

RECOLHA, MULTIPLICAÇÃO E CARATERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO ORÉGÃO (*ORIGANUM VULGARE* subsp. *VIRENS*)

Dissertação

Curso de Mestrado em Agricultura Sustentável

Mariana Angélica Barros Paulo

Orientadores: Prof. Orlanda Póvoa

Elvas, 2022

A lenda diz que a planta orégão foi criada por Afrodite, a deusa grega do amor, e era tradição os recém-casados serem coroados com grinaldas de orégãos, para abençoá-los com felicidade.

Mariana Angélica Barros Paulo

**Recolha, multiplicação e caracterização morfológica do
orégão (*Origanum vulgare* subsp. *virens*)**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre em Agricultura
Sustentável, conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre.

Orientador: Orlanda Viamonte Póvoa

Arguente principal: Maria da Graça Mendonça Pereira

Arguente: Noémia do Céu Farinha

Presidente do Júri: José Manuel Rato Nunes

Classificação: 19 valores

Escola Superior Agrária de Elvas

2022

Agradecimentos

Manifesto os meus sinceros agradecimentos a todos os que me ajudaram, quer de forma direta, ou indiretamente na realização deste estágio:

- Em primeiro lugar à minha orientadora Prof.^a Orlanda Póvoa por todo o apoio, conhecimentos, disponibilidade e amizade, dado ao longo deste trabalho.
- Queria agradecer também ao resto da equipa do projeto, onde este estudo se inseriu: Prof. Noémia Farinha, Prof. Francisco Mondragão e Eng.^a Maria Churra, por toda a ajuda e disponibilidade que tiveram para comigo sempre que, a eles recorri com alguma dúvida.
- Os meus agradecimentos também à Eng.^a Teresa Carita do INIAV, pela sua ajuda na obtenção de dados necessários à elaboração deste documento.
- A toda a minha família e amigos, por me darem a força e a oportunidade de atingir mais esta meta, no meu percurso académico.

Resumo

A subespécie *Origanum vulgare* subsp. *virens* (orégão) existe espontaneamente em Portugal. Trata-se de uma especiaria muito consumida, principalmente nos países do Mediterrâneo, apesar dos seus recursos genéticos não estarem a ser explorados corretamente. A colheita, em habitat natural, representa grande risco para a conservação da diversidade da espécie e, até mesmo em alguns casos, extinção. Os objetivos específicos deste trabalho foram a avaliação da abundância da espécie em cinco locais do Alentejo, a caracterização morfológica de 14 acessos silvestres e o estudo da propagação vegetativa e germinação da semente. Avaliou-se a disponibilidade de orégão em 5 locais do Alentejo, com recurso ao método dos transeptos lineares e da quadricula (50x50cm). Aplicou-se uma escala de abundância relativa (de 0 a 5) em relação a visitas anteriores aos locais. Efetuaram-se 2 ensaios de germinação de sementes, um com sementes de acessos silvestres e outro comparando a capacidade germinativa de sementes silvestres versus cultivadas. Fizeram-se 2 ensaios de propagação vegetativa, um com estacas caulinares terminais dos 14 acessos silvestres e outro comparando estacas terminais com estacas subterminais e, com estacas refrigeradas (ca. 5.°C, durante 12 dias). Os 14 acessos foram instalados em ensaio para caracterização morfológica. Usaram-se os descritores ECPGR, tendo-se considerado 53 descritores (para planta, caule; folha basal; folha abaixo da inflorescência; inflorescência e; sementes). As conclusões do estudo, apontam para risco de erosão genética devido às ameaças identificadas: mobilizações e desmatações, aplicação de herbicidas, sobrepastoreio, colheita desregrada. As estacas herbáceas terminais foram efetivas para a propagação vegetativa de orégão, as estacas conservadas em frio tiveram maior crescimento em altura do que as estacas sem refrigeração. No ensaio de caracterização morfológica foi observada elevada variabilidade entre acessos; foram definidos 3 grupos de acessos na análise de clusters; as plantas do grupo 3 apresentaram maior potencial agronómico para futuros programas de melhoramento de plantas. Será necessário prosseguir estes estudos com um segundo ano de caracterização para que, as plantas apresentem o seu pleno desenvolvimento.

Palavras chave: orégão; recursos silvestres; variabilidade morfológica, propagação.

Abstract

The subspecies *Origanum vulgare* subsp. *virens* (oregano) exists spontaneously in Portugal. It is a very consumed spice, mainly in the Mediterranean countries, although its genetic resources are not being properly exploited. Harvesting in natural habitat represents a great risk for the conservation of species diversity and, even in some cases, extinction. The specific objectives of this work were the assessment of the abundance of the species in five locations in the Alentejo, the morphological characterization of 14 wild accessions and the study of species vegetative propagation and seed germination. The availability of oregano was evaluated in 5 locations in the Alentejo, using the linear transept and grid (50x50cm) methods. A relative abundance scale (from 0 to 5) was applied in relation to previous visits to the sites. Two seed germination tests were carried out, one with seeds from wild accessions and another comparing the germination of wild *versus* cultivated seeds. Two tests of vegetative propagation were carried out, one with terminal stem cuttings from the 14 wild accessions and another comparing terminal cuttings with sub terminal cuttings and with refrigerated cuttings (ca. 5.°C, for 12 days). The 14 accessions were installed in an assay for morphological characterization. The ECPGR descriptors were used, considering 53 descriptors (for plant, stem; basal leaf; leaf below the inflorescence; inflorescence and; seeds). The study's conclusions point to the risk of genetic erosion due to the identified threats: mobilization and deforestation, application of herbicides, overgrazing, unregulated harvesting. Terminal herbaceous cuttings were effective for the vegetative propagation of oregano, cuttings kept in cold had greater height growth than cuttings without refrigeration. In the morphological characterization assay, high variability was observed between accessions; 3 access groups were defined in the cluster analysis; the plants in group 3 showed greater agronomic potential for future plant breeding programs. It will be necessary to continue these studies with a second year of characterization so that the plants present their full development.

Keywords: oregano; wild resources; morphological variability, propagation.

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AEM - Agência Europeia do Medicamento

ANOVA - Análise de variância

BPAC - Boas Práticas Agrícolas e de Colheita

BPGV – Banco Português de Germoplasma Vegetal

°C – Graus centígrados

CBI - Centre for the Promotion of Imports from developing countries

cm – Centímetro

COOP4PAM – Projeto- Cooperar para crescer no sector das plantas aromáticas e medicinais

Desv P – Desvio padrão

DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DRAP - Direção Regional de Agricultura e Pescas

ECPGR - European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources

ESAE – Escola Superior Agrária de Elvas

EUROACE - Eurorregião Alentejo-Centro-Extremadura

FiBL - Research Institute of Organic Agriculture

g- Grama

GPP – Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral

h – Hora

ha – Hectare

IFOAM - International Federation of Organic Agricultural Movements

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera

INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

IUCN – International Union for Conservation of Nature

IPP – Instituto Politécnico de Portalegre

m- Metro

ml – Mililitro

mm- Milímetro

MPB – Modo de Produção Biológico

N60 - 60kg/azoto/ha

OMS - Organização Mundial de Saúde

Ovn – designação do acesso com identificação do local de proveniência.

O. v. virens – *Origanum vulgare* spp. *virens*

PAC - Política Agrícola Comum

PAM – Plantas Aromáticas e Medicinais

PCA – Principal Component Analysis

pl – Plântula

POCTEP - Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal

Potência DIN – Potência dinâmica

PU - Pedido único

Kg – Quilograma

REA – Relatório do Estado do Ambiente

SAU – Superfície Agrícola Útil

spp – subespécie

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

WWF - World Wildlife Fund

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	iv
Índice Geral.....	vi
Índice de Quadros.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
I. Introdução e Objetivos.....	1
I.1. Introdução.....	1
I.2. Objetivos.....	2
2. Revisão bibliográfica.....	3
2.1 – Comércio mundial de PAM.....	3
2.2 – Produção de PAM em Portugal.....	5
2.2.1 - Cultivo de plantas aromáticas e medicinais em Portugal.....	11
2.3 - A espécie <i>Origanum vulgare</i> L.....	14
2.3.1 - Taxonomia e caracterização da espécie <i>Origanum vulgare</i> L.....	15
2.3.2 - Ecologia e habitat.....	17
2.3.3 – Germinação.....	17
2.3.4 - Propagação vegetativa.....	18
2.3.4.1 – Propagação por estacaria.....	19
2.3.5 - Fertilização.....	20
2.3.6 - Outras práticas culturais.....	21
2.3.7 - Colheita.....	21
2.4 – Colheita de PAM na natureza.....	22
2.4.1 – A situação da colheita na natureza no Mundo e em Portugal.....	22
2.4.2 – Boas práticas na colheita na natureza.....	25
2.4.3 - Oportunidade da colheita.....	27
3. Material e métodos.....	28
3.1 – Material vegetal.....	28
3.2 - Levantamento da abundância de orégão na natureza.....	29
3.3 - Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria.....	31
3.3.1- Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria (14 acessos).....	31
3.3.2 - Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria (acesso OV2).....	34

