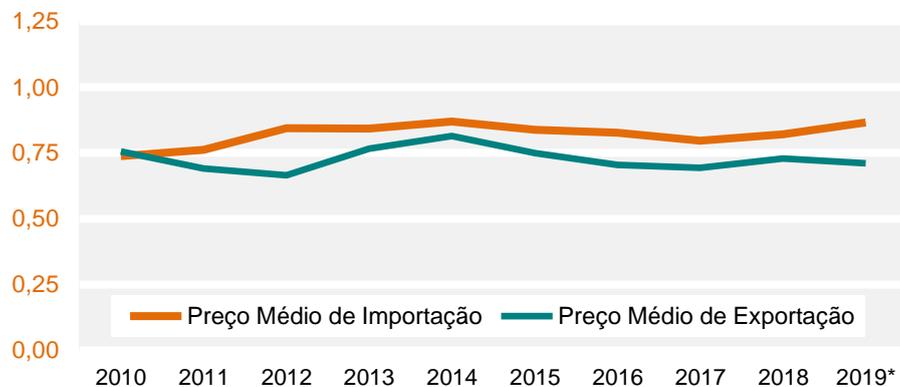


Figura 8 Preço média (€/kg) de importação e exportação de ervilha congelada. Fonte: GPP (2021)

2.2 A ervilheira: botânica, morfologia, caracterização

Reino: *Plantae*

Divisão: *Magnoliophyta*

Classe: *Magnoliopsida 139*

Ordem: *Fabales*

Família: *Fabaceae*

Sub-família: *Papilionoideas*

Género: *Pisum*

Espécie: *Pisum sativum* L.



Figura 9 Representação botânica da ervilheira. Fonte: [jogo-das-leguminosas.pdf \(abae.pt\)](#)

Segundo Almeida (2014), a família *Fabaceae* tem aproximadamente 630 géneros e 18000 espécies em que cerca de 300 sp. são cultivadas. Para Lidon *et al.* (2001), as espécies de leguminosas possuem folhas alternadas ou filódios. A corola é inexistente nas flores e, se existente, é papilionácea.

Apresentam estames indefinidos livres ou com filetes ligados, sendo súpero o ovário. Para os mesmos autores classifica-se botanicamente o fruto como uma vagem.

Os mesmos autores defendem ainda, que é na subfamília das papilionáceas que estão as espécies com maior interesse, seja ele ornamental, alimentação animal ou consumo humano.

Pisum sativum é uma planta herbácea com germinação hipógea (Figura 10) e crescimento indeterminado (Campos, 2014).

Para GRDC (2021), numa germinação hipógea os cotilédones permanecem abaixo do nível do solo. Sendo por isto o epicótilo a elevar o eixo acima do solo (como se pode ver na figura 8).

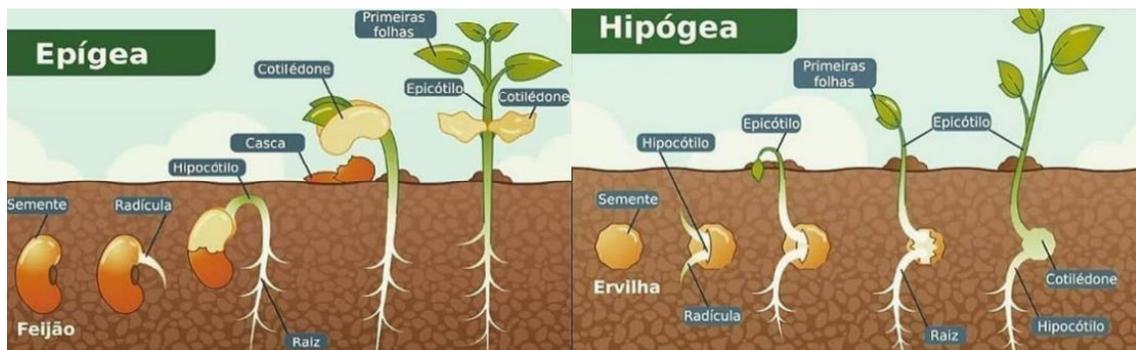


Figura 10 Representação germinação hipógea e epigea. Fonte: GRDC (2021)

Plantas com germinação hipógea são menos susceptíveis às geadas, stress causado pelo vento e aos ataques de pragas. Isto porque a plântula tem capacidade de desenvolver novos caules nos gomos abaixo ou ao nível do solo (GRDC, 2021).

A ervilha possui uma raiz pivotante com potencial profundante apesar do seu sistema radicular ser pouco desenvolvido (Borrego, 1989). Contudo Vieira (1991) refere que a raiz da ervilheira é profundante (pode atingir os 80cm) e, apesar das raízes adventícias terem um fraco poder penetrante, são bem desenvolvidas.

Note-se que estão presentes nas raízes nódulos que resultam da associação entre a ervilheira e bactérias fixadoras de azoto – *Rhizobium spp* (Pires, 1967). Estes nódulos só se desenvolvem na raiz principal e nas adventícias se a estirpe certa estiver presente no solo (GRDC, 2021).

A nodulação pode iniciar-se quinze dias após a emergência da cultura sendo que atinge o seu máximo na fase de maior desenvolvimento vegetativo. A sua actividade começa a diminuir com a entrada na fase reprodutiva da planta e dependendo das condições ambientais, este declínio pode ser mais ou menos precoce e ainda, mais ou menos acentuado. Os nódulos caracterizam-se por terem uma coloração branco rosáceo (GRDC, 2021).

São vários os factores que afectam a formação dos nódulos, entre os quais (GRDC, 2021):

- Presença ou ausência da estirpe correcta de *Rhizobium spp*.
- pH do solo (acidez desfavorece)
- Toxicidade de produtos fitofarmacêuticos
- Deficiência de micronutrientes (Molibdénio ou Enxofre)

Quando a associação do *Rhizobium spp*. com a ervilheira é deficiente por um ou mais dos factores referidos, além de a planta não ser tão resiliente em períodos de stress (frio e humidade) os nódulos são diminutos ou mesmo inexistentes.

A sintomatologia é característica e surge num período de trinta dias após sementeira:

- As plantas apresentem crescimento limitado e têm alterações na pigmentação (verde esmorece e surgem manchas rosáceas)
- As partes mais velhas da planta são as primeiras a serem afectadas, sendo que acaba por se generalizar. Termina com uma planta atrofiada.

Note-se que a severidade dos sintomas varia com a disponibilidade em azoto, como é possível verificar na figura 11.

Para Pires (1967) a consociação entre as bactérias *Rhizobium spp.* e as raízes da ervilheira permite a fixação de azoto, o que reduz as necessidades de fertilização neste elemento.

O processo de fixação de azoto baseia-se na conversão de N_2 atmosférico em NH_4^+ (Amónio). As bactérias que fazem esta conversão entram pelos pêlos radiculares onde se fixam e formam os nódulos previamente descritos (McMahon et al., 2007).



Figura 11 Plantas de ervilha com nodulação deficiente. Planta da esquerda num solo com disponibilidade em N. Fonte: GRDC (2021)

Pires (1967) diz que a ervilha é uma planta anual herbácea com caule ramoso e oco.

Pela inexistência de bainha as folhas são incompletas, com duas estipulas lamelares na base. As folhas são compostas, paripinuladas com folíolos ovados inteiros. A planta apresenta poder trepador, uma vez que os folíolos terminais estão convertidos em gavinhas (Pires, 1967). As folhas são glabras, e cerosas (Vieira, 1991).

Campos (2014) refere que existem plantas:

- Folha normal - que possuem folhas com folíolos, estipulas e gavinhas
- Semi-áfilas - folhas com estipulas e gavinhas
- Áfilas - folhas só com gavinhas

Nas variedades áfilas, as folhas são inexistentes pois estas estão convertidas em gavinhas. As variedades áfilas e simultaneamente anãs acamam menos uma vez as gavinhas se enrolam umas às outras, o que oferece uma maior capacidade às plantas de resistirem à acama (GRDC, 2021).

Este poder trepador oferecido pelas gavinhas favorece a exposição solar, que é ainda potenciada pela leveza dos caules garantida por estes serem ocos (Pires, 1967).

Almeida (2014) defende que as folhas apresentam uma grande variabilidade morfológica (figura 12).

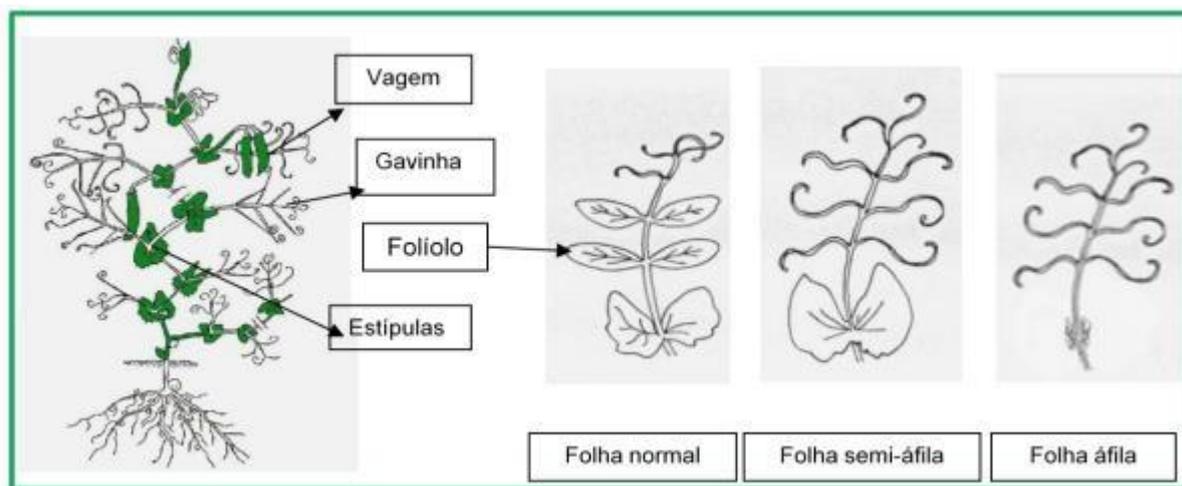


Figura 12 Representação dos três tipos de folha. Fonte: Campos (2014)

Segundo Pires (1967), as flores surgem em grupos de dois ou três sobre um pedúnculo que surge nas axilas das folhas.

As flores são hermafroditas completas e apresentam cálice sinsépalo, irregular com cinco sépalas. As pétalas podem ser brancas, rosadas ou violáceas e formam uma corola papilionácea. Para Borrego (1989) as variedades cuja corola apresenta coloração branca são as que têm interesse pelos seus grãos. Apresenta gineceu unicarpelar com ovário súpero, estilete curto e peludo (Pires, 1967).

A ervilha é uma planta autofértil com fertilização autogâmica por cleistogamia (Borrego, 1989). A polinização e fertilização ocorrem antes de a flor estar completamente aberta (Vieira, 1991). O fotoperíodo (nº de horas de luz) e/ou a vernalização (baixas temperaturas) podem influenciar a indução floral (Vieira, 1991).

A mesma autora refere que a floração é indiferente à vernalização e ao fotoperíodo nas variedades precoces, enquanto nas variedades serôdias (tardias), a floração responde positivamente ao fotoperíodo e à vernalização.

Distinguem-se:

- Variedades precoces: 1ª floração entre o 5º e 10º nó
- Variedades tardias: 1ª floração a partir do 10º nó

O fruto é uma vagem deiscente de tamanho variável (6 a 14cm). As sementes, lisas ou rugosas, têm dois cotilédones envolvidas pelo tegumento e um embrião que visa originar uma nova planta. Os cotilédones são semiesféricos e são órgãos de reserva de nutrientes (Vieira, 1991)

Para Borrego (1989) tanto a vagem como os grãos apresentam forma e dimensão variáveis. O grão além de liso ou rugoso, pode ser globuloso ou cilíndrico. E as vagens podem apresentar um número variável de grãos (4 a 12).

As sementes de ervilhas são viáveis (apresentam poder germinativo) durante três anos e o peso de mil sementes é de 200 gramas (Borrego, 1989).

Segundo Campos (2014) os teores de proteína bruta presentes nos grãos de ervilha secos são elevados, sendo que nas variedades de semente enrugada apresenta valores de 26 a 33% e nas lisas 23 a 31%. Nesta proteína bruta estão englobados aminoácidos essenciais que apresentam elevadas concentrações (lisina e triptofano).

2.3 Composição nutricional

Almeida (2014) diz que a ervilha é rica em proteína (vicilina e legumina), cálcio, fósforo, ferro e potássio e apresenta ainda na sua composição quantidades apreciáveis de vitaminas A e C, contudo a congelação pode reduzir drasticamente os teores em vitamina C.