3.4 - Ensaio de caracterização morfológica de 14 acessos de orégão.....	34
3.4.1 - Caraterização climática da região de Elvas.....	35
3.4.1.1 Caracterização edafoclimática da região de Elvas no ano agrícola de 2021	37
3.4.2 - Preparação do solo e implantação do ensaio no terreno.....	38
3.4.2.1 – Fertilização do ensaio.....	39
3.4.2.2 - Rega do ensaio de caraterização.....	39
3.4.2.3 – Instalação do ensaio de caraterização e observação dos descritores morfológicos	40
3.5 - Ensaio de germinação de sementes de orégão.....	45
3.6 – Análise estatística dos dados.....	48
4. Resultados	50
4.1. Levantamento da abundância de orégãos na natureza	50
4.2 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria	53
4.2.1 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão (14 acessos).....	53
4.2.2 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão (Acesso OV2)	54
4.3 – Ensaio de caraterização morfológica de 14 acessos de orégão.....	54
4.3.1 - Análise de clusters.....	55
4.3.2 - Análise de componentes principais (PCA)	56
4.4 - Ensaio de germinação de sementes.....	57
4.4.1 – Ensaio de germinação de 11 acessos de sementes silvestres.....	57
4.4.2 – Ensaio de germinação de 3 acessos de orégãos – comparação ente a origem da semente (silvestre versus cultivada)	58
5. Discussão dos resultados.....	60
5.1 - Levantamento da abundância de orégãos na natureza	60
5.2 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria	61
5.3 – Ensaio de caracterização morfológica dos 14 acessos de orégão.....	64
5.4 – Ensaio de germinação.....	65
5.4.1 – Ensaio de germinação de 3 acessos de orégãos – comparação ente a origem da semente (silvestre versus cultivada)	67
6. Conclusões.....	69
7. Bibliografia	71
Anexo 1 – Resultados da análise de solo da amostra recolhida no terreno do ensaio.	77
Anexo 2 – Resultados dos descritores observados para os 14 acessos de <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>virens</i> . Média de 15 plantas, 3 blocos casualizados.	78

Índice de Quadros

Quadro 1 - Número de produtores e área de PAM segundo o modo de produção, por Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) em 2012	7
Quadro 2 - Área das principais espécies para comercialização em verde (à esquerda) e em seco (à direita).....	9
Quadro 3 - As principais espécies produzidas ao ar livre, sob coberto para verde e seco ou em viveiro	10
Quadro 4 – Acessos de orégão considerados nos estudos.	29
Quadro 5 – Listagem das siglas e descritores compilados.....	42
Quadro 6 – Resultados ANOVA Resultados ANOVA do levantamento de campo de orégãos silvestres no Alentejo. Médias de 3 repetições. Valores médios na mesma linha seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente (teste de Duncan com $P<0,05$).	52
Quadro 7 – Resultados da ANOVA da altura das estacas dos 14 acessos de orégão, passados 1 mês e 3 meses. Valores médios, na mesma coluna, seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (teste de Duncan com $p<0,05$).	53
Quadro 8 - Resultados da ANOVA da altura das estacas terminais e sub-terminais de orégão, com e sem conservação no frigorífico durante 12 dias, passados 1 mês e 3 meses. Médias de 30 estacas. Valores médios, na mesma coluna, seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (teste de Duncan com $p<0,05$).	54
Quadro 9 - Resultados ANOVA de teste de germinação de 11 acessos de orégão. Médias de 3 repetições. Valores médios na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente (teste de Duncan com $P<0,05$).	58
Quadro 10 - Resultados da ANOVA da germinação média e do peso de 1000 sementes dos 3 acessos de orégão de origem silvestre ou cultivada. Médias de 3 repetições. Valores médios na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente (teste de Duncan com $P<0,05$).	59

Índice de Figuras

Fig. 1 - Evolução da área ocupada pela produção em MPB e do nº de produtores, desde 1994 até 2017 (fonte: DGADR, 2018, citada por REA	5
Fig. 2 - Distribuição da área em MPB por tipo de cultura, em Portugal continental, em 2017.....	6
Fig. 3 – Distribuição das explorações por tipo de produto final	8
Fig. 4 - Mapa de distribuição potencial de <i>Origanum vulgare virens</i> (à esquerda). Mapa de distribuição potencial do <i>Origanum vulgare vulgare</i> (à direita).	14
(Fonte: jb.utad.pt).....	14
Fig. 5 – <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	15
Fig. 6- <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>virens</i>	15
Fig. 7 – Localização dos 14 acessos de orégão em estudo no Alentejo.	28
Fig. 8 – Exemplo de aplicação do método do transepto linear, com contagem de plantas ao longo de uma fita métrica.	30
Fig. 9 – Exemplo de aplicação do método da quadricula (50cmx50cm) para estimativa da % de coberto vegetal.	30
Fig. 10 – Material vegetal caulinar colhido no local de origem dos acessos	32
Fig. 11 - Estacas caulinares herbáceas terminais com aproximadamente 5cm de comprimento.	32
Fig. 12 – Estacas herbáceas terminais, devidamente identificadas.	33
Fig. 13 - Estacas herbáceas terminais, enraizadas.	33
Fig. 14 – Localização do ensaio de caracterização morfológica dos 14 acessos de orégão (quadrado verde), no Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Pólo de Elvas	35
Fig. 15 – Valores de temperaturas médios entre 1981-2010	36
Fig. 16 – Valores de precipitação médios entre 1981-2010	36
Fig. 17 – Temperaturas mensais (em °C) ao longo do ano 2021, registadas na Estação Meteorológica situada no INIAV-Elvas.....	37
Fig. 18– Total de precipitação mensal (em mm) ao longo do ano 2021, registadas na Estação Meteorológica situada no INIAV-Elvas.....	38
Fig. 19 – Preparação do solo.	39
Fig. 20 – Marcação do local onde se iriam inserir os orifícios.	40
Fig. 21 – Esquema de campo do ensaio de caraterização morfológica.	41
Fig. 22 – Exemplos de recolha de dados no campo: altura da planta (à esquerda) e densidade da ramificação (à direita).	43
Fig. 23– Medição da largura das folhas basais e folha abaixo da inflorescência (à esquerda). Amostra dos diferentes tamanhos de inflorescência obtidos (à direita).	43
Fig. 24 – Avaliação da densidade dos tricomas glandulares (pubescência).....	44

Fig. 25 - Avaliação da cor das pétalas, exemplo de corola branca	44
Fig. 26 – Corte das inflorescências (à esquerda). Pesagem das inflorescências (à direita).....	44
Fig. 27 – Diferentes cores das sementes avaliadas no ensaio.....	45
Fig. 28 – Contagem das sementes de orégão.....	46
Fig. 29 – Placas de Petri preparadas para a instalação do ensaio.....	47
Fig. 30 – Ensaio de germinação no fitoclima.....	47
Fig. 31– Sementes de orégão germinadas (à esquerda). Aplicação de água destilada nas placas de Petri com sementes (à direita).....	48
Fig. 32 - Evidências de corte das plantas no talude (OV12 – Arronches).....	50
Fig. 33 - Exemplo de aplicação do método da quadricula (50x50cm) depositada no talude da estrada (OV12 – Arronches).....	51
Fig. 34- Dendrograma obtido na análise aglomerativa (análise de clusters) dos descritores morfológicos dos 14 acessos de orégão.....	55
Fig. 35 - Análise PCA, projeção dos descritores no plano fatorial.	56
Fig. 36 - Análise PCA, projeção dos acessos no plano fatorial. Os 3 grupos de acessos estão marcados com cores distintas.....	56

I. Introdução e Objetivos

I.1. Introdução

As plantas medicinais e aromáticas (PAM) fornecem uma grande variedade de produtos, no mercado. A enorme procura por este tipo de produtos, resulta num grande comércio a nível internacional. O comércio internacional é dominado por apenas alguns países. Cerca de 80% das importações e exportações mundiais são atribuídas a apenas 12 países, com o domínio dos países temperados da Ásia e da Europa. Enquanto o Japão e a Coreia do Sul são os principais consumidores de plantas medicinais, a China e a Índia são os principais produtores mundiais. Hong Kong, os EUA e a Alemanha destacam-se como importantes centros de comércio de PAM.

Até agora, a oferta de PAM depende em grande parte da recolha na natureza. No entanto, embora a utilização e o comércio de recursos de plantas silvestres não sejam prejudiciais em si, a crescente recolha comercial, comércio em grande parte não regulado, e a perda de habitats, levam a uma pressão crescente sobre as populações de plantas na natureza. Em todo o mundo, cerca de 9.000 espécies de plantas medicinais estão ameaçadas (Lange, 2004).

Nos últimos dez anos, um novo movimento de produção de plantas aromáticas e medicinais nasceu em Portugal, sobretudo em territórios rurais (Valente, 2018), assistindo-se ao aparecimento de novas explorações dedicadas à produção de plantas aromáticas, medicinais e condimentares (PAM). Embora com um peso relativamente diminuto quando comparado com outros setores agrícolas, apresenta uma dinâmica de crescimento notável, atraindo para esta atividade novos produtores, segundo um relatório elaborado pelo Gabinete de Planeamento e Políticas (Ministério da Agricultura e do Mar) em 2012 (GPP, 2013).

A região Alentejo pelas suas condições climáticas e características geográficas, proporciona um ambiente adequado para a produção de PAM, razão pela qual se implementou o projeto Coop4PAM, com participação financeira do POCTEP, que tem como principal objetivo desenvolver a fileira das PAM na zona EUROACE.

A Escola Superior Agrária de Elvas (ESAE) do Instituto Politécnico de Portalegre (IPP), onde decorreu este trabalho, é um dos parceiros do projeto Coop4PAM, no âmbito do qual foi estudado o orégão (*Origanum vulgare* L.).

No processo de cultivo seguiram-se as regras do modo de produção biológico (MPB) já que, segundo os dados obtidos no “Estudo do setor das plantas aromáticas, medicinais e condimentares em Portugal” (Barata & Lopes, 2021) o modo de produção orgânico/biológico é utilizado por 89% dos produtores inquiridos.

1.2. Objetivos

O objetivo geral do presente trabalho foi recolher informação sobre a recolha na natureza e a produção de *Origanum vulgare* L. no Alto Alentejo, com a finalidade de a partilhar com a fileira das PAM e contribuir para a valorização do setor das PAM e da produção do orégão no Alentejo.

Como objetivos específicos, temos:

- Levantamento da situação da espécie na natureza. Levantamento de campo em 5 locais do Alto Alentejo, para avaliar a disponibilidade da espécie na natureza e identificar possíveis ameaças.
- Estudo de propagação vegetativa por estacaria, utilizando 14 acessos silvestres. Para avaliar a taxa de sobrevivência e medição de alturas após 1 mês e após 3 meses. Avaliação da ação das condições de armazenamento sobre as estacas (comparação de estacas não refrigeradas versus refrigeradas).
- Caracterização morfológica dos 14 acessos de orégão em estudo, com avaliação de 53 descritores em cada acesso.
- Avaliação da germinação de sementes de origem silvestre de 11 acessos. Comparação entre a germinação de 3 acessos colhidos na natureza e cultivados no ensaio de caracterização morfológica. Para avaliar a capacidade germinativa de cada acesso.

2. Revisão bibliográfica

2.1 – Comércio mundial de PAM

Segundo os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) cerca de 80% da população mundial faz uso de algum tipo de planta para o tratamento de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. As plantas medicinais são utilizadas pela população, nas suas necessidades básicas de saúde, por serem de fácil acesso, baixo custo e compatíveis com as tradições populares (Rodrigues, 2004).

A nível mundial, em 2017, a área das PAM em produção orgânica era 231767ha; na Europa a área agrícola arável ocupada em produção orgânica era 57%; em Portugal, em 2018, a área orgânica de coleta silvestre de PAM e apicultura atingia os 40 000ha; enquanto que a área agrícola de hortícolas em produção orgânica atingia os 3278ha (6,1% da área em MPB) estando ainda 214ha em reconversão para MPB (Willer, H., 2019; Lernoud, J., 2020; citados por Barata & Lopes, 2021).

Materiais especiais como óleos essenciais, produtos farmacêuticos, corantes, tinturas, cosméticos e biocidas são obtidos de plantas. Muitas espécies de plantas aromáticas e medicinais (PAM) são cultivadas para tais usos industriais, mas a maioria ainda é coletada na natureza. As produções neste setor são normalmente cultivadas em áreas pequenas. Os produtos embalados são comercializados em menor quantidade do que os materiais a granel, e normalmente têm relativamente maior valor. Os óleos essenciais provenientes das PAM têm propriedades características em termos de sabor e fragrância, e muitos também possuem outras atividades biológicas. Por essas razões, os óleos essenciais são usados em muitas indústrias. Cerca de 90% da produção global de óleo essencial é consumida pelas indústrias de aromas e fragrâncias, e principalmente na forma de cosméticos, perfumes, refrigerantes e alimentos (Lubbe & Verpoorte, 2011).

Aproximadamente 3.000 plantas são produzidas para obter os seus óleos essenciais, sendo 300 delas comumente comercializadas no mercado global (CBI, 2009a, citado por Lubbe & Verpoorte, 2011). É difícil obter dados exatos sobre a produção global de óleos essenciais, mas uma estimativa de 45.000 toneladas foi relatada em 2004 (CBI, 2008a, citado por Lubbe & Verpoorte, 2011). Uma estimativa recente dos 20 principais óleos essenciais é muito maior, 104.000 toneladas (CBI, 2009b, citado por Lubbe & Verpoorte, 2011).

Os países europeus eram tradicionalmente a área de produção de óleos essenciais, devido às longas tradições de fabrico de perfumes. Atualmente, os Estados Unidos e os países em desenvolvimento, são dominantes na produção dos óleos essenciais mais importantes. Países da UE como França e a Itália desempenham um papel importante para óleos de alto rendimento, derivados de plantas cujo cultivo, colheita e processamento podem ser totalmente mecanizados, tornando a produção competitiva com países onde os custos de mão-de-obra são baixos (CBI, 2009b, citado por Lubbe & Verpoorte, 2011). Os principais países produtores de óleo essencial são (por ordem decrescente) EUA, China, Brasil, Turquia, Indonésia, Marrocos, Hungria, Bulgária, Índia, França, Itália, Espanha e Egito (CBI, 2009a, citado por Lubbe & Verpoorte, 2011). Os EUA produzem 24% da produção total, a China 20% e o Brasil 8%. Os demais países produzem 5% ou menos dos óleos essenciais do mundo em termos de volume (Lubbe & Verpoorte, 2011).

Carrubba, (2010), defende que a zona do mediterrâneo possui condições excelentes para a existência de PAM, quer seja na natureza, quer sejam cultivadas. Muitas áreas do Mediterrâneo, enfrentaram graves condições de marginalidade social e económica, às vezes tão fortes que levavam à interrupção de qualquer atividade agrícola e ao abandono do território. Devido à sua condição marginal, certas áreas não podem ser cultivadas simplesmente porque os seus recursos não podem sustentar o peso de uma agricultura normalmente gerida, e sem uma gestão adequada correm o risco de degradação irreversível. Portanto, é necessário encontrar para essas áreas, agroecossistemas sustentáveis, capazes de garantir o uso ideal dos recursos e sua manutenção adequada no tempo. Com este objetivo, muitas linhas de intervenção foram sugeridas sempre unificadas pelo esforço para a integração do desenvolvimento económico, desenvolvimento social e proteção ambiental como “Pilares do desenvolvimento sustentável interdependentes e que se reforçam mutuamente”.

Carrubba (2010) defendeu que, com a ajuda das ferramentas económicas oferecidas pela Política Agrícola Comum (PAC), dirigidas à exploração de sistemas produtivos agrícolas de baixa rentabilidade, a produção/exploração de PAM, devidamente integradas por exemplo em atividades agroturísticas, poderiam representar um importante recurso para a exploração de muitas áreas do Mediterrâneo.

2.2 – Produção de PAM em Portugal

O despovoamento das áreas rurais em Portugal, conduziu à discussão sobre as oportunidades relacionadas com a valorização de recursos endógenos e sobre as novas potencialidades para os territórios rurais. Nas últimas décadas um novo movimento de produção de plantas aromáticas e medicinais nasceu em Portugal e nomeadamente em territórios rurais.

Este fenómeno levou à implementação de projetos ou processos de desenvolvimento territorial, dinamizados por diferentes atores do desenvolvimento local, que procuraram, a partir dos recursos endógenos, fomentar o desenvolvimento económico local. O progressivo aumento do desemprego jovem, e a vontade de certos jovens adultos de saírem da cidade e procurarem uma melhor qualidade de vida na província, levou à instalação de jovens agricultores, que se aventuraram na produção de plantas aromáticas e medicinais, desenvolvida sobretudo em MPB.

Desde 1994 a área agrícola total em MPB (certificada e em conversão) tem aumentado significativamente, situando-se em 2017 (fig. 1) nos 252.812 ha (7,04% da Superfície Agrícola Utilizada (SAU)) e em 2019 ocupava 293.213 hectares (8,16% do valor da SAU), mantendo assim a tendência para aumentar (REA, 2021). O número de produtores em MPB (fig. 1) também tem vindo a aumentar nos últimos anos, atingindo em 2017 os 4267, o que representa um aumento de 13,8% face ao ano anterior (REA, 2019).