No Quadro 5 apresenta-se a composição da vagem e do grão imaturo de ervilha (Botelho, 2012):

Quadro 5 Composição nutricional da vagem e do grão imaturo de ervilha (Botelho, 2012)

	USDA		DFC
	Vagem	Grão imaturo	Grão Imaturo
Macronutrientes e energia			
Água (%)	89	79	79,5
Energia (Kcal)	42	81	75,9
Proteína (%)	2,8	5,4	6,1
Gordura (%)	0,2	0,4	0,7
Hidratos de carbono (%)	7,6	14,5	13,6
Fibra (%)	2,6	5,1	4,7
Vitaminas			
Vit A (IU)	1087	765	357
Tiamina (mg)	0,15	0,266	0,283
Riblofavina (mg)	0,08	0,132	0,098
Niacina (mg)	0,6	2,09	1,71
Ác. Ascórbico (mg)	60	40	19,3
Vit B6 (mg)	0,16	0,17	0,315
Minerais			
Potássio (mg)	200	244	163
Cálcio (mg)	43	25	35
Fósforo (mg)	53	108	91,8
Magnésio (mg)	24	33	0,37
Sódio (mg)	4	5	2
Ferro (mg)	2,1	1,47	1,35

2.4 Cultivares

Segundo Vieira (1991) os aspectos culturais, o rendimento e a qualidade do produto final dependem bastante da cultivar escolhida. Por isto, e uma vez que são as indústrias a fornecer a semente aos agricultores, as cultivares utilizadas em Portugal refletem as exigências das indústrias. De modo a garantir-se rendimento no campo e na fábrica estas são testadas em ambas as vertentes. Para que isto seja possível têm de conjugar (Botelho, 2012):

- Grau tenderométrico
- AIS (% de sólidos insolúveis em álcool, correspondendo a hidratos de carbono de elevado peso molecular)
- Calibre, cor e produtividade

A escolha correcta das variedades é também fundamental, uma vez que as fábricas têm uma capacidade limitada de recepção de produto. Assim sendo é fundamental garantir que os campos entram na fase ideal de colheita de forma escalonada. Isto é garantido utilizando cultivares com ciclos diferentes. Deste modo consegue-se um ritmo uniforme de colheita e alargado no tempo (Vieira, 1991).

As cultivares podem ser (Botelho, 2012):

- Precoces (1ª floração entre o 6º e 9º entrenó)
- Semi-precoces
- Tardias (1ª floração entre o 11º e 13º nó)

De modo a facilitar a colheita mecânica utilizam-se cultivares de porte erecto, com crescimento determinado, floração e maturação concentradas para uma maturação mais uniforme (Vieira, 1991).

Como foi referido na descrição botânica, existem cultivares em que as sementes podem apresentar tegumento liso ou rugoso.

As variedades com tegumento rugoso são por norma as que têm um período de colheita mais alargado, uma vez que o amido se forma mais lentamente. Aliando isto ao facto de apresentarem uma textura com menor farinosidade ao mesmo grau tenderométrico que as cultivares de tegumento liso e ainda um maior teor de açúcares totais a escolha recai sobre variedades de tegumento rugoso (Vieira, 1991).

2.5 Enquadramento edafoclimático

2.5.1 Necessidades climáticas

Segundo Shiavon et al. (2018) a ervilha é uma planta de dias longos com preferência por climas temperados. Contudo está adaptada a climas secos desde que a precipitação mínima não seja inferior a 400 mm. Para que ocorra uma correcta germinação exige frio e humidade.

Relativamente às temperaturas ideais de desenvolvimento e cardinais não há um consenso.

Para Campos (2014) a temperatura óptima de desenvolvimento é entre os 13 °C e os 18 °C tendo como zero vegetativo 4,5 °C.

A temperatura média diária ideal para o desenvolvimento da cultura é de 17 °C, tendo como temperaturas cardinais 10 °C de mínima e 23 °C como máxima – Quadro 6 (Gaudêncio, 2018).

Quadro 6 Temperaturas cardinais para o desenvolvimento da ervilheira. Fonte: Gaudêncio (2018)

Parâmetro	Temperatura (°C)
Mínima	10
Óptima	17
Máxima	23

O crescimento aéreo da planta é promovido em detrimento da parte radicular pelas temperaturas elevadas. Já um desenvolvimento mais sustentado da planta é fomentado por temperaturas mais baixas no início do ciclo cultural. As baixas temperaturas levam a um maior desenvolvimento radicular suportando melhor a planta nas fases seguintes (Almeida, 2014).

O mesmo autor considera ainda que temperaturas mais elevadas conduzem um desenvolvimento vegetativo mais célere e uma diminuição da biomassa. Como consequência final há um menor número de flores por nó ao que se segue um menor número de vagens.

Algumas plantas para entrarem em floração exigem baixas temperaturas (vernalização). De um modo geral estas baixas temperaturas vão dos 0 °C aos 10 °C, mas estes valores de temperatura variam com a espécie e por vezes com a variedade em questão. A ervilha é uma cultura que com a vernalização antecipa a floração, mas esta não é condição necessária para que a planta entre na fase reprodutiva (uma vez que ocorre a floração mesmo que não haja vernalização) (Mcmahon et al., 2007).

A ervilheira é uma planta com capacidade para suportar geadas na fase vegetativa. Contudo quando este fenómeno climático ocorre na floração ou mesmo após o vingamento das vagens, pode haver perdas de produção derivado do aborto floral ou dos grãos (Gaudêncio, 2018).

Almeida (2014) refere ainda que tal como as temperaturas baixas na floração/vingamento as elevadas levam a quebras de rendimento (acima dos 25 °C).

2.5.2 Exigências edáficas

A ervilha, segundo Borrego (1989), é uma cultura com preferência por solos de texturas ligeiras ou média, desde que estes sejam frescos e com boa capacidade drenante. Os índices de calcário devem ser baixos. Apresenta média resistência à salinidade e o pH deve estar entre 6 e 6.5. Para GRDC (2021) as ervilhas são sensíveis a solos ácidos, tendo melhores condições para um bom desenvolvimento e potencial rendimento em solos com pH neutro a alcalino.

A ervilheira é uma planta com boa adaptação a diferentes tipos de solos desde que estes não apresentem problemas de drenagem. Isto porque o excesso de água no solo leva a atrasos na emergência e pode levar ao apodrecimento da semente (variedades de semente rugosa são mais suscetíveis). Solos arenosos e voltados a Sul induzem uma maior precocidade (Botelho, 2012).

O mesmo autor refere que o pH deve estar determinado entre os 6,0 e 7,5 sendo que é um factor determinante no estabelecimento da simbiose com *Rhizobium*, que é altamente desfavorecido em solos ácidos. Devido ao endurecimento dos grãos, solos calcários e com excesso de sais são desaconselhados (Botelho, 2012).

Sestello (1984) defende que solos com pH superior a 6 e férteis têm aptidão para uma normal nodulação mesmo que nunca tenham sido lá cultivadas ervilhas. Ao contrário de solos ácidos, o que torna a reacção do solo um dos parâmetros mais importantes.

2.6 Rotação

A cultura da ervilha deve ser integrada num plano de rotação porque além de ser uma cultura melhoradora, tem um ciclo cultural curto e principalmente pelo seu período de recorrência ser de quatro a cinco anos (Botelho, 2012). Contudo deve-se ter especial atenção à rotação que se pratica, uma vez que são várias as culturas a serem evitadas como precedentes, entre as quais (Botelho, 2012):

- As que os seus resíduos se desenvolvem com o aumento das temperaturas e na colheita estes chegam à fábrica: cenoura, nabo e batata.
- As que servem de inóculo para inimigos em comum, como os dípteros que fazem postura dos ovos no solo. As larvas posteriormente atacam as sementes, raízes e caules da ervilheira: batata, couve-brócolo e cebola.
- Todas as espécies da mesma família botânica da ervilha.

2.7 Desenvolvimento da cultura e fases vegetativas

A ervilha é uma cultura de ciclo curto com duração de 75 a 115 dias (dependendo das variedades e das condições edafoclimáticas) e o seu ciclo está dividido em três fases (Unilet, 2021):

1. Germinação e emergência: a sua duração está muito dependente das condições de sementeira e pode ir de 10 dias a 1 mês.
2. Desenvolvimento vegetativo: A sua duração vai de 35 a 50 dias. É o que determina a precocidade (nó da 1ª flor). É um factor varietal e está compreendido entre a emergência e a floração.
3. Enchimento das vagens/grãos: É a fase mais dependente das condições climáticas e a sua duração é de 25 a 45 dias.

Lopes&Simões (2006) referem que são quatro as fases fenológicas da ervilha (figura 13):

- Germinação e emergência
- Crescimento vegetativo
- Floração
- Vingamento e desenvolvimento das vagens.

Note-se que para GRDC (2021):

- Para uma única planta, a fase reprodutiva é definida pela primeira ocorrência do traço específico na planta.
- Para populações de plantas; uma fase reprodutiva é classificada inalterada até 50% das plantas da amostra demonstrarem o traço da fase reprodutiva seguinte.
- Para populações de plantas; as fases vegetativas podem ser calculadas como média
- As fases reprodutivas não devem ser calculadas como média

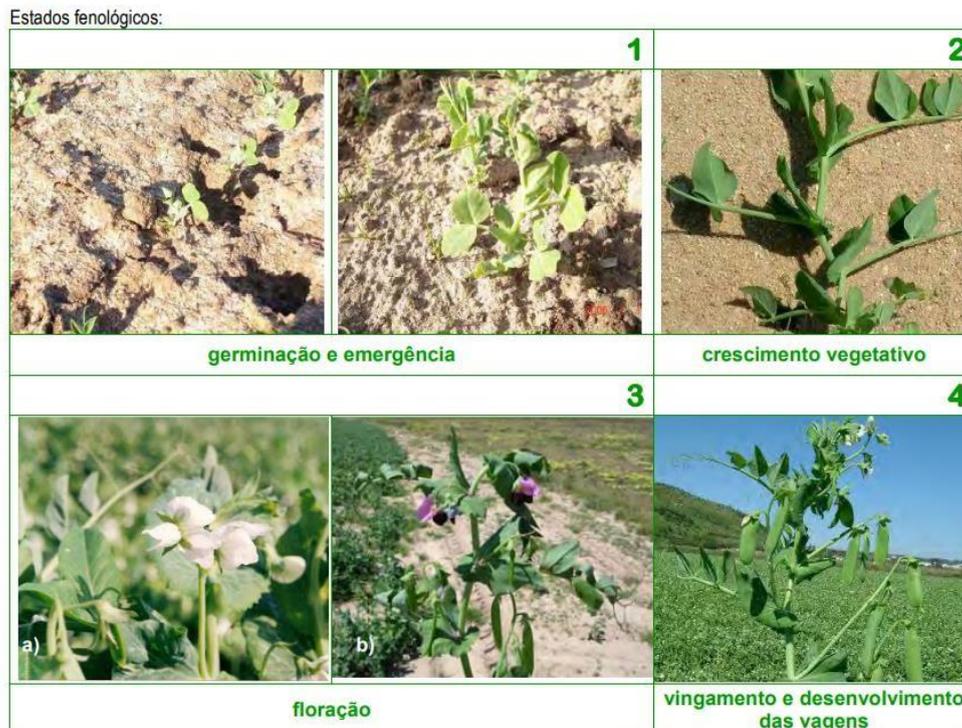


Figura 13 Estados fenológicos da ervilha. Fonte: Lopes&Simões (2006)

2.8 Integral térmico

Borrego (1989) define Integral térmico como unidades de calor acumuladas (em graus dia). Diz ainda que a cultura da ervilha é das poucas em que é possível aplicar-se o integral térmico com bastante precisão, sendo que a formação dos nós e entrenós no ciclo cultural da ervilha tem um ritmo constante em função dos graus dias acumulados (Gaudêncio, 2018).

Deste modo, o mesmo autor defende que, um modelo para o desenvolvimento da cultura da ervilha pode ser uma formulação térmica linear.

O valor de temperatura base é fundamental para o cálculo do integral térmico variando com a variedade e o estado de desenvolvimento (Gaudêncio, 2018).

São necessários aproximadamente 700 a 850 graus dia nas cultivares precoces, 850 a 1000 nas semi-precoces e mais de 1000 nas tardias (Botelho, 2012). A uma temperatura base de 2,98 °C, temperatura óptima de 28,38 °C e temperatura máxima de 38,38 °C (Gaudêncio, 2018).

2.9 Necessidades nutricionais

Segundo Borrego (1989), a bibliografia não é consensual nas quantidades extraídas dos diferentes elementos por parte da ervilha, sendo que diferentes autores apresentam uma recomendação de fertilização média, sem ter em atenção a diferentes factores, tais como: exportação de nutrientes em função da produção, cultura antecedente, tipo de solo (análise de solo e consequente classe de fertilidade) e como tal da exportação total de nutrientes (Botelho, 2012). Lopes&Simões (2006) apresentam um quadro (Quadro 7) de fertilização da cultura da ervilha mediante a produtividade esperada em função das classes de fertilidade.