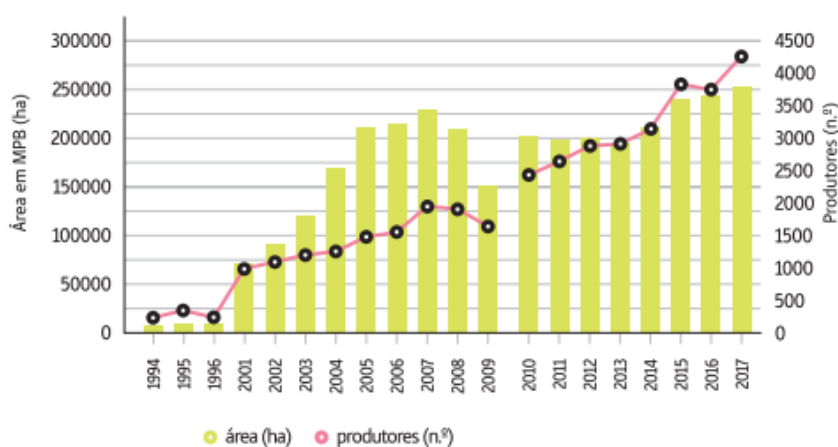


Fig. 1 - Evolução da área ocupada pela produção em MPB e do n.º de produtores, desde 1994 até 2017 (fonte: DGADR, 2018, citada por REA (Relatório do Estado do Ambiente, 2019))

Os prados e as pastagens permanentes representaram 60% do total da área em MPB, as culturas permanentes (ex.: árvores de fruto, vinha, olival) somam 21% e as terras aráveis, que incluem culturas temporárias e terras em pousio, totalizam 19% (REA, 2021).

Em termos percentuais e em relação ao total da produção em MPB em 2018, a produção de PAM era de cerca de 0.3% (fig. 2).

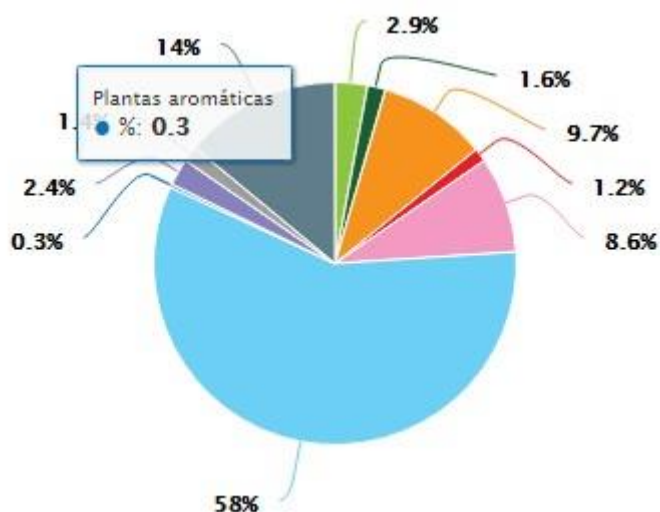


Fig. 2 - Distribuição da área em MPB por tipo de cultura, em Portugal continental, em 2017 (fonte: DGADR, 2018, citada por REA, 2019)

Praticamente inexistente até 2007/2009, atingiu, segundo o IFAP em 2016, 394 candidaturas ao pedido único (PU), com a inclusão da cultura de plantas aromáticas e medicinais, correspondendo a 2.257,3ha de área de cultivo (Valente, 2018).

Trata-se de produtores muito jovens: 57% têm menos de 40 anos, e com menos de 50 anos esta percentagem é de 80%. Também o nível de instrução é muito elevado, 77% têm formação superior, mas só pouco mais de metade tem formação agrícola (Valente, 2018). Estes novos agricultores são, como já se referiu, na sua maioria, indivíduos com formação superior, em diferentes áreas, e podem trazer uma nova visão ou uma nova forma de pensar o território e os seus usos. São, usualmente, mais despertos para a inovação e com predisposição para se relacionarem entre si, em modelos organizacionais diferentes e inovadores, o que pode ser muito interessante para a valorização do território (Valente, 2018).

Em 2012, o Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP) do Ministério da Agricultura e do Mar realizou um inquérito e obteve os seguintes resultados (quadro I).

Quadro I - Número de produtores e área de PAM segundo o modo de produção, por Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) em 2012 (fonte: GPP, 2013)

Região	Inquéritos Validados		Produtores		Área MPB		Área Convencional		Estufas		Área total	
	Nº	%	Nº	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Norte	27	25	15	21	20,43	21	0,50	1	1,20	12	22,13	12
Centro	20	19	16	22	22,13	23	2,00	3	1,42	14	25,55	14
LVT	19	18	14	19	15,32	16	37,38	51	6,05	62	58,75	33
Alentejo	33	31	23	32	36,70	38	32,54	45	1,10	11	70,34	39
Algarve	7	7	4	6	2,50	3	0,52	1	0,11	1	3,13	2
Continente	106	100	72	100	97,08	100	72,94	100	9,89	100	179,91	100

Em 2012 a área de PAM dedicada ao MPB, no Alentejo era superior em número de hectares (36.70ha) em relação à área dedicada à produção de PAM em modo convencional (32.54ha), acompanhando a tendência de crescimento das restantes produções em MBP em Portugal (Fig. 1).

Barata & Lopes (2021) no seu trabalho “Estudo do sector das plantas aromáticas, medicinais e condimentares em Portugal”, afirmam que as maiores áreas ocupadas por PAM ficam no Alentejo (393 ha), seguidas do Ribatejo e Oeste (227 ha) e do Algarve (124 ha). Comparando os resultados dos dois estudos verifica-se um efetivo crescimento nas áreas totais ocupadas por PAMs.

Segundo o estudo de Barata & Lopes (2021) a produção de PAM em Portugal é realizada predominantemente em modo biológico, representando 89% do total dos inquiridos no estudo.

A produção de PAM (espécies temporárias e permanentes, com domínio das permanentes) é especialmente realizada ao ar livre. A área de produção ao ar livre é em média 3,13ha, e 0,15ha sob coberto, nomeadamente estufas (Barata & Lopes, 2021).

Segundo o referido estudo, 48% dos inquiridos produz plantas para secar, 22% produz plantas para consumo em fresco e 13% faz ambos os tipos de produtos. Nos restantes, 9% só produzem plantas vivas com raiz e, igual número (9%) reúne todos os anteriores tipos de produção (plantas em verde, para secar e plantas vivas com raiz), (fig. 3) (Barata & Lopes, 2021).

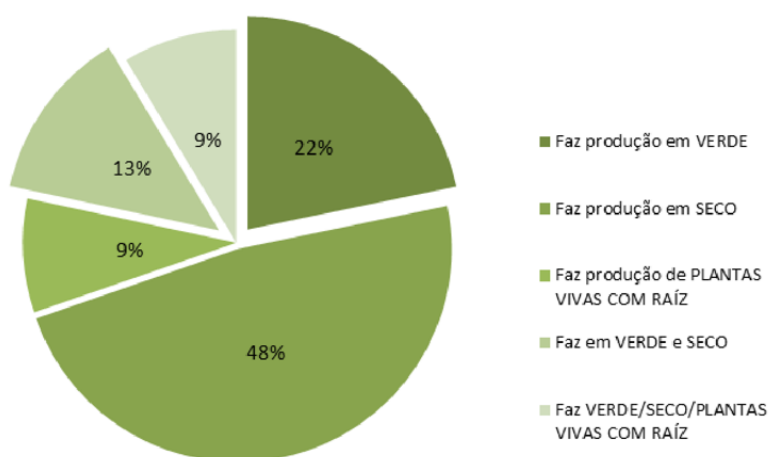


Fig. 3 – Distribuição das explorações por tipo de produto final (fonte: Barata & Lopes, 2021)

Segundo dados de 2012, do Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP), quanto à ocupação de áreas de PAM por espécie em Portugal, para comercialização em verde, os coentros eram a espécie dominante (17.14ha), seguidos do aipo (1.28ha), e da salsa (1.03 ha). Eram produzidas 21 espécies (GPP, 2013).

Quanto à ocupação de áreas de PAM por espécie em Portugal, para comercialização em seco, a lúcia-lima era a espécie com ocupação de maior área (8.4ha) seguida da hortelã-pimenta (4.95ha) e do tomilho-limão (3.95ha). Quanto à área ocupada pelo orégão registava uma média de 0.75ha. Eram em 2012, produzidas 37 espécies (quadro 2).

Quadro 2 - Área das principais espécies para comercialização em verde (à esquerda) e em seco (à direita) (fonte: GPP, 2013)

Espécies	Área (ha)
<i>Coriandrum sativum</i> L. (Coentro)	17,14
<i>Apium graveolens</i> (Aipo)	1,28
<i>Petroselinum sativum</i> (Salsa)	1,03
<i>Ocimum basilicum</i> L. (Manjeriço, basilico)	0,82
<i>Mentha spicata</i> L. (Hortelã-comum)	0,58
<i>Allium schoenoprasum</i> (Cebolinho)	0,50
<i>Mentha spp.</i> (Hortelãs)	0,43
<i>Anthriscus cerefolium</i> L. (Cerefólio)	0,41
<i>Lavandula luisieri</i> (Rosmaninho)	0,40
<i>Foeniculum vulgare var. vulgare</i> (Funcho-amargo)	0,34
<i>Allium fistulosum</i> L. (Cebolinha)	0,25
<i>Thymus vulgaris</i> L. (Tomilho, tomilho-vulgar)	0,25
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salva)	0,21
<i>Mentha pulegium</i> L. (Pnejo)	0,17
<i>Beta vulgaris</i> (Acelga)	0,10
<i>Melissa officinalis</i> (Erva-cidreira)	0,10
<i>Artemisia dracunculus</i> L. (Estragão)	0,07
<i>Thymus x citriodorus</i> (Tomilho-limão)	0,07
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (Alecrim)	0,06
<i>Satureja hortensis</i> L. (Segurelha)	0,05
<i>Levisticum officinale</i> L. (Levístico)	0,05
Subtotal	24,26
Outras	3,71
Total	27,96