Quadro 7 Recomendação de fertilização para uma produção esperada de 7 a 10 t/ha em função das classes de fertilidade.
Fonte: Lopes&Simões (2006)

Parâmetro	Produção esperada t/ha	Classes de fertilidade do solo				
		M. Baixa	Baixa	Média	Alta	M. Alta
N(*)	7			0		
	8			20		
	10			40		
P ₂ O ₅	7	100-120	80-100	60-80	40-60	-
	8	120-140	100-120	80-100	60-80	40
	10	140-150	120-140	100-120	80-100	60
K ₂ O	7	80-100	60-80	40-60	20-40	-
	8	100-120	80-100	60-80	40-60	40
	10	120-140	100-120	80-100	60-80	60
Mg	7 a 10	40-60	30-40	20-30	20	-

(*) No caso do azoto não são utilizadas classes de fertilidade

No quadro 8, apresenta-se a exportação média de macronutrientes da ervilha em função duma produtividade previamente fixa (5,7 t/ha) (Botelho, 2012).

Quadro 8 Exportação média de macronutrientes para uma produtividade de 5,7 t/ha. Fonte: Botelho (2012)

Condições	Produtividade (t ha ⁻¹)	Azoto (N) (kg ha ⁻¹)	Fósforo (P ₂ O ₅) (kg ha ⁻¹)	Potássio (K ₂ O) (kg ha ⁻¹)	Cálcio (Ca) (kg ha ⁻¹)	Magnésio (Mg) (kg ha ⁻¹)
Grãos	5,7	85,0	26,0	34,0	3,0	5,0
Folhas e caules	13,9	40,0	11,0	71,0	41,0	4,0
Vagens	7,2	20,0	6,0	19,0	17,0	3,0
Raízes	0,3	1,0	0,4	0,9	0,7	0,1
Total	27,1	146,0	43,4	124,9	61,7	12,1

Botelho (2012) refere que a ervilha, em comparação com outras culturas, não é das mais exigentes em azoto, sendo que parte do azoto necessário ao seu desenvolvimento é fornecido pela simbiose entre as raízes com o *Rhizobium*.

Almeida (2014) defende que a adubação em azoto não deve ser em grandes quantidades tal como Borrego (1989), uma vez que esta afecta o desenvolvimento da simbiose entre *Rhizobium* e as raízes da ervilha o que consequentemente leva a uma menor fixação de azoto.

A fixação de azoto reduz-se porque a enzima responsável pela conversão de N₂ em NH₃ (nitrogenase) sofre uma diminuição da sua actividade em função do teor de azoto no solo (Botelho, 2012).

No entanto, Almeida (2014) diz ainda que a sua aplicação não pode ser negligenciada pela importância que tem nas fases iniciais do ciclo cultural dado que a fixação de azoto nestas fases não é suficiente para suprimir as necessidades. Este período é alargado quando as condições de nodulação não são as favoráveis – baixas temperaturas e humidade no solo elevada (Botelho, 2012). Deste modo, para Botelho (2012), a aplicação de azoto só tem interesse quando aplicado em fundo.

Para Botelho (2012), 75% das necessidades da cultura da ervilha ao longo do ciclo podem ser satisfeitas pela fixação, havendo uma necessidade de 1 kg/ha/dia na fase inicial até à floração, enquanto no desenvolvimento das vagens e grãos é de 8 kg/ha/dia.

Em INIAP (2006) recomenda-se que o azoto não seja aplicado de modo a suprir as necessidades teóricas da cultura em solos ricos em matéria orgânica ou caso na cultura precedente se tenham aplicado grandes quantidades deste elemento.

Além disto quando aplicado em grande quantidade, o azoto promove um grande desenvolvimento vegetativo que a produtividade não acompanha.

Note-se que o azoto amoniacal é o que prejudica mais a nodulação face a azoto nas formas de nitrato ou nitrito (Sestello, 1984).

Almeida (2014) diz que o excesso de azoto retarda a maturação da ervilha e ainda favorece o desenvolvimento de infestantes. O excesso de azoto além de promover um desenvolvimento vegetativo exagerado afecta negativamente as estruturas reprodutivas diminuindo, portanto, a produtividade. Para o mesmo autor, a resposta às adubações fosfatadas é positiva, em especial se o solo for pobre neste elemento. Quanto ao potássio é importante no desenvolvimento das sementes. Botelho (2012) diz que ambos (fósforo e potássio) quando aplicados correctamente, favorecem a nodulação e sobretudo oferecem um aumento no tamanho das vagens, no número de grãos e na sua qualidade.

Borrego (1989) refere que é uma cultura pouco exigente em boro e diz ainda que é tolerante a solos deficientes em magnésio. Já Almeida (2014) contrariamente defende que a deficiência em boro pode originar vagens deformadas, uma vez que o normal desenvolvimento das sementes é afectado.

Elementos como o manganês, ferro e molibdénio exigem uma especial atenção devido à importância na actividade rizobiótica. É, no entanto, pouco exigente em magnésio e zinco ao contrário de cálcio (Botelho, 2012). Quando o molibdénio está em carência os nódulos apresentam uma coloração amarelada e apresentam-se em maior número, sendo que a sua actividade está muito reduzida (Sestello, 1984).

De referir que a aplicação de grandes quantidades de potássio com azoto é prejudicial uma vez que é uma cultura sensível aos sais (INIAP, 2006). De referir ainda que quando o potássio é aplicado à sementeira em quantidades superiores a 50 kg/ha este elemento afecta a germinação (Sestello, 1984).

Quando se trabalha para níveis de produção elevados recomenda-se a aplicação das quantidades indicadas para o nível de fertilidade anterior (INIAP, 2006).

2.10 Necessidades hídricas

Segundo Vieira (1991) apesar da ervilha poder ser conduzida sem rega, se esta existir o aumento de produção é uma realidade.

O stress hídrico é mais prejudicial na floração e no enchimento das vagens pelo que se considera que é nestes períodos que a rega é mais benéfica uma vez que leva, em primeiro, a um maior vingamento das flores e, em segundo, porque aumenta o número de grãos por vagem e peso médio destes (Vieira, 1991).

Botelho (2012) acrescenta que a fase inicial da cultura é a par da fase de enchimento do grão (últimos 15 a 20 dias do ciclo) o principal período em que é necessário suprir as necessidades hídricas.

Vieira (1991) refere que a rega tem de ser por aspersão e o nível óptimo de água combinada entre rega e precipitação está entre os 200 e os 300 mm.

- Início da floração: 50 a 75 mm
- Enchimento das vagens: 25 a 50 mm

A gestão da rega é fundamental para Vieira (1991) pois tem também uma grande influência na maturação (dependendo dos autores pode atrasar entre 2 a 8 dias) e para Botelho (2012), pois confere um floração e frutificação concentrada (o que maximiza a produção).

A produtividade máxima, com temperaturas elevadas consegue-se com o solo a 60% da reserva utilizável, da emergência até à floração e 90% da floração até ao enchimento do grão (Botelho, 2012).

2.11 Inimigos da cultura da ervilha

Segundo Amaro (2003), inimigos das culturas são aqueles que reduzem a produção da cultura quer em qualidade quer em quantidade.

2.11.1 Pragas

Amaro (2003) define praga como um organismo animal que prejudica a cultura. Este prejudicar pode ser por redução da produção e ou afectar a qualidade do produto (Vieira, 1991).

A seguinte descrição é feita com base em Lopes&Simões (2006) e complementada com outros autores identificados ao longo do texto.

○ Afídeos

Os afídeos possuem uma grande capacidade de reprodução aumentando muito rapidamente a sua população o que pode levar a grandes prejuízos. Podem surgir em todas as fases da cultura (Vieira, 1991). A sua preferência de alimentação nos diferentes órgãos da planta depende da espécie, sendo que se alimentam da seiva.

Quando a população é muito grande pode levar à queda prematura das flores e/ou vagens, o que se traduz em quebra de produção (Vieira, 1991).

Os afídeos têm ainda a aptidão de transmitir vírus, são vectores (Vieira, 1991).

Sintomatologia: folhas enroladas e por vezes manchas amareladas nas folhas.

Espécies mais comuns na ervilha: *Aphis fabae Scopoli*, *Aphis craccivora Koch*, *Acyrtosiphon pisum Harris*.

Os afídeos são uma praga com bastantes inimigos naturais, pelo que em determinadas situações a limitação natural pode ser uma boa solução.

Organismos Auxiliares:

- Sirfídeos: com actividade auxiliar na fase larvar, são predadores, de um modo geral, de todas as espécies de afídeos.
- *Chrysoperla carnea Stephens*: a crisopa é um auxiliar, em culturas de pequeno porte (como a ervilha de indústria) eficaz. Ataca na fase larvar, sugando os fluidos dos afídeos.
- *Adalia bipunctata (Linnaeus)*: vulgarmente conhecido como “joaninha”, apresenta grande voracidade na fase larvar, contudo também se alimenta em adulto de afídeos.

A observação do campo deve ser por pesquisa de enrolamentos nas folhas e presença de colónias.

Quando a praga está presente e não são visíveis sinais de parasitismo e /ou predação deve-se tratar.

○ Traça (*Cydia nigricana*)

É uma praga que pode surgir desde a floração à formação das vagens (Vieira, 1991) mas é na primeira floração em culturas tardias que a cultura é especialmente sensível. Os seus estragos podem ser nefastos, uma vez que afecta a produção em quantidade e qualidade.

Deve sempre ter-se em consideração os auxiliares presentes no campo, caso estejam presentes adultos antes e durante a floração (pesquisar posturas), deve-se tratar.

- Bicho arroz (*Delia* spp.)

É um díptero que ovideposita os ovos junto ao colo das plantas no solo e quando as larvas eclodem penetram na base das raízes, das quais se alimentam, podendo levar à morte da planta. Os primeiros sintomas são o amarelecimento das folhas. Tendo em consideração os auxiliares presentes, deve-se tratar à presença da praga.

Estão descritas outras pragas na bibliografia, como carneiros, escaravelho da ervilha, larvas mineiras, mosca branca, nemátodos, nóctuas e tripes, mas não são problemáticas.

2.11.2 Doenças

A seguinte descrição é feita com base em Lopes&Simões (2006) e complementada com outros autores identificados ao longo do texto.

- Alternariose (*Alternaria alternata*)

Micose provocada pelo fungo *Alternaria alternata* (Fr.) Kiessler. Provoca lesões de coloração acastanhada no centro e verde nas margens das lesões com forma oval.

Estas lesões estão dispostas nas folhas e nas vagens em anéis concêntricos com diâmetro de 5 a 8 mm. Deve tratar-se ao aparecimento dos primeiros sintomas.

- Antracnose (*Colletotrichum pisi*)

É um fungo que pode afectar toda a planta incluindo os grãos, que podem apresentar cancos castanhos-escuros a negros. Deve tratar-se quando se verificam condições favoráveis ($15^{\circ}\text{C} < T < 20^{\circ}\text{C}$; $\text{HR} > 90\%$) e surgem os primeiros sintomas.

Deve promover-se medidas de luta cultural, tais como a destruição dos resíduos de cultura, rotação cultural, sementes certificadas e parcelas sem problemas de drenagem.

- Ascoquita (*Ascochyta pisi*; *Mycosphaerella pinodes*)

As suas lesões distribuem-se de forma irregular e podem estender-se por grande parte dos órgãos atacados. Podem atingir os caules, folíolos e vagens. Estas iniciam-se com manchas arredondadas amareladas com bordadura mais escura. As manchas presentes nas vagens em casos graves desenvolvem-se em profundidade e atingem os grãos de ervilha.

- Míldio (*Peronospora viciae*)

No míldio existem duas fases de infecção. A primária ocorre a partir dos oosporos presentes no solo e a secundária pela disseminação através do vento dos esporos e conídeos.

Nas infecções secundárias, a infecção tem como sintomas o engrossamento dos folíolos e seu amarelecimento e entre-nós curtos. A planta fica ananizada e com uma penugem castanho violácea a cobrir a planta. Há ainda uma redução da floração.

Quando o desenvolvimento do fungo se dá apenas numa parte dos folíolos, estes apresentam manchas descoloradas na face superior e na inferior uma penugem castanha violácea.

Nas vagens, as lesões apresentam coloração amarelada tanto no exterior como no interior, onde se desenvolve também uma penugem branca.

A cultura da ervilha é especialmente sensível no início do desenvolvimento vegetativo, na fase de botão floral (3/4 dias antes da floração) e no desenvolvimento das vagens e enchimento do grão. É uma doença que deve ser controlada antes da floração.

Deve tratar-se quando se observam sintomas e quando há condições propícias ao seu desenvolvimento (HR elevada, $8\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 18\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Como luta técnica recomenda-se a utilização de sementes tratadas (por se transmitir por semente e a infecção poder ocorrer pelos oosporos presentes no solo (Vieira, 1991)), rotação cultural, adaptar as densidades de sementeira e escolher parcelas bem drenadas.

- Oídio (*Erysiphe pisi*)

O oídio é um parasita obrigatório que ataca toda a parte aérea da planta.

Os sintomas iniciais são manchas pálidas e indefinidas que evoluem para um polvilhado branco que cobre todos os órgãos aéreos da planta.

Deve tratar-se quando se observam os sintomas e há condições favoráveis (HR elevada, $16\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 28\text{ }^{\circ}\text{C}$).

O enchimento das vagens pode ser afectado em ataques mais severos (Vieira, 1991).

- Podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*)

A *Botrytis cinerea* surge quando as pétalas das flores ficam fixas nas vagens, o que pode causar aborto da vagem e dos grãos. É visível uma podridão cinzenta a cobrir os folíolos e vagens. Deve proceder-se ao tratamento assim que se observam sintomas e haja condições favoráveis (HR > 90%, $15\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

- Fusariose (*Fusarium solani* f. sp. pisi; *Fusarium oxysporum* f. sp. Pisi)

É um fungo de solo que penetra na raiz ou no colo da planta, destruindo estes tecidos progressivamente, provocando a sua podridão.

Acaba por debilitar a planta e condicionar o seu desenvolvimento, amarelecendo as folhas e debilitando os ramos.

Devido à inexistência de substâncias activas homologadas na ervilha deve promover-se a luta cultural ao usar variedades resistentes (único método eficaz) e promover rotações culturais.

Tal como nas pragas, existem outras doenças micóticas descritas (cladosporiose, ferrugem, podridão branca e septoriose) mas não têm importância no nosso âmbito.

2.11.3 Infestantes

Nos terrenos agrícolas são incontáveis as infestantes presentes, pelo que seria demasiado exaustivo estar a descrever todas as infestantes presentes nos campos agrícolas para o cultivo de ervilha. Indicam-se três que as indústrias têm em maior atenção.

- *Poa annua* – gramínea, vulgarmente conhecida por cabelo de cão. Além de competir pelos recursos disponíveis, o seu raizame faz um tapete no solo que não permite que as raízes da ervilha se desenvolvam.
- *Solanum nigrum* – Solanácea, comumente chamada por erva moira. As suas bagas são tóxicas e quando encontradas todo o lote é rejeitado.
- *Datura stramonium* – Solanácea, conhecida por figueira do inferno. Apresenta o mesmo problema que a anterior, mas por parte das sementes.

Quando são encontradas partes de plantas tóxicas na linha da fábrica esta tem de parar e ser limpa. O que agrava a problemática da presença destas plantas. Como as partes tóxicas no caso da *Datura stramonium* são as sementes e no caso da *Solanum nigrum* são as bagas, e estas plantas estão em floração antes da fase de colheita (figuras 14 e 15), é previsível que estas estruturas estejam presentes no campo caso o controlo não seja eficiente. Por isto o controlo de infestantes tem de ser o mais rigoroso possível.

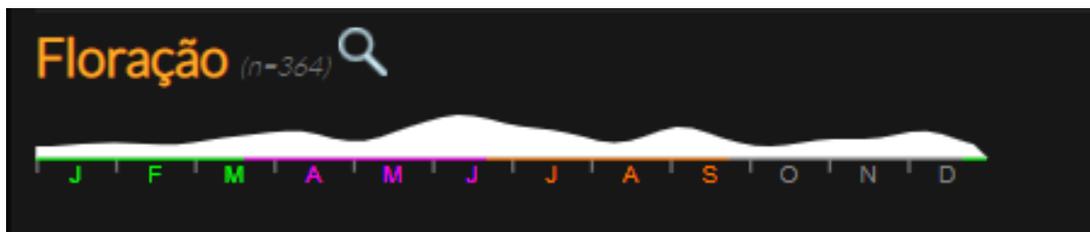


Figura 14 Período de floração *Solanum nigrum*. Fonte: Flora-on (2021)

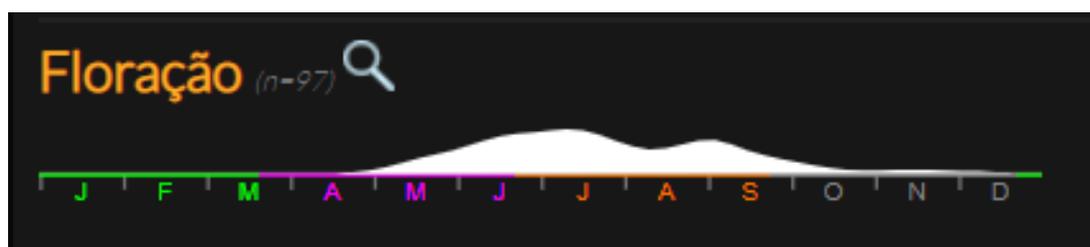


Figura 15 Período de floração da *Datura stramonium*. Fonte: Flora-On (2021)

2.12 Controlo fitossanitário

Note-se que as substâncias activas apresentadas, à data de acompanhamento eram homologadas para a cultura, sendo que algumas, entretanto, já perderam esta homologação.

As substâncias activas apresentadas nas seguintes tabelas são as aceites pelas indústrias.

Estão presentes no Quadro 9 as substâncias activas homologadas para a cultura de ervilha para controlo de infestantes:

Quadro 9 Substâncias activas homologadas para o controlo de infestantes na cultura da ervilha. Fonte: Agromanual (2021)

Substância activa	Grupo Químico	Modo de Acção	Problema
Pendimentalina	2,6-dinitroanilina	Residual e de contacto. Absorvido pelas raízes e gomos em desenvolvimento.	Gramíneas e dicotiledóneas anuais.
Propaquizafope	Ariloxifenoxipropionato	Sistémico, predominantemente absorvido pelas raízes.	Monocotiledóneas
Bentazona	Benzotiadiazinona		Mono e dicotiledóneas
Fluazifope-p-butilo	Ácido 2-(4-ariloxifenoxi)	Sistémico, de absorção foliar.	Monocotiledóneas
Clomazona	Isoxazolidinona	Absorção predominantemente radicular. Residual e sistémico.	Mono e dicotiledóneas
Aclonifena	Éteres difenílicos (Grupo F3)	Residual e sistémico. Absorvido pelo hipocótilo, cotilédones e coleóptilo.	Mono e dicotiledóneas
Cicloxidime	Ciclohexanodiona oxima	Absorção foliar.	Monocotiledóneas
Propizamida	Amida	Absorção pelas raízes.	Mono e dicotiledóneas
Quizalope-p-etilo	Ácido 2-(4-ariloxifenoxi)propiónico	Sistémico de absorção foliar.	Monocotiledóneas
Glifosato	Aminoácido	Sistémico, absorvido pelas folhas e caules.	Mono e dicotiledóneas

Estão presentes no Quadro 10 as substâncias activas homologadas para a cultura de ervilha para controlo de pragas:

Quadro 10 Substâncias activas homologadas para o controlo de pragas. Fonte: Agromanual (2021)

Substância activa	Grupo Químico	Modo de acção	Problema
Alfa-cipermetrina	Piretróide	Contacto e ingestão.	Afídeos, mosca branca e nóctuas.
Cipermetrina	Piretróide	Contacto e ingestão.	Afídeos.
Deltametrina	Piretróide	Contacto e ingestão.	Afídeos.
Acetamiprida	Piretróide	Sistémico, contacto e ingestão.	Afídeos.
Tau-fluvalinato	Piretróide	Contacto e ingestão.	Afídeos, piral, traça da ervilha, tripses.
Lambda-cialotrina	Piretróide	Contacto e ingestão.	Afídeos.
Teflutrina	Piretróide	Contacto e ingestão.	Alfinetes, Melolonta, Delia sp., Noctuas.
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bactéria	Ingestão	Lagarta

Estão presentes no Quadro 11 as substâncias activas homologadas para a cultura de ervilha para controlo de doenças:

Quadro 11 Substâncias activas homologadas para o controlo de doenças. Fonte: Agromanual (2021)

Substância activa	Grupo Químico	Modo de Acção	Problema
Enxofre	Inorgânico	Preventivo e curativo.	Oídio
Hidróxido de Cobre	Inorgânico	Superfície, com actividade preventiva.	Míldio
Oxicloreto de Cobre	Inorgânico	Superfície, com actividade preventiva	Alternariose, Antracnose, Bacteriose, Míldio.
Tiofanato-metilo	Precursor de benzimidazol	Sistémico. Preventivo e curativo.	Ascoquita
Azoxistrobina	Estrobilurina análoga	Sistémico, preventivo e alguma actividade curativa.	Ascoquita, míldio.
Azoxistrobina+difenoconazol	Estrobilurina análoga + Azol	Sistémico. Preventivo, curativo e anti-esporulante.	Ascoquita
Difenoconazol+fluxapiróxade	Triazol + pirazóis-carboxamidas	Preventivo e curativo.	Ascoquita, ferrugem, esclerotinia.
Piraclostrobina + boscalide	estrobilurina+carboximida	Preventivo e curativo	Ascoquita, esclerotinia
Fludioxinil	Fenilpirrol	Preventivo	Podridão cinzenta; esclerotinia
Boscalide	Carboximida	Sistémico com actividade preventiva	Podridão cinzenta; esclerotinia
Ciprodinil+fludioxinil	Anilino pirimidinas + fenilpirrol	Sistémico com actividade preventiva e curativa	Podridão cinzenta; esclerotinia
Dimetomorfe+mancozebe	ácido cinâmico (CAA) + ditiocarbamatos	Preventivo e curativo	Míldio
Pirimetanil	Anilino pirimidina	Penetrante com actividade essencialmente preventiva	Antracnose; Podridão cinzenta

2.13 Colheita e qualidade

Segundo Vieira (1991), a qualidade do produto está intimamente ligada à colheita pois esta depende da oportunidade de entrada no campo com a finalidade de colher o produto. Quando o teor de açúcares no grão atingiu o máximo considera-se que se atingiu o compromisso entre produção e estado ótimo de maturação.

Segundo a mesma autora, existem diferentes modos de avaliar o estado de maturação, entre os quais:

- Visuais
- Químicos
- Físicos

Nos visuais, avalia-se a aparência e firmeza do grão. É o método mais antigo, sendo muito empírico e aplicado.

O método químico baseia-se nas alterações da composição química que o grão sofre no processo de maturação. Estas alterações influenciam o a textura e sabor do grão de ervilha.

O método físico é o mais prático. Este visa medir o grau tenderométrico que mede a pressão em libras por polegada quadrada num tenderómetro. Esta pressão medida é a necessária para esmagar um determinado volume de ervilhas.

A colheita da ervilha é feita mecanicamente quando o grão atinge a maturação industrial. Deste modo procura-se que a maturação seja o mais concentrada possível. Esta concentração da maturação consegue-se com a escolha das variedades adequadas e com boas práticas culturais (Botelho, 2012). Gaudêncio (2018) refere que a tenderometria é o parâmetro industrial de maior importância, sendo que o grau médio do lote aliado ao rendimento limpo do produto é o parâmetro que determina o pagamento ao produtor. Deste modo, é fundamental que a medição da tenderometria seja precisa. Assim o aparelho de medição é aferido no início da campanha e em intervalos periódicos ao longo da campanha (com amostras padronizadas de ervilha) (Gaudêncio, 2018).

Botelho (2012) diz que a ervilha deve ser colhida nas horas mais frescas e o momento ideal de colheita é o que conjuga qualidade do grão com produtividade. Já Gaudêncio (2018) defende que, para se conseguir rendimento no campo e qualidade industrial, a colheita deve ser feita entre os 95 e 125 graus tenderométricos, mas que por vezes é necessário ir ao encontro das exigências do cliente e colher entre os 85 e 95 graus tenderométricos, o que acaba por comprometer o rendimento no campo.

3. Material e métodos

3.1 Caracterização edafoclimática

Segundo o IPMA, de modo a estudar-se as variações e tendências dum clima é necessário dispor-se de dados em séries longas. Deste modo, analisaram-se os dados climáticos com médias de 30 anos (1971 a 2000) para a Lezíria do Tejo recolhidos no portal do clima (IPMA, 2021). A classificação de solos foi feita com base na Carta de Solos de Portugal.

3.1.1 Clima

Através do estudo das normais climáticas, segundo o IPMA, a Lezíria do Tejo tem um clima temperado do tipo C, subtipo Csa, ou seja, é um clima temperado de Verão seco e quente como se pode ver na figura 16.

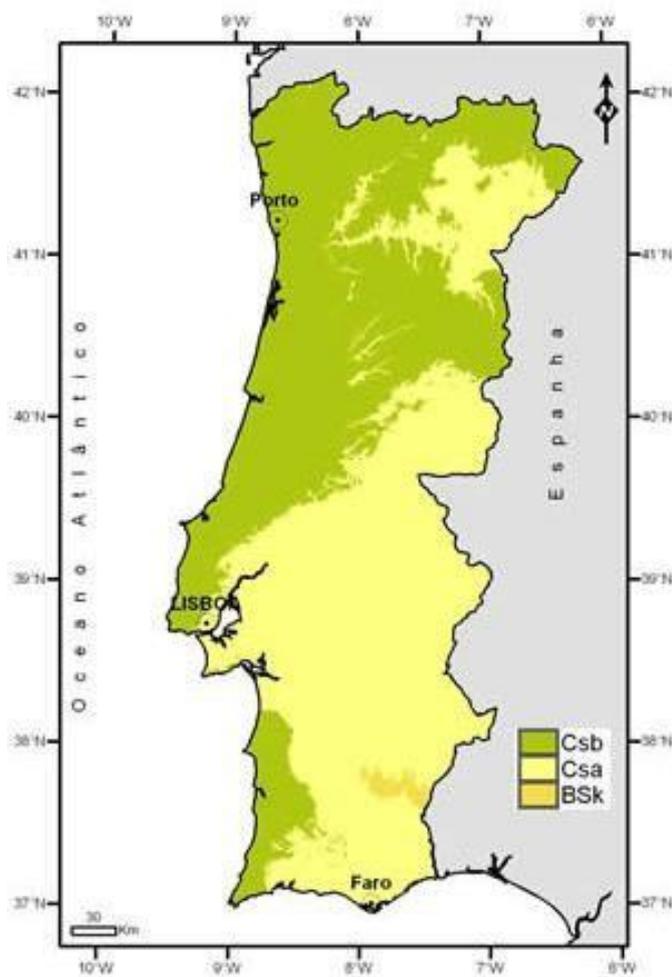


Figura 16 Classificação climática de Köppen. Fonte: IPMA (2021)

Como se pode ver na figura 17, para Santarém verifica-se que os meses de julho e agosto são os mais quentes com uma temperatura média de 20,2 °C e 29,9 °C respectivamente. O mês mais frio, na média dos últimos trinta anos, é janeiro com uma média de 14,8 °C.