Espécie	Área (ha)
<i>Aloysia triphylla</i> (Lúcia-lima)	8,49
<i>Mentha x piperita</i> L. (Hortelã-pimenta)	4,95
<i>Thymus x citriodorus</i> (Tomilho-limão)	3,95
<i>Melissa officinalis</i> (Erva-cidreira)	3,45
<i>Aloysia citriodora Palau</i> (Lúcia-lima)	3,44
<i>Thymus vulgaris</i> L. (Tomilho, tomilho-vulgar)	2,88
<i>Satureja montana</i> L. (Segurelha-de-inverno)	2,04
<i>Salvia officinalis</i> L. (Salva)	1,65
<i>Origanum majorana</i> L. (Manjerona)	1,36
<i>Artemisia dracunculus</i> L. (Estragão)	1,30
<i>Thymus mastichina</i> L. (Tomilho bela-luz)	0,93
<i>Satureja hortensis</i> L. (Segurelha)	0,86
<i>Origanum vulgare</i> L. (Orégão, manjerona-selvagem)	0,75
<i>Gomphrena globosa</i> L. (Perpétua-roxa)	0,63
<i>Cymbopogon citratus</i> (Erva-príncipe)	0,44
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (Alecrim)	0,39
<i>Mentha spicata</i> L. (Hortelã-comum)	0,34
<i>Melissa officinalis</i> L. (Melissa, Erva-cidreira)	0,30
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Orégão-francês, Tomilho-	0,30
<i>Echinacea purpurea</i> L. (Equináceas)	0,28
<i>Agastache spp.</i> (Agastache)	0,25
<i>Origanum spp</i> (Orégãos)	0,25
<i>Cynara scolymus</i> (Alcachofra)	0,20
<i>Saponaria officinalis</i> (Saponária)	0,20
<i>Allium schoenoprasum</i> (Cebolinho)	0,17
<i>Agrimonia eupatoria</i> L. (Agrimónia)	0,15
<i>Echinacea angustifolia</i> (Equináceas)	0,15
<i>Hypericum perforatum</i> L. (Hipericão)	0,15
<i>Lavandula angustifolia</i> (Alfazema)	0,14
<i>Hypericum androsaemum</i> L. (Hipericão-do-Gerês)	0,11
<i>Hyssopus officinalis</i> L. (Hissopo)	0,11
<i>Mentha spp.</i> (Hortelãs)	0,10
Subtotal	40,71
Outros	3,82

No estudo apresentado por Barata & Lopes (2021), no quadro 3, as espécies mencionadas como as principais (em produção em fresco, em plantas secas e em plantas com raiz) verifica-se que a diversidade de espécies é maior, na produção ao ar livre, enquanto a produção sob coberto está mais concentrada numa menor diversidade de espécies.

Ainda segundo dados dos mesmos autores, a procura no mercado de sementes é dominada por 10 espécies nomeadamente, manjeriço, coentros, salsa, calêndula, erva-cidreira, camomila, cebolinho; tomilho, alfazema e alecrim. Já no que diz respeito à produção a partir de plântula/estaca destacam 6 espécies principais; a lúcia-lima, o tomilho limão e a hortelã-pimenta seguidas pelo alecrim, alfazema e pela stevia (menos

produzidas). De notar que o orégão é indicado como uma das principais plantas produzidas por viveiristas e para produção para venda em seco.

Quadro 3 - As principais espécies produzidas ao ar livre, sob coberto para verde e seco ou em viveiro (fonte: Barata & Lopes, 2021)

Produção Plantas em viveiro Plântulas com raiz em alvéolos ou em vaso (4 explorações)	Produção ao Ar livre			Produção em cultura protegida (4 explorações)
	Fresco (7 explorações)	Seco (20 explorações)	Fresco e Seco (5 explorações)	
Alecrim	Alecrim	Açafrão	Alecrim	Salsa
Alfazema	Aloé vera	Alcachofra	Coentro	Coentro
Arruda	Cebolinho	Alecrim	Erva-cidreira	Funcho
Erva-príncipe	Coentro	Alfazema	Erva-príncipe	Manjerição
Hortelã	Hortelã	Calêndula	Hortelã-pimenta	Tomilho
Lavandín	Hortelã-pimenta	Equinácea	Hortelã	Cebolinho
Lúcia-lima	Manjerição	Dente-de-leão	Lúcia-lima	Hortelã
Manjerição	Rosmaninho	Erva-do-caril	Mentas	Erva-príncipe
Orégão	Salicórnia	Erva-cidreira	Salsa	
Sálvia	Salsa	Erva-príncipe	Tomilho	
Tomilho-limão		Esteva	Tomilho-limão	
Tomilho-vulgar		Eucalipto	Tomilho-vulgar	
		Flor de sabugueiro		
		Hiperício		
		Hortelã-pimenta		
		Lúcia-lima		
		Loureiro		
		Matricária		
		Orégão		
		Perpetua roxa		
		Pinheiro-bravo		
		Poejo		
		Sálvia		
		Rosmaninho menor		
		Segurelha		
		Stevia		
		Tília		
		Tomilho Bela-Luz		
		Tomilho-limão		
		Tomilho-vulgar		

A produção de PAM é realizada por propagação seminal e propagação vegetativa. Quanto ao uso de semente só 16% dos inquiridos, utiliza mais de 80% de semente própria, os restantes adquirem semente nacional e não nacional sendo que 47% não adquirem semente (Barata & Lopes, 2021).

Relativamente à origem dos propágulos em 2012, mais de metade (63%) dos inquiridos afirmou ter propagação própria, cerca de um quarto (24%) informou ser adquirida, os restantes fazendo uma combinação das duas origens (Gabinete de Planeamento e Políticas, 2013).

Em 2021, Barata & Lopes, afirmaram que quanto aos propágulos vegetativos 57% das explorações tem produção própria de plântulas/estacas (sendo que somente 41,3% não adquire plântulas) e as explorações que os adquirem, 82% fá-lo no mercado nacional.

Destes dados, pode-se concluir que a maior parte dos produtores realiza propagação vegetativa a partir de plântulas.

2.2.1 - Cultivo de plantas aromáticas e medicinais em Portugal

A maioria das plantas aromáticas e medicinais é de fácil cultivo. O modo de produção biológico ou produção integrada tem vindo a ser amplamente seguido na produção de PAM, porque para produzir plantas de qualidade será indispensável optar por um modo de produção que respeite o ambiente e o consumidor. O MPB/Produção integrada contribuem para o aumento da fertilidade dos solos e da retenção de água e melhora a eficiência na utilização dos recursos, promovendo a biodiversidade e o menor impacto nas alterações climáticas, tornando as culturas sustentáveis.

A escolha das espécies a produzir é condicionada tanto pelo clima, como pelo tipo de solo, embora através da preparação do solo, da fertilização e da instalação de rega, seja possível criar condições favoráveis ao seu cultivo (Ferreira, 2018).

Segundo Ferreira et al. (2018) na produção de PAM devem ser seguidos os seguintes princípios gerais:

- Fazer rotação de culturas plurianuais (3 a 5 anos);
- Aplicar ao solo estrume e materiais compostados;
- Aplicar apenas adubos e corretivos do solo de origem natural ou não, dependendo do modo de produção praticado;
- Controlar as pragas e doenças das plantas principalmente através de medidas preventivas, como a escolha de espécies/variedades regionais, rotação das culturas e fomentar a limitação natural (predadores e parasitoides);
- Para o controlo de infestantes, para além dos métodos preventivos, utilizar de preferência métodos mecânicos, térmicos ou biológicos;
- Aplicar apenas produtos fitofarmacêuticos autorizados.

Escolhida a espécie e o local de produção, é importante avaliar o estado de fertilidade do terreno, bastando para tal efetuar análises de terra antes da implantação da cultura para se proceder às fertilizações/correções necessárias (Velo, 2015).

A propagação de PAM pode ser feita por semente (propagação sexuada) (ex.: manjeriço, salsa, coentro), ou por via vegetativa (propagação assexuada), sendo que neste tipo de propagação as que mais se utilizam são a estacaria caular (ex.: alecrim, alfavaca, lúcia-lima, orégão, tomilho), a divisão de plantas (ex.: erva-príncipe, hortelãs, salva) e a mergulhia (ex.: poejo, tomilho, hortelãs) (Ferreira et al., 2018).

A sementeira em viveiro é preferível quando: se dispõe de pouca semente, para espécies cuja germinação decorra passados mais de dez dias, ou para espécies que possuam um porte médio-grande e permaneçam no terreno durante muito tempo. A sementeira deve ser feita em tabuleiros com ou sem alvéolos de diferentes tipos de materiais plásticos, ou em recipientes individuais (vasos), para que durante a transplantação, o sistema radicular das plantas não seja danificado (Ferreira et al., 2018).