Nos meses entre dezembro e junho, tanto a média da mínima como a média da máxima estão dentro dos valores aceitáveis para a condução da cultura. Pois como já foi referido anteriormente a ervilha apresenta como zero vegetativo 4,5 °C e temperatura máxima de 23 °C. Neste período, a média mínima registada é no mês de janeiro e é de 5,9 °C e a média máxima é no mês de junho com 22,7 °C

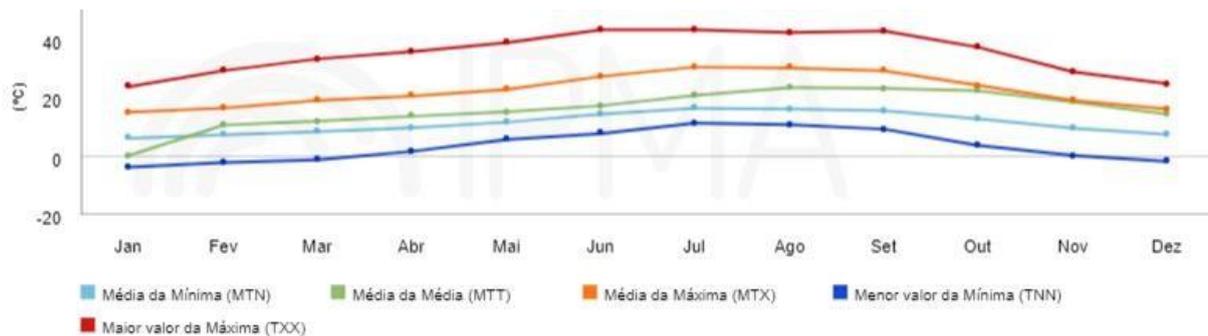


Figura 17 Temperatura média (1981-2010) em Santarém (Fonte Boa). Fonte: IPMA (2021)

Como se pode constatar na figura 18 os meses de Dezembro a Fevereiro são os que apresentem maiores precipitações médias no período referido. Contrariamente, os meses de Junho a Agosto são os com menor precipitação média.



Figura 18 Precipitação média em Santarém (Fonte Boa) no período 1981-2010. Fonte: IPMA (2021)

3.2 Caracterização dos agricultores

De modo a proteger a identidade dos agricultores estes não vão ser identificados fazendo-se uma descrição genérica destes, feita com base em informações recolhidas junto dos próprios de modo a ajudar a compreender melhor este trabalho. Ao longo da campanha de ervilha 2020/21 acompanharam-se 9 agricultores que produziram para 4 indústrias diferentes. No total instalaram-se 189,47 ha. Geograficamente, as parcelas situavam-se todas na margem esquerda do Tejo (Tramagal, Chamusca e Alpiarça).

3.3 Caracterização das indústrias

No decorrer da campanha a Cadova e os seus cooperantes fecharam contrato e trabalharam em conjunto com as quatro indústrias presentes em Portugal (Bonduelle, Dardico, Friopesca e Monliz). A Bonduelle e a Monliz estão situadas no distrito de Santarém (zona industrial de Santarém e de Alpiarça, respectivamente), enquanto a Dardico tem as suas instalações em Avis e a Friopesca em Aveiro.

A Monliz é a indústria que angaria mais produtores no núcleo de cooperantes da Cadova e a campanha transata não foi excepção (80.9% da área instalada).

A Friopesca em relação à campanha anterior perdeu bastante área, como consequência duma campanha muito negativa em 2019/20 (os produtores ou trocaram de indústria ou decidiram não produzir ervilha nesta campanha).

A Dardico, a par da Bonduelle, são as indústrias que contratam menos área junto dos agricultores da Cadova. A campanha 20/21 não foi excepção, sendo que continuaram com os agricultores com que é costume trabalharem.

3.4 Caracterização das práticas culturais

A caracterização das práticas culturais nos diferentes agricultores foi feita por acompanhamento e registo, bem como por recurso aos cadernos de campo.

3.5 Defeitos no produto pós-colheita

O produto final é o grão da ervilha, como tal é exigido que este esteja em perfeito estado de consumo, deste modo apresenta-se um resumo das exigências neste parâmetro pelas indústrias.

Não deve apresentar nem lesões mecânicas nem lesões por questões sanitárias e deve apresentar uma cor verde homogénea. Deve estar isento de materiais estranhos e idealmente com resíduos zero de produtos fitofarmacêuticos (se não, abaixo dos limites máximos de resíduos estabelecidos).

Defeitos:

- i. Grau tenderométrico acima dos 200^º
- ii. Materiais estranhos de origem animal, tais como insectos, lagartas, caracóis, outros
- iii. Matérias vegetais derivadas ou não da planta que deu origem ao produto
- iv. Ervilhas desidratadas
- v. Ervilhas manchadas
- vi. Ervilhas pálidas
- vii. Ervilhas danificadas
- viii. Ervilhas com calibre inferior a 5 mm
- ix. Matérias estranhas

Através da amostragem do lote calculam-se os defeitos e quando estes ultrapassam determinados parâmetros definidos pelo controlo de qualidade, o lote pode ser rejeitado.

É exemplo de rejeição:

- Presença de matérias estranhas
- Presença de matérias vegetais de plantas tóxicas (*Datura stramonium*)

A amostragem é feita com três recolhas em distintos momentos da descarga, da qual se faz uma média.

3.6 Análise das contas de cultura

As contas de cultura elaboradas foram feitas com base nos custos dos factores de produção e demais informações recolhidos junto dos agricultores e das indústrias.

4. Resultados e discussão

4.1 Caracterização geográfica e edafoclimática das parcelas

4.1.1 Localização geográfica das parcelas

No presente estudo, as dezasseis parcelas onde se acompanhou a cultura da ervilha estão localizadas na lezíria do Tejo como se pode ver na figura 20.

Todas as parcelas se encontram na margem esquerda do Tejo (Sul), mais concretamente:

- 4 em Santa Margarida da Coutada
- 7 na Chamusca
- 5 em Alpiarça

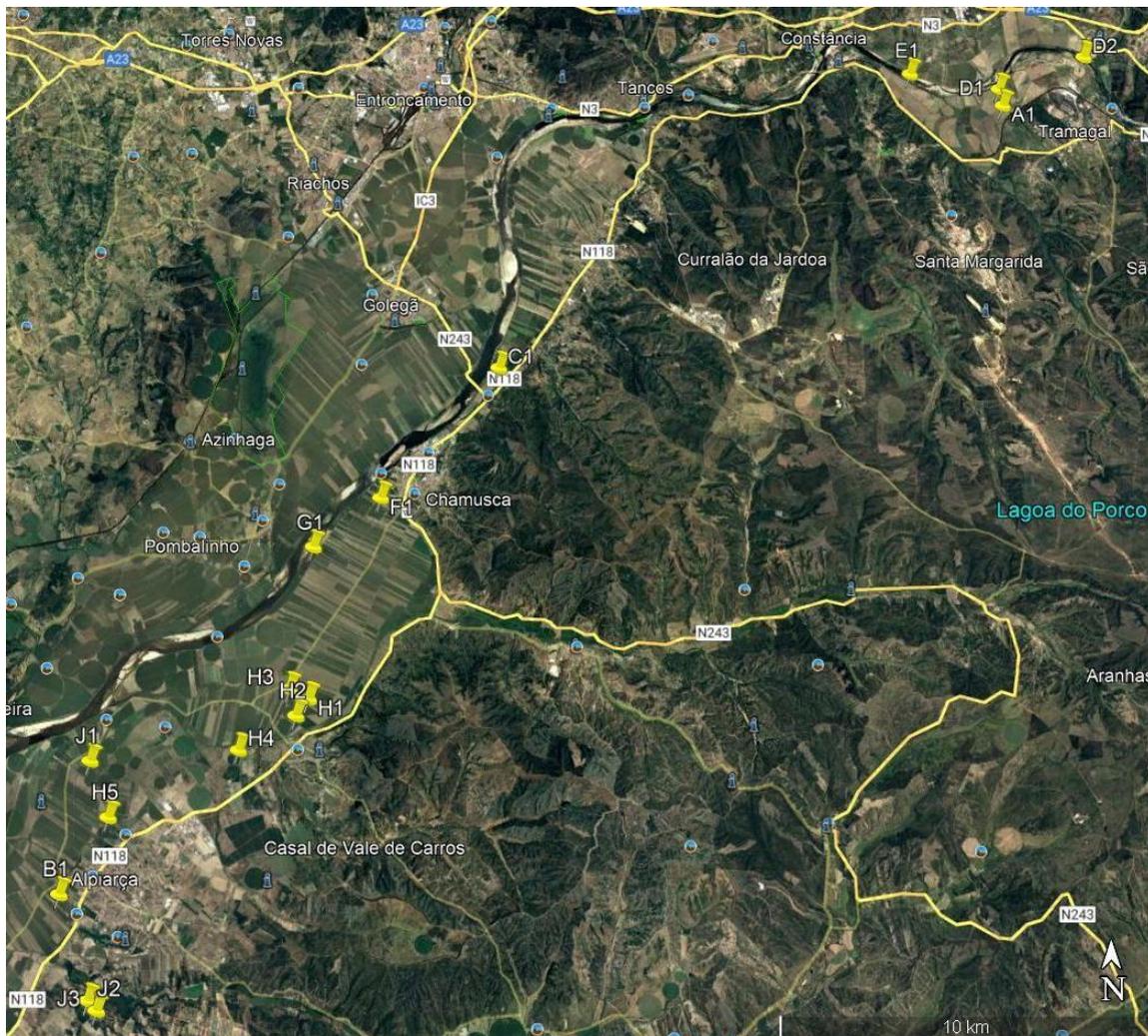


Figura 20 Distribuição geográfica das parcelas de ervilha da Cadova através do Google Earth (2021)

4.1.2 Dados climáticos

Os dados climáticos foram recolhidos da plataforma Irristrat (Hidrosoph) que os aglomera a partir duma estação meteorológica situada na Chamusca. Recolheram-se dados de 01 de Outubro de 2020 a 01 de Junho de 2021, período no qual se desenvolve a cultura da ervilha em Portugal. Neste período a precipitação total foi de 599 mm (l/m²), evapotranspiração de referência (ET₀) 547, 86 mm e a temperatura média do ar de 13,71 °C (Quadro 12).

Pode-se considerar que foi um Inverno chuvoso e que a precipitação ocorrida influenciou a sementeira de algumas parcelas uma vez que não permitiu a entrada nas parcelas nas datas inicialmente estabelecidas.

Quadro 12 Dados climáticos de 1 outubro de 2020 a 31 de maio de 2021

	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió
Temperatura mínima média do ar (°C)	10,4	10,35	5,3	1,3	9,9	6,2	11,45	11,1
Temperatura média do ar (°C)	16,39	14,66	9,95	7,53	13,16	13,16	15,99	17,33
Temperatura máxima média do ar (°C)	22,9	20,1	15,4	13,8	17,85	20,4	22,4	24,6
Precipitação acumulada (mm)	100,4	87	64,2	40,8	115,2	42,6	109,6	39,2
Humidade relativa (%)	71,87	83	86,82	83,53	85,77	72,38	78,71	70,77
ET₀ (mm/dia)	78,02	40,97	30,87	33,77	44,17	89,79	93,22	135,17

4.1.3 Caracterização dos agricultores acompanhados

Houve um ligeiro decréscimo em relação aos anos anteriores em número de produtores e área, uma vez que a forte precipitação que se fez sentir na época de sementeiras não permitiu a instalação da cultura da data estabelecida. Isto levou à desistência da intenção de alguns agricultores, o que se fez sentir mais na margem direita do Tejo - Golegã, Riachos e Vale de Figueira.

Nesta campanha a dimensão média de área por agricultor foi de 21,05 ha com um mínimo de 7 ha e um máximo de 42,67 ha, fazendo um total de 189,47 ha.

As parcelas tinham uma dimensão média de 11,84 ha com a menor de 5,29 ha e a maior de 27,9 ha.