As estacas caulinares, quanto à consistência, podem ser semilenhosas ou herbáceas, devem ter um comprimento entre 10 -15 cm, com um corte em forma de cunha e 1/3 de folhas terminais, devem ser colocadas em tabuleiros alveolares com substrato que, deve ser mantido humedecido e à temperatura de 20-25°C. As estacas começam a emitir novas folhas entre dois-três meses após a sua preparação (Póvoa & Delgado, 2015).

Signor et al. (2007) defende que o tamanho de 3cm numa estaca herbácea terminal de orégão é suficiente para se obter um bom enraizamento e uma elevada sobrevivência.

As jovens plantas produzidas em viveiro, se forem de raiz nua devem ser plantadas até 48 horas após o arranque do viveiro, enquanto nas de raiz protegida este período pode ser alargado.

A sementeira no local definitivo deve ser utilizada quando a semente tem uma boa percentagem de germinação, é necessário colocar mais sementes do que na sementeira em viveiro, pois nem todas as sementes germinam.

As linhas de cultura devem ser orientadas, se possível, no sentido norte-sul para que as plantas recebam igual quantidade de luz. Se o terreno apresentar declive, as linhas devem ser orientadas segundo as curvas de nível, com o fim de evitar a erosão do solo (Passarinho & Ferreira, 2010, citados por Ferreira et al., 2018).

As PAM podem ser cultivadas com o terreno à rasa ou em camalhões, quando há problemas de drenagem no solo, devido ao tipo de solo e ao excesso de precipitação.

O compasso de sementeira ou de plantação é função da espécie, da época do ano e das alfaias agrícolas disponíveis, podendo variar entre 60 -100 cm entre linhas e 15 a 60 cm entre as plantas na linha (Ferreira et al., 2018).

Dada a irregularidade da pluviosidade ao longo do ano, em Portugal Continental a produção de PAM sem o recurso à rega limitar-se-ia ao período de outono-inverno e parte da primavera. Mesmo nestas épocas, em anos denominados secos, a germinação e a plantação estariam sempre dependentes do recurso à rega. Espécies como por exemplo o tomilho, a segurelha, o orégão e a lavanda podem desenvolver-se em sequeiro, mas beneficiam com a rega (Morgado, 2014).

O sistema de rega deve ser escolhido de acordo com as condições edafoclimáticas do local e com a espécie cultivada, sendo mais recomendado, a rega gota a gota, que permite o uso mais eficiente da água de rega, e evita a formação de crosta à superfície do solo. A rega deve ocorrer nas horas de menor calor, quer no início da manhã, quer ao fim da tarde, pois nestes períodos a evaporação é menor (Ferreira et al., 2018).

Quanto à proteção das culturas, apesar das PAM apresentarem grande rusticidade quando cultivadas, são submetidas a regimes de fertilização e rega que não ocorrem em ambiente natural e por isso ficam mais sensíveis ao ataque de inimigos, designadamente pragas (insetos, ácaros, ratos), doenças (provocadas por fungos, bactérias, nematodes, vírus ou fitoplasmas) e infestantes (Proença-da-Cunha et al., 2013, citado por Ferreira et al., 2018). Uma estratégia de proteção sustentável deve basear-se essencialmente em medidas preventivas, conjugadas com medidas indiretas, complementadas quando necessário com medidas diretas (aplicação de fitofármacos autorizados).

A última operação que se realiza no campo é a colheita, pode ser manual ou mecânica, em função da espécie/parte da planta a colher, da área de colheita e da disponibilidade de equipamento adequado.

A época de colheita das PAM depende da espécie e da parte da planta que se pretende utilizar. Para fins culinários utilizam-se maioritariamente as folhas. Quando se pretendem utilizar as folhas e as flores, como por exemplo no orégão e no rosmaninho, devem colher-se as plantas em plena floração (Ferreira et al., 2018).

2.3 - A espécie *Origanum vulgare* L.

As duas subespécies: *Origanum vulgare* spp. *vulgare* L. e *Origanum vulgare* spp. *virens* Hoffmanns. et Link, têm distribuição potencial em Portugal (Morales, 2010). A espécie *Origanum vulgare* L. é utilizada como planta aromática, condimentar e medicinal; o seu cultivo, de forma sustentável, deverá contribuir para reduzir a erosão genética provocada pela colheita na natureza (Póvoa et. al., 2017).

A subespécie *Origanum vulgare virens* é a que existe na natureza no Alentejo, razão pela qual será descrita em mais detalhe, mas encontra-se praticamente por todo o país (fig. 4). Enquanto a subespécie *Origanum vulgare vulgare* (fig. 4) só tem distribuição potencial no Norte e Centro do país.



**Fig. 4 - Mapa de distribuição potencial de *Origanum vulgare virens* (à esquerda).
Mapa de distribuição potencial do *Origanum vulgare vulgare* (à direita).
(Fonte: jb.utad.pt)**

Atualmente o orégão (*Origanum vulgare* L.) pode ser considerado uma das especiarias mais importantes, principalmente nos Países do Mediterrâneo. O mercado total de orégãos é de aproximadamente 350-500 toneladas em França, 600 toneladas na Alemanha, 500 toneladas em Inglaterra e 150 toneladas nos Países Baixos. Nos Estados Unidos são consumidas mais de 300 000 toneladas de orégãos por ano.

Apesar de ser uma espécie com alguma importância tem sido negligenciada e, os seus recursos genéticos não têm sido explorados corretamente. A conservação da diversidade genética é muito limitada a nível mundial. No entanto, há um grande contraste com o grau de popularidade e colheita em habitat natural. Esta representa um

grande risco para a conservação da diversidade da espécie e até mesmo em alguns casos extinção (Marcelino et al., 2004, citado por Póvoa et al., 2016).

2.3.1 - Taxonomia e caracterização da espécie *Origanum vulgare*

L.

A espécie pertence à família *Lamiaceae*, a sua ordem é *Lamiales*. A sub-classe é *Lamiidae* e classe: *Magnoliopsida*. A sub-divisão é *Magnoliophytina (Angiospermae)* e divisão, *Spermatophyta*. O tipo fisionómico é Caméfito (Jardim Botânico UTAD, 2021 a e b).

Os nomes vulgares da subespécie *Origanum vulgare* spp. *vulgare* (fig. 5) em Portugal são Orégão, Orégão vulgar-do-Minho, Manjerona-brava, Manjerona-selvagem. Para a subespécie *Origanum vulgare* spp. *virens* (fig.6), os nomes comuns conhecidos são Oregão-comum, Ourégos-dos-Açores, Orégão-ordinário, Ouregão e também por Oregão (Jardim Botânico UTAD, 2021 a e b).



Fig. 5 – *Origanum vulgare* subsp. *vulgare*



Fig. 6- *Origanum vulgare* subsp. *virens*

A Flora Ibérica descreve a espécie *Origanum vulgare* (doravante designado orégão) da seguinte forma: é um sub-arbusto com 28-127 cm, de aspeto herbáceo e base do caule lenhosa. Os caules são providos de pêlos (Morales, 2010). Já Muñoz (2012) caracteriza a espécie como uma planta aromática vivaz, com rizoma rasteiro, de caules eretos e aveludados, geralmente com ramificações na parte superior.

As folhas, segundo a Flora Ibérica tem como medidas, 15-42 x 8-22,5 mm, são ovais, de ápice acuminado e com indumento. Este, por sua vez, está disperso na parte superior e inferior, sobretudo nas nervuras com glândulas esferoidais na parte superior e inferior. São verdes na parte superior e na parte inferior são glaucas. O pecíolo das folhas mede de 2 a 12 mm e também tem indumento. As folhas são ovais, com uma largura de 1 a 4 cm, são completas e tem apenas indumento na parte inferior (Muñoz, 2012).

A inflorescência tem como medidas 6-18 x 4-7 cm. Esta tem um contorno esférico e por vezes com várias espigas, que nascem do mesmo ponto, com as brácteas ligeiramente entrelaçadas. As espiguetas podem atingir 2,5 cm de comprimento. A inflorescência pode ainda apresentar um máximo de 7 pares de ramificações laterais na sua parte inferior, com maior densidade na parte superior (Morales, 2010).

As brácteas têm 4,5-9 x 2,5-5,5 mm, são agudas, elípticas, côncavas, quase paralelinérvias, membranáceas e com indumento, tendo cor verde, púrpura ou creme. As flores têm um pedicelo de 0,5 mm, um cálice de 2,8-3,5 mm, em tubo com 5 dentes igualmente triangulares. A corola tem entre 4,5 a 10mm, pode ser creme ou púrpura (Morales, 2010). As espiguetas têm 5 a 30 mm, as brácteas são mais largas que o cálice, mas sem duplicar o seu comprimento, de 4 a 5 mm, tem cor verde na subespécie *virens*. O cálice em tubo, apresenta sete dentes quase iguais (Muñoz (2012).