As indústrias não exigem uma área mínima de produção, desde que a ou as parcelas estejam inseridas numa área estratégica de influência. (Note-se que esta campanha em estudo dois associados da Cadova (um com aproximadamente 10 ha e outro com potencial de chegar aos 60 há) não tiveram a sua intenção aceite por nenhuma indústria devido à distância que as parcelas apresentavam das outras áreas de colheita.

As idades dos produtores distribuem-se como apresentado no Quadro 13:

Quadro 13 Frequência de idades dos produtores de ervilha da Cadova na campanha 2020/2021

Idade	frequência
<30	1
30-40	1
40-50	5
>50	4

As frequências demonstram que é uma população envelhecida, em que 9 dos 11 agricultores estão acima dos 40 anos e apenas 1 abaixo dos 30 anos.

Na população acima dos 50 anos, uma das empresas tem mão de obra familiar permanente abaixo dos 30 anos, o que é um argumento de rejuvenescimento.

A nível de infraestruturas, a maioria possui um parque de máquinas completo com todas as alfaías necessárias para o desenvolvimento da cultura, com exceção do semeador e das máquinas de colheita, uma vez que estas operações são feitas exclusivamente pela indústria, de modo a terem o controlo total da data de sementeira e da fase ideal de colheita.

A única exceção é um agricultor que recorre à prestação de serviços para a preparação dos terrenos e dos tratamentos necessários.

Em todos os agricultores a ervilha não é a sua cultura principal, destacando-se:

- Cereais (Milho): existem 3 agricultores que para além da produção de ervilha somente produzem cereais. Um destes agricultores desistiu das hortícolas (exceptuando a ervilha) neste mesmo ano.
- Horto-industriais + cereais (milho): são 5 os agricultores que produzem diferentes hortícolas para indústria:
 - 2 produzem tomate e brócolo
 - 1 produz pimento e butternut (deixou recentemente a produção de tomate)
 - 1 produz pimento, brócolo e butternut
 - 1 produz somente brócolo (deixou recentemente a produção de tomate e pimento)
- Hortícolas (fresco e industriais): um dos agricultores tem produção de diversas culturas para consumo em fresco e brócolo para indústria. Tenciona passar a produzir somente para indústria.
- Conversão para culturas permanentes (olival): Um dos agricultores é produtor de milho e ervilha sendo que está em conversão para culturas permanentes (olival). Prevê deixar as culturas anuais e converter toda a área em olival.

4.2 Identificação das práticas culturais acompanhadas

4.2.1 Preparação do solo

As indústrias são particularmente exigentes com a preparação do solo, de modo que se obtenha uma boa cama para a semente. Exigem um solo sem detritos da cultura anterior, completamente esmiuçado (sem a presença de aglomerados de solo) e com capacidade drenante uma vez que a ervilha é uma cultura sensível à asfixia radicular.

De todos os agricultores só um a nível de preparação do solo para a sementeira, pratica somente mobilizações de corte vertical. Todos os outros seguem um itinerário de mobilização algo intensivo:

- Passagem com destroçador caso existam resíduos da cultura anterior
- Lavoura
- Gradagem cruzada
- Roto terra (incorporado no semeador)

4.2.2 Sementeira

A sementeira é feita com semeadores pneumáticos de precisão que distribuem a semente uniformemente no solo com o compasso definido a uma profundidade de 2 a 3 cm.

A densidade de sementeira é função da variedade escolhida (Quadros 14 e 15), da época de sementeira e das condições em que se está a semear (solo). O recomendado e aplicado pelas indústrias é de 80 a 100 sementes por m².

Esta densidade é garantida com um compasso de sementeira de 7-8 cm*15 cm.

Quadro 14 Identificação da variedade semeada e das respectivas parcelas

Produtor	Fábrica	Contrato	Concelho	Parcela	Área (ha)	Variedade	Data Sementeira
A	Bonduelle	Convencional	Sta. Margarida da Coutada	A1	7	SV-0893QF (Seminis)	26/12/20
B	Dardico	Convencional	Alpiarça	B1	8,61	Bingo	08/01/21
C	Friopesca	Convencional	Chamusca	C1	20,5	Boogie	04/01/21
D	Monliz	Serviços	Sta. Margarida da Coutada	D1	27,9	Dancer	07/01/21
				D2	8,6	Dancer	07/01/21
E	Monliz	Serviços	Sta. Margarida da Coutada	E1	11,1	Dancer	08/01/21
F	Monliz	Serviços	Chamusca	F1	15	Dancer	11/01/21
G	Monliz	Serviços	Chamusca	G1	9,9	Dancer	12/01/21
H	Monliz	Serviços	Chamusca	H1	8,5	Serge	13/01/21
				H2	5,29	Serge	14/01/21
				H3	6	Serge	14/01/21
				H4	15,35	Serge	14/01/21
			Alpiarça	H5	7,53	Serge	14/01/21
J	Monliz	Serviços	Alpiarça	J1	17,61	Serge	15/01/21
				J2	9,6	Serge	15/01/21
				J3	10,62	Serge	15/01/21
Total					189,11		

Quadro 15 Características das variedades semeadas

Parâmetro/variedade	<u>Serge</u>	<u>Dancer</u>	<u>Boogie</u>
Tipo de folha	áfila	áfila	áfila
Unidades de calor (°C)	855	845	825
Tamanho médio (cm)	75-80	75-80	65-70
Nº de nós até à 1ª flor	15-16	15-16	13-14
Forma das vagens	pontiaguda	pontiaguda	Blunt
Nº de vagens por nó fértil	2	3-4	2-3
Nº de grãos/vagem	9-11	9-11	7-9
Peso de mil grãos (g)	180	175	210
Densidade recomendada/m ²	80-100	90-100	80-100

4.2.3 Fertilização

Por uma questão de obrigatoriedade fez-se em todas as parcelas análises de solo e de água, uma vez que se encontram na Zona Vulnerável do Tejo. Contudo as fertilizações não tiveram em conta estas amostras.

As parcelas D1, D2, E1, G1, H1, H2, H3, H4, H5, J1, J2, J3 tiveram todas a mesma adubação de fundo e antes da floração foram adubadas com adubo foliar:

- Adubação de fundo: 20-5-10 (95 kg/ha)
- Adubação foliar: 9-5-4 (1,5 L/ha)
- Unidades totais aplicadas: N: 19,1 kg/ha; P₂O₅: 4,6 kg/ha; K₂O: 9,5 kg/ha

Parcela A1:

- Adubação de fundo: 7-18-27 (260 kg/ha)
- Adubação de cobertura: 27-0-0; 3,5% Ca; 3,5% Mg (150 kg/ha)
- Adubação foliar: 9-5-4 (1,5 L/ha)
- Unidades aplicadas: N: 58,8 kg/ha; P₂O₅: 46,8 kg/ha; K₂O: 70,2 kg; CaO/Mg: 5,2 kg/ha

Parcela B1:

- Adubação de fundo: 8-15-15 (250 kg/ha)
- Adubação de cobertura: 46-0-0 (80 kg)
- Unidades aplicadas: N: 56,8 kg/ha; P₂O₅: 37,5 kg/ha; K₂O: 35,5 kg/ha

Parcela C1:

- Adubação de fundo: 0-18-0; 10% Ca; 27% S (270 kg/ha)
- Adubação de cobertura: 27-0-0 (200 kg)
- Adubação foliar: 9-5-4 (1,0 L/ha)

- Unidades aplicadas: N: 54,09 kg/ha; P₂O₅: 45,65 kg/ha; K₂O: 0,04 kg/ha; CaO: 27 kg/ha; SO₃: 72,9 kg/ha

Quando se analisa as fertilizações efectuadas, nas parcelas A1, B1 e C1 estas são relativamente idênticas em unidades aplicadas.

Na parcela A1 apostou-se num adubo de fundo ternário com azoto para ajudar no arranque da cultura, fósforo para o enraizamento e potássio, uma vez que é nas fases jovens da planta que esta assimila melhor este elemento.

A título de exemplo, o Quadro 16 tem uma recomendação de fertilização para a parcela D2, onde posteriormente se vai comentar o que foi feito e o que devia teoricamente ter sido feito.

Recomendação de adubação

2020

Produtor: D

Parcela: D2

Cultura Ervilha
 Produção Esperada (t) 8

pH ótimo 5,8 - 7,0
 pH do solo

Nutrientes extraídos:	N	P	K
	20	120	90

Nível 3/4

Análise Solo:

Textura	Fina		
M.O. %	1,19		
Azoto %			
P ppm ou mg/kg	73,8	Olsen	Ca/Mg 9,58
K ppm ou mg/kg	97,75		
N mineral ppm ou mg/kg			Cu

Análise Água:

N mg/l	
Volume água m ³	

Resíduos

Cereais palha recolhida	0
-------------------------	---

Recomendação:

	kg/hectare	Valor ZV limitado
Azoto	20,00	300
Fósforo	-68,00	
Potássio	222,25	

Rega Aspersão

CT	12
----	----

A parcela D2 é uma parcela que historicamente tem sempre produções muito elevadas (frequentemente ultrapassa as 8 t/ha).

Deste modo, como foi dito na revisão bibliográfica na recomendação de fertilização, deve-se fazer o cálculo com as classes de fertilidade anteriores. Assim, tanto o fósforo como o potássio descem da classe média para a classe baixa. É ainda de notar que a recomendação do fósforo pode enfermar do problema dos diferentes métodos de determinação (Olsen vs Egner-Rhiem). As classes são comumente estabelecidas com o método de Egner-Rhiem mas para muitos solos faz-se a determinação segundo o método de Olsen.

Deste modo a recomendação seria como está referido no Quadro 16.

Comparando com a fertilização que foi feita (N: 19,1 kg/ha; P₂O₅: 4,6 kg/ha; K₂O: 9,5 kg/ha) o azoto e o fósforo estão ajustados, mas o potássio não.

Este é um estudo que apesar de moroso e de necessitar sempre de alguma antecipação, deve ser sempre feito antes da instalação da cultura, de modo a se proceder a uma fertilização ajustada. Dado que uma fertilização desajustada, quando peca por defeito leva a perdas de rendimento e quando por excesso além das perdas económicas surgem também problemas ambientais (eutrofização das águas superficiais ou nitrificação das águas subterrâneas), e potenciais antagonismos.

4.2.4 Rega

Apesar de a ervilha ser feita no Inverno onde a disponibilidade de água por precipitação é uma realidade, a rega de complemento é uma necessidade, pois a precipitação pode ser irregular ou mesmo insuficiente para cobrir as necessidades hídricas em todas as fases do ciclo cultural.

Deste modo, as indústrias exigem parcelas com sistema de rega (fixo) instalado.

Das parcelas acompanhadas, os equipamentos existentes eram:

- Pivot linear: 4 parcelas
- Pivot circular: 9 parcelas
- Cobertura total: 3 parcelas

Há uma preferência por parte das indústrias por pivots pela qualidade e operacionalidade da sementeira e facilidade de colheita – as máquinas de colheita apresentam grandes dimensões com pouca mobilidade e visibilidade, o que pode ser problemático pois nas manobras das máquinas há sempre o risco de embate nos aspersores.

Nos agricultores acompanhados, nenhum dispunha de meios que medissem as dotações de rega aplicadas pelo que não foi possível aferir as quantidades aplicadas nem por rega nem ao longo da campanha.

Houve, para além disto, dois contratemplos dignos de registo:

- No agricultor G, num período em que era fulcral regar (plena floração e não choveu), o pivot avariou. Nesse período o campo perdeu o vigor que o caracterizava e a produção acabou por ficar comprometida.
- No agricultor D, as primeiras regas foram atrasadas porque ainda não tinha o sistema de rega preparado para regar.

4.2.5 Tratamentos

A cultura da ervilha não apresenta grandes dificuldades de ser conduzida a nível fitossanitário, uma vez que, além dos técnicos das indústrias e organizações de produtores fazerem um acompanhamento muito próximo da cultura com ambos a fazerem visitas semanais a todas as parcelas, 6 dos 9 produtores têm um contrato com a indústria (Monliz) em que esta é também responsável pelos tratamentos da cultura. Deste modo está garantido que o tratamento é feito segundo a calendarização definida pela indústria.

Em qualquer das modalidades, o tratamento é calendarizado e não segue nenhuma análise de risco. Isto deve-se ao facto de, além de a área ser muita e dispersa, os técnicos das indústrias possuírem um maior peso na decisão final no momento de decisão de tratar ou não tratar. Como a área é demasiada para o número de técnicos existentes, estes acabam por preferir tratar não sendo necessário, em detrimento de não tratar e efectivamente ser necessário.

Apresenta-se a proposta de tratamentos por uma das indústrias, sendo que as outras sugerem um itinerário muito próximo:

Antes da Sementeira:

- Glifosato

Pré-emergência:

- Pendimentalina
- Clomazona
- Lambda-cialotrina

1º tratamento (35 dias após sementeira)

- Dimetamorfe + Mancozebe
- Lambda-cialotrina

Herbicida pós-emergência (5 a 8cm de altura)

- Pendimentalina
- Bentazona

2º tratamento (antes da abertura da 1ª flor)

- Azoxistrobina + Difenconazol
- Deltametrina

- A aplicação de glifosato antes da sementeira é somente feita em campos com uma grande pressão de infestantes.
- Em pré-emergência, a pendimentalina e a clomazona são substâncias activas que se aplicam pelo seu efeito residual no controlo de infestantes anuais. A deltametrina é aplicada para o controlo de insectos de solo, uma vez que as sementes só estão tratadas com fungicida.
- No primeiro tratamento procura-se controlar alguns possíveis focos de fungos, em especial o míldio e a ascoquita. O piretróide presente (Lambda-cialotrina) é um insecticida de largo espectro, contudo o foco principal são os afídeos.

- O segundo tratamento é de extrema importância pois é fundamental garantir que tanto a pressão de fungos como de pragas é diminuta, de modo que a floração e o vingamento das vagens não seja comprometido.
- Em anos complicados por vezes faz-se um 3º e último tratamento de modo a garantir que a planta tem condições de encher o grão e sem que este mature antes do tempo.

Note-se que nas 16 parcelas acompanhadas apenas 3 apresentaram problemas sanitários:

- D1: A ascoquita foi de difícil controlo desde o início (figura 21) e isso veio-se a refletir no produto final. O campo foi rejeitado por os grãos de ervilha apresentarem manchas causadas pelo fungo.
- G1: Durante a floração foram sucessivos os ataques de afídeos em que, apesar de se ter conseguido controlar, o estrago é mensurável pela quebra de produção.
- H4: Grande pressão de infestantes que nem com um tratamento extra com herbicida foi possível controlar.



Figura 21 Parcela D1 com 3/4 nós atacado por Ascoquita

Apresentam-se nos Quadros 17 e 18 os tratamentos efectuados e respectivas datas:

Quadro 17 Datas de tratamentos nas parcelas dos agricultores D a J

Tratamento/Parcelas	D1; D2; E1	F1; G1	H1 a H5	J1	J2; J3
Antes da Sementeira:					
Glifosato	-	15/jan	18/jan	20/jan	19/jan
Pré-emergência:					
Pendimentalina	09/jan	15/jan	18/jan	20/jan	19/jan
Clomazona	09/jan	15/jan	18/jan	20/jan	19/jan
Lambda-cialotrina	09/jan	15/jan	18/jan	20/jan	19/jan
1º tratamento					
Dimetamorfe + Mancozebe	03/mar	24/fev	19/fev	23/fev	23/fev
Lambda-cialotrina	03/mar	24/fev	19/fev	23/fev	23/fev
Herb. pós-emerg.					
Pendimentalina	03/mar	24/fev	19/fev	23/fev	23/fev
Bentazona	03/mar	24/fev	19/fev	23/fev	23/fev
3º Herbicida					
Bentazona	12/mar	12/mar	11/mar	03/mar	03/mar
Quizalofope-p-etilo	12/mar	-	-	-	-
2º tratamento					
Azoxistrobina + Difenconazol	03/abr	18/abr	01/abr	08/abr	08/abr
Deltametrina	03/abr	18/abr	01/abr	08/abr	08/abr

Quadro 18 Datas de tratamentos nas parcelas dos agricultores A, B e C

Antes da Sementeira:	A1	B1	C1
Glifosato	28/dez	-	07/jan
Pré-emergência:			
Pendimentalina	28/dez	09/jan	07/jan
Clomazona	28/dez	09/jan	07/jan
Lambda-cialotrina	-	-	-
Alfa-cipermetrina	-	09/jan	-
Herb. pós-emerg.			
Pendimentalina	-	-	-
Bentazona	-	-	-
Quizalofope-p-etilo	14/fev	-	-
1º tratamento			
Azoxistrobina + Difenconazol	18/mar	17/mar	-
Deltametrina	18/mar	-	-
Alfa-cipermetrina	-	17/mar	-
Dimetamorfe + Mancozebe	-	-	18/fev
2º tratamento			
Difenconazol	-	-	22/mar
3º tratamento			
Azoxistrobina + Difenconazol	-	-	08/abr

4.2.6. Colheita

Uma vez mais é uma fase em que as indústrias têm poder total na tomada de decisão relativamente à data de colheita.

Esta data de colheita é determinada em função do grau tenderométrico (dureza do grão). Quanto mais baixo for o grau mais tenra é a ervilha e, conseqüentemente, maior a sua valorização. Em contrapartida as produtividades são menores. Sucede-se o inverso com o aumento da tenderometria.

No decorrer da campanha trabalhou-se com 3 indústrias diferentes com filosofias de colheita distintas. Isto acontece porque são os clientes e os mercados com que as indústrias trabalham que determinam o intervalo tenderométrico ideal.

De referir que nem todos os anos são iguais e este ano foi atípico em comparação com os anos anteriores no que toca à dureza de colheita (a Monliz que é tradicionalmente a indústria que colhe as ervilhas com uma dureza mais baixa (inferior a 120°) foi a que colheu com maior dureza (só dois campos abaixo dos 150° e uma média de 173.3°).

- Monliz

Apesar de a sementeira se ter iniciado pelo Tramagal, a colheita iniciou-se nos campos de Alpiarça. Foi uma opção técnica decidida pela indústria em questão, sendo que fizeram o percurso inverso ao de sementeira.

As tenderometrias foram muito altas (entre os 150° e os 200°, que é o escalão mais alto) porque a capacidade de colheita foi inferior à capacidade de sementeira. Isto levou a produtividades relativamente elevadas, mas com um valor por tonelada muito baixo.

A colheita foi feita em cinco dias, iniciou-se a 03/05/2021 terminou a 07/05/2021.

- Nada a referir nas parcelas das outras indústrias.

No Quadro 19 apresentam-se as datas de colheita e as características de colheita das diferentes parcelas.

Quadro 19 Data de colheita, produção e produtividade e dureza do grão por parcela

Produtor	Indústria	Parcela	Data de colheita	Produção (t)	Produtividade (t/ha)	Tenderometria média
A	I1	A1	01/05/2021	42,559	6,07	127,6
B	I2	B1	26/04/2021	50,421	5,85	119
C	I3	C1	24/04/2021	116,086	5,66	120
D	I4	D1	06/05/2021	27,9	1,06*	142,6
		D2	07/05/2021	58,92	6,85	153,5
E	I4	E1	06/05/2021	43,02	3,88	151,4
F	I4	F1	05/05/2021	150,82	10,05	169
G	I4	G1	05/05/2021	46,4	4,69	189
H	I4	H1	05/05/2021	62,94	7,4	138,1
		H2	04/05/2021	27,9	5,27	193,6
		H3	05/05/2021	40,42	6,73	166,6
		H4	04/05/2021	54,44	3,54	194,8
J	I4	J1	04/05/2021	109,38	6,21	163
		J2	03/05/2021	37,56	3,9	177,8
		J3	03/05/2021	68,98	6,375	1616
Total				937,746	4,958	

* A parcela D1 teve uma produtividade muito baixa, uma vez que o campo foi rejeito durante a colheita. Esta rejeição deveu-se ao facto de os grãos de ervilha apresentarem machas causadas pela Ascoquita, como se pode ver na figura 22.



Figura 22 Grãos de ervilha na fábrica da parcela D1 com lesões provocadas por Ascoquita

4.2.7 Resumo das operações

Nos Quadros 20 e 21 apresenta-se o calendário das operações, a partir da sementeira, nas parcelas da Cadova, agrupadas por zonas.

Quadro 20 Resumo com as operações decorridas ao longo da campanha nas parcelas D1 a J3

Parcelas	Sementeira	Glifosato	Herb Pré-Emerg.	Herb Pós-Emerg.	1º Tratam.	3º Herbicida	2º Tratam.	Colheita
D1	07/jan	-	09/jan	03/mar	03/mar	12/mar	03/abr	06/mai
D2	07/jan	-	09/jan	03/mar	03/mar	12/mar	03/abr	07/mai
E1	08/jan	-	09/jan	03/mar	03/mar	12/mar	03/abr	06/mai
F1	11/jan	15/jan	15/jan	24/fev	24/fev	12/mar	18/abr	05/mai
G1	12/jan	15/jan	15/jan	24/fev	24/fev	12/mar	18/abr	05/mai
H1	13/jan	18/jan	18/jan	19/fev	19/fev	03/mar	08/abr	05/mai
H2	14/jan	18/jan	18/jan	19/fev	19/fev	03/mar	08/abr	04/mai
H3	14/jan	18/jan	18/jan	19/fev	19/fev	03/mar	08/abr	05/mai
H4	14/jan	18/jan	18/jan	19/fev	19/fev	03/mar	08/abr	
H5	14/jan	18/jan	18/jan	19/fev	19/fev	03/mar	08/abr	04/mai
J1	15/jan	20/jan	20/jan	23/fev	23/fev	03/mar	08/abr	04/mai
J2	15/jan	19/jan	19/jan	23/fev	23/fev	03/mar	08/abr	03/mai
J3	15/jan	19/jan	19/jan	23/fev	23/fev	03/mar	08/abr	03/mai

Quadro 21 Resumo das operações ao longo da campanha nas parcelas A1, B1 e C1

Parcelas	Sementeira	Glifosato	Herb Pré-Emerg.	Herb Pós-Emerg.	1º Tratam.	2º Tratam.	3º Tratam.	Colheita
A1	26/dez	28/dez	28/dez	14/fev	14/fev	18/mar	-	01/mai
B1	08/jan	-	09/jan	-	17/mar	24/abr	-	26/abr
C1	04/jan	04/jan	04/jan	-	17/fev	22/mar	07/abr	24/abr

4.3 Análise das contas de cultura

Na análise das contas de cultura vai-se ter em consideração duas parcelas com produtividades próximas, mas com contratos diferentes, ou seja, uma em modo convencional (C1) e outra em prestação de serviços (H2) (Quadros 22 e 23).

No contrato convencional, os encargos são muito superiores ao contrato em prestação de serviços. Contudo, nesta situação, a margem líquida não acompanha esta diferença, sendo que nesta comparação o agricultor em prestação de serviços até teve um rendimento líquido superior. Este aspeto pode ser desmotivador quando se analisa o risco de produzir ervilha em modo convencional vs. modo prestação de serviços.

Por vezes a margem bruta pode oferecer a sensação de maior rendimento, contudo nesta situação em específico não foi a realidade.

A produção de ervilha para indústria em prestação de serviços tem a vantagem de garantir que, num ano desfavorável, o agricultor não tenha grandes perdas de rendimento, não perdendo assim o ímpeto de as produzir.

Quadro 22 Conta de cultura da parcela C1 (contrato convencional)

Conta de cultura Ervilha (C1)

1. Margem Líquida

tend. 115,1 a 125

93,55 €

2. Produção

tend. 115,1 a 125

Quantidade Unidade

Preço/udd Total

5,61 tons

255 €

1 431 €

3. Encargos variáveis/ha

Preparação do terreno

Quantidade Unidade

Preço/udd Total

Gradagem

1 ha

32,00 €

32 €

Lavoura

1 ha

60 €

60 €

Gradagem

1 ha

32,00 €

32 €

Total

124,00 €

Fertilização

Quantidade Unidade

Preço/udd Total

Distribuição adubo

2 ha

15 €

30 €

Adubo de fundo

270 kg

0,24 €

63 €

Adubo de cobertura

200 kg

0,76 €

152 €

Adubo foliar

1 L

20,00 €

20 €

Total

265 €

Sementeira

Quantidade Unidade

Preço/udd Total

Sementeira

1 ha

80 €

80 €

Semente

10 sacos

35,50 €

355 €

Total

435 €

Rega

Quantidade Unidade

Preço/udd Total

Energia/Água

ha

50 €

50 €

Total

50 €

Tratamentos Fitossanitários

Quantidade Unidade

Preço/udd Total

Aplicação

4 tratamentos

12,50 €

62,50 €

Glifosato

1 tratamentos

240 €

240 €

Pendimentalina

1 tratamentos

8,95 €

8,95 €

Clomazona

1 tratamentos

41,60 €

41,60 €

Dimetomorfe+Mancozebe

1 tratamentos

27,60 €

27,60 €

Difenoconazol

1 tratamentos

34,60 €

34,60 €

Azoxistrobina+Difenoconazol

1 tratamentos

47,30 €

47,30 €

Total

462,55 €

Total Encargos

1 337,00 €

Quadro 23 Conta de cultura Ervilha da parcela H1 (contrato prestação de serviços)

Conta de cultura Ervilha (H1)

1. Margem Líquida	
	208,56 €

2. Produção	Quantidade	Unidade	Preço/udd	Total
tend. >=166	5,27	tons	78 €	411 €

3. Encargos variáveis/ha				
Preparação do terreno				
	Quantidade	Unidade	Preço/udd	Total
Gradagem	2	ha	27,50 €	55 €
Lavoura	1	ha	70 €	70 €
Gradagem	1	ha	27,50 €	28 €
Total				152,50 €
Fertilização				
	Quantidade	Unidade	Preço/udd	Total
Distribuição adubo de fundo	1	ha	18 €	18 €
Adubo de fundo	95	kg	0,41 €	39 €
Adubo foliar	1,5	Lt	20,00 €	30,00 €
Total				0 €
Sementeira				
	Quantidade	Unidade	Preço/udd	Total
Sementeira	1	ha	80 €	80 €
Semente	10	sacos	35,50 €	355 €
Total				0 €
Rega				
	Quantidade	Unidade	Preço/udd	Total
Energia/Água	1	ha	50 €	50 €
Total				50 €
Tratamentos Fitossanitários				
	Quantidade	Unidade	Preço/udd	Total
Aplicação	5	tratamentos	12,50 €	62,50 €
Produtos				240 €
Total				0,00 €