O *Origanum vulgare* spp. *virens* tem brácteas mais largas que o cálice e membranáceas, quase ovais ou arredondadas, pontilhadas e de cor verde-pálido. A corola é sempre branca (Muñoz, 2012). Pode atingir até 127 cm de altura. A inflorescência da *O. v.* subsp. *virens* é compacta e maior que a da *O. v.* subsp. *vulgare*. As suas brácteas têm 4,5 -9 x 2,5-5,5 mm, de cor verde ou creme e às vezes púrpura. O cálice tem entre 2,8 - 3,5 mm, com dentes de 1 a 1,2 mm. A corola mede 4,5 a 10 mm e é de cor branca ou creme (Morales, 2010). O fruto é uma clusa (tetraquénio), ovoide e lisa (Muñoz, 2012). A sua floração inicia-se entre junho e julho (Muñoz, 2012). Podendo prolongar-se até setembro (Cecchini, 1995).

2.3.2 - Ecologia e habitat

O orégão é encontrado por quase toda a Europa e grande parte da Ásia e noroeste de África (Morales, 2010).

A subsp. *O. V. vulgare* estende-se desde a Europa até à Ásia. A subsp. *O. v. virens* ocupa o extremo ocidental, desde as Canárias, Açores, Península Ibérica e nordeste de África (Muñoz, 2012).

A altitude a que se encontra a subespécie *O. v. vulgare* é diferente da subespécie *O. v. virens*, o primeiro encontra-se desde os 0 a 3000 m de altitude e, o *O. v. virens* aparece entre 100 m a 2000 m (Muñoz, 2012). Por outro lado, a Flora Ibérica refere que o *O. v. virens* pode ser encontrado a uma altitude de 10 a 1700 m e o *O. v. vulgare* entre 100-2000 m.

O tipo de clima onde a espécie pode ser encontrada é um clima temperado. A espécie resiste bem às geadas; ambas as subespécies podem ser encontradas em prados, campos rochosos e margens de florestas (Muñoz, 2012).

O tipo de solo onde a espécie se desenvolve melhor, corresponde a todos os solos ricos em matéria orgânica, soltos, argilosos, franco argilosos e húmidos (Muñoz, 2012).

Tavares et al. (2010) e Muñoz (2012), citado por Claré (2015), referem que espontaneamente vegeta também com grande frequência em solos calcários.

Póvoa e Delgado (2015) referem que a espécie prefere solos secos e bem drenados, neutros ou alcalinos e com boa exposição solar.

No Alentejo e nas Beiras a *O. v. virens* é observada nas bermas de estradas e caminhos, em muros velhos e solos rochosos e silvados, sempre em locais solarengos (Póvoa, 2015 – informação oral, citada por Claré, 2015).

2.3.3 – Germinação

A germinação de algumas espécies é influenciada pelo meio ambiente e por fatores fisiológicos que atuam durante o amadurecimento das sementes (Perez-Garcia et al., 2003).

O habitat e a localização de substâncias de reserva na semente são fatores que estão relacionados com o comportamento das sementes durante a germinação. Também influenciam fatores internos como a idade da semente, a sanidade da semente, o estado de maturação na sua colheita e a dormência. A temperatura, a humidade do substrato e a disponibilidade de oxigénio e luz são fatores externos a considerar (Póvoa & Delgado, 2015).

Perez – Garcia et al. (2003) realizaram um ensaio de germinação de sementes de orégão de origem silvestre, provenientes de 12 populações. As sementes foram colocadas a uma temperatura constante de 15°C, com 16 horas de luz, começaram a germinar após dois dias. O final da germinação, ocorreu após 40 dias de incubação. As várias populações foram bastante diferentes na germinação: 21 a 91%.

Póvoa et al. (2017) realizaram um ensaio de germinação de orégão com sementes comerciais, sementes obtidas de plantas cultivadas em ensaios anteriores e, sementes silvestres obtidas na natureza. As sementes começaram a germinar quatro dias após o início do ensaio e atingiram o seu pico entre o sétimo e o décimo dia de germinação. A capacidade germinativa das sementes diferiu estatisticamente ($p \leq 0,001$), sendo maior nas sementes de origem comercial (86,7%) do que nas sementes de origem cultivada no ensaio (73,0%) e de origem silvestre (78,8%). As sementes de origem cultivada, embora sem diferença estatística, obtiveram resultados inferiores às sementes de origem silvestre dos mesmos acessos, no entanto puseram a hipótese de isso ter acontecido porque, aquando da colheita, no campo de ensaio as plantas ainda se mantinham em floração e a maturação das sementes ainda não era a ideal.

Para Mijani et al. (2013), citado por Claré. 2015, a percentagem de germinação do orégão mais alta foi de 74 a 77%, para temperaturas entre os 20-30 °C, sendo que a temperatura ideal para o crescimento das plântulas é a 25 °C.

2.3.4 - Propagação vegetativa

A propagação vegetativa é um processo em que órgãos vegetativos ou parte de um órgão vegetativo (caule, gomo, folha ou raiz) são separados do indivíduo, ou que sobrevivem à própria planta (tubérculos, bolbos, rizomas e estolhos) e quando colocados em condições favoráveis, dão lugar a novos indivíduos. A nova planta obtida,

é um clone da planta mãe, pois é geneticamente igual. Os principais métodos de propagação vegetativa utilizados em PAM são a estacaria, a divisão de plantas e a mergulhia (Póvoa et al., 2015).

A propagação vegetativa é considerada uma importante ferramenta para o melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas, visando melhorar e manter variedades de importância económica e medicinal (Signor et al., 2007).

Este método garante a estabilidade genética, o que permite a formação de populações mais uniformes e mais produtivas. Este método é aconselhado em espécies que produzem pouca semente, ou cuja recolha seja difícil, em sementes com dificuldade de germinação ou conservação, e em plantas de crescimento inicial lento. A propagação vegetativa é ainda importante, quando queremos obter uma uniformidade (fenótipo/quimiotipo), sobretudo em plantas aromáticas e medicinais. A propagação vegetativa, por enraizamento de estacas, pode ter um sucesso de 70 a 85% (Signor et al., 2007).

2. 3. 4.1 – Propagação por estacaria

Uma forma eficiente de propagação vegetativa é pelo uso de estacas, ou seja, qualquer segmento da planta, com pelo menos uma gema capaz de formar raízes adventícias, vai dar origem a uma nova planta (Signor et al., 2007, citado por Claré, 2017).

O processo de formação de raízes na base da estaca, é um processo fisiológico designado por rizogénese.

As vantagens da propagação por estacaria é ser uma propagação fiel do material de partida, portanto consegue-se ter uma boa homogeneidade da cultura. Tal como na divisão de plantas, consegue-se entrar em produção mais cedo do que pela multiplicação sexual. Os inconvenientes da propagação por estacas são sobretudo a dificuldade em obter estacas em quantidade suficiente, e na emissão de raízes nalgumas espécies. A necessidade de manter o campo de pés-mãe pode ser outro inconveniente (Póvoa & Delgado, 2015).

Quanto ao tipo de estacas, as caulinares são as mais utilizadas. As estacas herbáceas cortam-se de crescimentos herbáceos e preparam-se entre março e agosto. Em climas

mediterrânicos, a partir do início do crescimento primaveril, em março, são utilizados rebentos de 4 a 6 folhas, mas deixam-se apenas 2 a 3 folhas na extremidade (Póvoa & Delgado, 2015).

O sucesso do enraizamento das estacas depende das condições ambientais, como a humidade do ar e do substrato de enraizamento, o vento e a ocorrência de temperaturas adequadas. Contudo, a capacidade de enraizamento é variável entre as espécies e até entre cultivares, dependendo de interações entre fatores endógenos e ambientais. Entre esses fatores, a presença de folhas, o grau de lenhificação e o tamanho das estacas influem consideravelmente no enraizamento (Signor et al., 2007).

Outros fatores que condicionam o enraizamento das estacas são a idade da planta mãe e o vigor do rebento, uma vez que é fundamental uma boa acumulação de reservas. Nalgumas espécies e cultivares também pode ser importante a aplicação de hormonas de enraizamento (auxinas) (Póvoa & Delgado, 2015).

A preparação de estacas caulinares deve ser feita da seguinte forma: o corte deve ser feito abaixo do nó, visto que é onde se concentram mais nutrientes e hormonas, e deve ser enviesado de forma a aumentar a área da ferida e do contacto com o substrato. Devem eliminar-se as flores, assim como se devem cortar grande parte das folhas, para diminuir a transpiração. Mas deve-se manter algumas das folhas e gomos, para a produção de auxinas e foto-assimilados importantes para o enraizamento (Póvoa & Delgado, 2015).

A transplantação das estacas deve ser feita em abril-maio ou setembro-outubro (Vasconcelos, 1949, citado por Claré, 2015). O transplante deve ser feito nas horas mais frescas do dia e regar após a transplantação.

2.3.5 - Fertilização

O orégão é uma planta exigente em matéria orgânica, sendo necessário introduzir 3-4 ton/ha de estrume e, anualmente, 120-150 Kg/ha de N, 80-100 Kg/ha de P₂O₅ e 100 - 120 Kg/ha de K₂O. O fornecimento de azoto deve fazer-se em duas doses, no início da atividade vegetativa e depois do primeiro corte (Muñoz, 2012).