Total Encargos 202,50 €

4.4 Identificação dos principais constrangimentos à produção/limitações fitotécnicas encontradas

As limitações fitotécnicas identificadas não se vão basear no agricultor nem na área inerente a uma organização de produtores, mas sim à escala de produção, pois analisar uma área que não chega a 200ha num universo de perto de 2000ha pode ser um pouco redutor, apesar de ser uma área importante e de certo modo representativa. As principais limitações observadas foram então:

- 1) O facto de a área ser muito grande e dispersa impossibilita um acompanhamento próximo das parcelas que permita o uso de diversas ferramentas de integração e uma melhor análise da oportunidade de intervenção;
- 2) Os tratamentos fitossanitários regem-se por um calendário e não por integração de diferentes estratégias. Independentemente da necessidade ou não de tratamento, ele é feito, porque o custo de tratamento é menor ou pelo menos igual ao prejuízo potencial associado ao não tratamento.
- 3) Idealmente o cultivo de ervilhas numa mesma parcela não deve ir além de dois anos (em algumas parcelas é viável mais). Contudo isto não acontece porque:
 - a) Existem objetivos de produção a serem alcançados (por parte das indústrias) e por vezes a angariação de novos agricultores com terras disponíveis não é fácil;
 - b) Quando chega o ano de rotação, o agricultor se não faz com uma agroindústria faz com uma concorrente, levando assim à perda de um produtor e à contínua especialização de inimigos da cultura *in situ*.
 - c) Os agricultores que fazem rotação, fazem uma falsa rotação, ou seja, esta muitas vezes não o é. Pois além de só fazerem muitas vezes um ano de descanso, não existe uma descontinuidade das famílias botânicas usadas.
- 4) Não é dada a devida atenção às análises de solo e água, levando a adubações desajustadas que pecam ou por escassez ou excesso, com inerentes ineficiências em termos de nutrição vegetal e equilíbrios entre nutrientes e prejuízos em termos ambientais e económicos.
- 5) A rega apesar de ser de assistência não é levada com rigor, além de os agricultores regarem somente no limite para reduzirem os custos, quando regam é sem um estudo prévio. Isto deve-se ao facto de a maioria não conhecer as cartas de rega dos sistemas de rega e à necessidade hídrica no momento ser também desconhecida.

4.5 Resposta aos constrangimentos identificados

Depois de identificados os principais constrangimentos à produção de ervilha para indústria nesta zona da Lezíria, apresentam-se algumas potenciais soluções:

1. Uma vez que os departamentos agrícolas das indústrias e das associações de produtores são compostos por mais que um técnico, estes em vez de serem divididos por cultura podem ser divididos por área geográfica. Isto permite um acompanhamento mais próximo junto do agricultor (pode gerar um incremento na confiança técnico/agricultor) e uma menor perda de tempo em deslocações. O que poderá permitir uma melhor análise à oportunidade de tratamento e a uma gestão mais integrada das culturas, com claros benefícios em termos de utilização racional dos diferentes factores de produção.
2. Como consequência do ponto 1., os tratamentos por calendário poderão deixar de ser uma necessidade uma vez que o técnico tem um maior conhecimento da realidade da parcela e uma maior proximidade com o agricultor.
3. Sendo a rotação uma necessidade não implementada em muitas situações, deve passar pelas associações lutarem, e indústrias implementarem, por preços mais atrativos nas culturas alternativas à ervilha. Como estímulo adicional é importante os técnicos mostrarem que dão o apoio técnico necessário em caso de desconhecimento da cultura por parte do agricultor, fomentando a instalação de culturas alternativas.
A rotação a implementar vai variar consoante a parcela em questão e a capacidade do agricultor em se adaptar às culturas passíveis de entrar na rotação uma vez que estas além de conhecimento técnico podem exigir diferentes alfaías agrícolas.
4. De modo a conseguir-se um desenvolvimento correcto da cultura e atingir-se boas produções é necessário que haja um plano de fertilização ajustado à cultura. Assim sendo, é importante que se estudem as análises de solo e água que, para a produção de hortícolas em zona vulnerável, são obrigatórias anualmente. Deste modo, além de se garantir uma boa fertilização da cultura, está a prevenir-se gastos desnecessários e lixiviações ou outros efeitos nefastos para o ambiente em caso de adubações excessivas ou otimizar o potencial fotossintético em caso de adubação deficiente.
5. Apesar de a rega ser de assistência, é fundamental haver um controlo tanto nas dotações aplicadas como na oportunidade de rega. Desta forma é importante os agricultores terem conhecimento dos seus sistemas de rega e apostarem em novas tecnologias (sondas de humidade por exemplo) para um maior rigor.
6. A relação entre os técnicos das indústrias, os técnicos das organizações de produtores e os agricultores deve ser mais próxima de modo que os objectivos das três partes sejam convergentes e estejam mais próximos de serem exequíveis. A comunicação é fundamental para inverter o paradigma.

5. Conclusões

A cultura da ervilha para indústria em Portugal e no Ribatejo está bem estabelecida. Portugal encontrou alguma estabilidade na sua produção, sendo autossuficiente desde 2015.

Com a aposta contínua na produção de ervilha, as entidades envolvidas (indústrias, organizações de produtores e agricultores) adquiriram o conhecimento técnico e prático para uma boa condução da cultura. Contudo é importante fomentar uma boa comunicação entres as partes envolvidas no processo, de modo a conseguir-se implementar melhores medidas da condução da cultura.

Com esta comunicação otimizada, garante-se um melhor acompanhamento das parcelas em produção e, com o tempo:

- Evitar-se-á o tratamento por calendário e começar-se-á a tratar por análise de risco e consoante a necessidade
- A rotação começará a ser uma realidade em vez de ser somente uma necessidade.

A campanha de 2021 foi na generalidade uma campanha positiva com produtividades elevadas e sem grandes problemas fitotécnicos, fruto dum ano climático que ajudou na condução da cultura. No entanto, apesar das produtividades atingidas terem estado acima dos valores médios obtidos nos últimos, é de referir que estiveram associadas a tenderometrias mais elevadas, que acarretam menor valor comercial.

Caso o agricultor esteja disponível para abdicar da tomada de decisão no desenrolar da cultura, o contrato com prestação de serviços é potencialmente o melhor a nível económico. Isto porque consegue aliar o facto de ser o contrato que tem menos encargos financeiros para o agricultor aos aspectos de garantia de um rendimento mínimo que cobre a totalidade ou a quase totalidade dos encargos caso a produção não o faça, e de um rendimento líquido não inferior ao contrato convencional (em ambas as situações, os preços do grão são tabelados e fechados com contrato no início da campanha pelas indústrias).

Note-se que os contratos de prestação de serviços reforçam um tratamento fitossanitário por calendário dado que é inviável os técnicos das indústrias conseguirem cobrir a totalidade da área sem este sistema de tratamentos. De igual modo, também as outras decisões fitotécnicas (rega, fertilização, condução) enfermam desta menor adequação específica à parcela.

6. Referências bibliográficas

- Almeida, D. d. (2014). *Manual de culturas hortícolas volume II* (2ª ed., Vol. II). Lisboa: Editorial Presença, pp 224-247.
- Amaro, P. (2003). *A protecção integrada*. Lisboa: ISA/Press, pp. 246.
- Borrego, J. V. (1989). *Horticultura Herbacea Especial* (3ª edición ed.). Madrid, Espanha: Ediciones Mundi-Prensa, pp. 704.
- Botelho, N. (2012). Dissertação de mestrado: *Novos adubos na produção de ervilha*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Campos, A. (2014). Dissertação de mestrado: *Avaliação da diversidade genética de uma coleção portuguesa de ervilha (Pisum sativum L.) através de marcadores morfológicos e moleculares*. Escola Superior Agrária de Elvas.
- Cardoso, J. (1965). *Os solos de Portugal: sua classificação, caracterização e génese* (Vols. 1- A Sul do Tejo). Lisboa: Secretaria de estado da agricultura. Direcção-geral dos serviços agrícolas.
- Gaudêncio, G. (2018). Dissertação de mestrado: *Validação do modelo do integral térmico para a Ervilha (Pisum Sativum L.) para indústria*. Escola Superior Agrária de Santarém.
- INIAP. (2006). *Manual de fertilização das culturas*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação, pp. 282.
- Lidon, F., Campos., A., & Gomes, H. (2001). *Anatomia e morfologia externa das plantas superiores*. Lidel, pp. 176.
- Lopes, A., & Simões, A. (2006). *Produção Integrada em Hortícolas - Família das fabáceas*. Oeiras: Direcção-Geral de Protecção das Culturas, pp. 193.
- Mcmahon, M., Kofranek, A., & Rubatzky, V. (2007). *Hartmann's Plant Science: Growth, Development, and Utilization of Cultivated Plants* (4ª ed.). Columbus, Ohio , Estados Unidos da América: Pearson Prentice Hall™, pp. 942.
- Pires, M. d. (1967). *Botânica Elementar*. Covilhã: Edição do Autor, pp. 126.
- Schiavon, J., Bevilaqua, G., Albuquerque, T., Pinheiro, R., Eberhardt, P., & Antunes, I. (2018). *Avaliação de cultivares de ervilha de duplo propósito para diversificação de sistemas agrícolas ecológicos*.
- Vieira, M. I. (1991). Dissertação de mestrado: *Ervilha para congelação Comparação da produtividade e adaptabilidade de 3 cultivares em sequeiro e regadio*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Sestello, A., 1984. *O Rhizobium e as leguminosas*. 1.as Jornadas técnicas da ervilha para indústria. Ed. Associação Portuguesa de Horticultura, pp. 281-285. Couto.
- FAO, 2015. World reference base for soil resources 2014, Update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Rome (2015).

Consultados a 29/10/2021

<https://www.dgav.pt/medicamentos/conteudo/produtos-fitofarmaceuticos/divulgacao/>

<https://www.agromanual.pt/pesquisa-proc.php>

<https://nicoagro.pt/wp-content/uploads/2020/10/ficha-tecnica-tocsin.pdf>

[https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Scala-\(UM\).pdf?1585845825352](https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Scala-(UM).pdf?1585845825352)

<https://www.agro.basf.pt/pt/Produtos/Todos-os-produtos/Fungicidas/Acrobat-M-DG.html>

[https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Scala-\(UM\).pdf?1585845825352](https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Scala-(UM).pdf?1585845825352)

<https://www.syngenta.pt/sites/g/files/zhg511/f/ficha-tecnica-karate-zeon.pdf?token=1631782456>

[https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Signum-\(UM\).pdf?1587559822402](https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Signum-(UM).pdf?1587559822402)

[https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Cantus-\(UM\).pdf?1585828797062](https://www.agro.basf.pt/Documents/Usos-Menores/Cantus-(UM).pdf?1585828797062)

<https://www.syngenta.pt/sites/g/files/zhg511/f/ficha-tecnica-geoxe.pdf?token=1632212005>

<https://www.syngenta.pt/sites/g/files/zhg511/f/ficha-tecnica-karate-zeon.pdf?token=1631782456>

<http://www.unilet.fr/cultures/pois/pois.php?page=Plantes>

https://www.vanwaveren.de/wp-content/uploads/2021/09/2022_Erbsen_Industrie_engl.pdf

<https://www.syngenta.pt/sites/g/files/zhg511/f/2021/06/25/ficha-tecnica-switch-62-5-wg.pdf?token=1632224073>

https://www.dgadr.gov.pt/images/docs/hidrologia/ZV_Tejo.pdf

[Ervilha produzida em Portugal é a primeira a chegar aos mercados europeus \(vozdocampo.pt\)](http://ervilha.producaoemportugal.pt/ervilha/ervilha-produzida-em-portugal-e-a-primeira-a-chegar-aos-mercados-europeus-vozdocampo.pt)

<https://www.vidarural.pt/wp-content/uploads/sites/5/2016/09/aqui..pdf>

<https://www.vidarural.pt/producao/caderno-tecnico-praticas-agricolas-culturas-da-ervilha/>

<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000/#535>

<http://portaldoclima.pt/pt/>

<https://www.gpp.pt/index.php/produtos/produtos>

<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3a%2F%2Fwww.gpp.pt%2Fimages%2Fgam%2F1%2Fde%2Fervilha.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>

<https://www.acfmnportugal.pt/producao-nacional/da-terra/da-horta>

<https://www.frip.pt/pt/grupo-frip/>

https://grdc.com.au/data/assets/pdf_file/0019/366211/GrowNote-Peas-South-5-Plant-Growth-Physiology.pdf

<https://grdc.com.au/resources-and-publications/all-publications/publications/2008/03/2008-grains-legume-handbook>

[Ervilha – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ervilha)

Consultado a 29/04/2022

<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/>

<https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2017/06/jogo-das-leguminosas.pdf>