2.3.6 - Outras práticas culturais

A vida útil da cultura é de 8 a 10 anos. O solo tende a compactar-se ao longo dos tempos, o que se deve evitar. A preparação do solo deve ser realizada com a menor mobilização possível. A cultura deve ser feita de preferência em regos, devido a esta espécie ser bastante suscetível ao encharcamento e, desta forma consegue-se contornar esse problema (Muñoz, 2012). A rega deve ser feita apenas quando o solo estiver muito seco (Vasconcelos, 1949, citado por Claré, 2015).

As distâncias aconselhadas entre linha, não devem exceder os 75cm, e na linha, a distância deve ser de 35cm. Sendo a densidade ótima de plantação 40 000 plantas/ha (Muñoz, 2012).

O orégão é uma planta que alastra no solo, por isso a monda de infestantes passa a ser muito importante (Prela-Pantano et al., 2009, citado por Claré, 2015). Pode-se aplicar um herbicida de pré-emergência antes da plantação ou antes da emergência das sementes (Muñoz, 2012).

Segundo Neto (2007) não se conhecem ataques de pragas ou doenças dignas de registos.

Segundo Prela-Pantano et al., 2009, citado por Claré, 2015, as pragas mais comuns na cultura são *Macrosiphum solanifoli*, formigas, ácaros (*Tetranychus* sp.), *Pseudoplusia* sp. e nematodes (*Meloidogine* sp.). As doenças mais comuns são devido a excesso de humidade no solo, provocando a incidência de fungos como *Puccinia* sp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp. (Prela-Pantano et al., 2009, citado por Claré, 2015).

Santana et al. (2022), realizaram uma avaliação sanitária no ensaio onde o presente trabalho incide. Nessa avaliação observou nas folhas das plântulas e plantas de orégão, em campo e na estufa: spots brancos provocados pela cigarrinha (*Eupteryx* spp.); antracoses provavelmente provocadas por fungos do género *Colletotrichum* spp. e deformações foliares nos meristemas, devido à presença de trips e pulgões. Nas raízes de algumas plantas silvestres recolhidas verificou a existência de galhas radiculares, possivelmente relacionadas com a presença de nematodes.

2.3.7 - Colheita

A colheita deve-se realizar no início da floração, antes de abrirem todas as flores.

No 1º ano de cultivo apenas é possível realizar um corte, mas a partir do 2º ano podem fazer-se dois, um em julho e outro em outubro.

A secagem deve efetuar-se com a maior rapidez possível e a uma temperatura de 30°C à sombra. A comercialização é feita com a planta florida seca ou apenas as suas folhas.

Estima-se que a produção de biomassa verde no 1º ano de cultivo seja de 3 t/ha, aumentando para 15 t./ha a partir do 2º ano. A perda de peso com a secagem é cerca de 75%.

A destilação da planta florida fresca fornece um rendimento médio de 30 kg de óleo essencial/ha (Muñoz, 2012).

2.4 – Colheita de PAM na natureza

2.4.1 – A situação da colheita na natureza no Mundo e em Portugal

A colheita de produtos de elevado valor como as PAM, continua a ser prática comum nos países desenvolvidos, por razões culturais e económicas (Schippmann et al., (2002), citado por Nogueira, 2007).

Barata et al., 2018 afirmaram que existem mais de 70.000 espécies de plantas aromáticas e medicinais no Mundo, e anualmente, são comercializadas mundialmente mais de meio milhão de toneladas de materiais dessas espécies (OMS, 2015, citado por Barata et al., 2018) e, também, quantidades substanciais, não inventariadas ou reconhecidas, são negociadas nos mercados nacionais e locais.

Cerca de 17.000 espécies estão bem documentadas nos sistemas tradicionais e nas farmacopeias. Globalmente são usadas para fins medicinais 50.000 espécies com flores e destas cerca de 3.000 espécies são negociadas internacionalmente, sendo que 60 a 90% resultam da coleta silvestre (RAO, 2016, citado por Barata et al., 2018).

Portugal tem uma flora muito rica, com 3.800 espécies descritas, das quais 500 são de potencial aromático e/ou medicinal. Essas espécies estão distribuídas principalmente pelas famílias *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Cupressaceae*, *Hypericaceae*, *Lamiaceae*, *Lauraceae*,

Leguminosae, Liliaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Pinaceae, Rosaceae e Rutaceae. Algumas dessas espécies são endêmicas, integradas em nichos ecológicos muito vulneráveis (Mellendo, 2003, Barata et al., 2016 e 2011, citados por Barata et al., 2018).

Mais de 50% das plantas consumidas no mundo são colhidas da natureza, e a procura por PAM tem vindo a aumentar em todo o mundo (Traffic International, 2016, Barata et al., 2018).

Para as PAM recolhidas na natureza, o impacto do excesso de colheita depende da parte coletada, biologia das espécies, alcance da colheita, distribuição das plantas e do valor económico das mesmas. Contudo, há populações que podem desaparecer rapidamente devido à sobre colheita, mais do que devido à fragmentação ou destruição de habitat.

Walter et al. (2018) citado por Nogueira (2007) afirmavam que 8%, ou seja, 4160 espécies no mundo estavam ameaçadas de extinção. Atualmente as espécies ameaçadas na zona da Europa, estão identificadas na IUCN Red List of Threatened Species TM, version 2014.1, com duas escalas geográficas: i) os 27 Estados-Membros da União Europeia e (ii) pan Europa (Europa continental incluindo partes europeias da Federação Russa até os montes Urais).

A existência de grande número de espécies, escassez de fundos adequados para a investigação, perda/degradação de florestas, o aumento da demanda local/mundial, a utilização de recursos genéticos com repartição de benefícios e os conflitos de patente são as preocupações que precisam ser resolvidas para conservar a diversidade genética e prevenir a erosão genética (Barata et al., 2018).

A superexploração descontrolada de plantas silvestres, a sua perda de habitat e alteração dos mesmos, são uma das razões para o estudo, avaliação, utilização e conservação das plantas medicinais e tornaram-se essenciais partes de programas de pesquisa, e das recomendações crescentes de muitas agências para que as espécies silvestres devam ser cultivadas (Ellenberg, 1998, citado por Cheminal, 2020).

A Agência Federal para a Conservação da Natureza encomendou ao WWF Alemanha a realização de um estudo sobre a situação da utilização de plantas medicinais e aromáticas no sudeste da Europa e o seu potencial para apoiar os meios de subsistência rurais e os objetivos de conservação. Esse estudo foi conduzido na Roménia, Bulgária, na Albânia,

Croácia e Bósnia-Herzegovina, construíram uma lista de espécies consideradas ameaçadas nas diferentes regiões e nos diferentes países (Kathe et al., 2003).

As conclusões deste estudo referem que embora países como a Albânia, Bósnia-Herzegovina, Bulgária, Croácia e Romênia sejam muito ricos em termos de diversidade biológica, ecológica e paisagística e abriguem excelentes bio recursos naturais, com um grande número de plantas medicinais, cosméticas e aromáticas, o número de plantas silvestres, de muitas espécies de PAM tem diminuído nas últimas décadas; algumas espécies tornaram-se raras ou ameaçadas devido à perda ou modificação do habitat, superexploração, erosão do solo e outros fatores. Com a exceção da Romênia, a colheita silvestre excede claramente o cultivo de PAMs, em termos de rendimentos anuais de colheita. Durante a última década do século 20, todos os cinco países desenvolveram um sistema abrangente de leis e outros regulamentos relacionados a questões ambientais e conservação da natureza, mas com exceção da Bulgária, a implementação e aplicação dos instrumentos jurídicos é bastante ineficaz. Também na Bulgária, uma parte das receitas do comércio de PAMs de áreas protegidas é utilizada pelas autoridades de gestão de áreas protegidas para serem usadas para fins de conservação da natureza, ao contrário do que acontece nos restantes países estudados. O estudo aponta que o desenvolvimento de tais mecanismos de financiamento, para áreas protegidas gerados pelo comércio de PAMs coletadas perto de áreas protegidas, pode valer a pena ter em consideração, a fim de criar incentivos para a manutenção do uso tradicional da terra, para garantir a sobrevivência a longo prazo de certas espécies de PAM, a fim de encontrar métodos de como o uso sustentável dos bio-recursos poderia contribuir financeiramente para a proteção da biodiversidade (Kathe et al., 2003).

Ellenberg (1998) e Myklestad (2004) citados por Cheminal (2020) defendem que embora o cultivo de plantas medicinais possa reduzir a pressão sobre as populações silvestres, também pode resultar na degradação do habitat e do ecossistema, redução da diversidade genética e perda de incentivos para a conservação de populações silvestres. Por outro lado, algumas populações de plantas silvestres são afetadas por processos de perturbação (por exemplo pastoreio excessivo), mas ligações positivas foram identificadas entre a diversidade de plantas medicinais e a existência desses fatores de perturbação, o exemplo da espécie *Arnica montana* é um desses exemplos, onde as

práticas tradicionais de pastoreio em prados europeus, apoiam a conservação de espécies raras.

Esta forte relação entre as atividades humanas e os ecossistemas é o cerne do desenvolvimento sustentável e, destaca a dependência da sociedade humana em relação a estes (Schippmann, 2006 e Vlami, 2017 citados por Cheminal, 2020), bem como a necessidade da “prosperidade” humana e dos ecossistemas serem avaliados em conjunto (Millenium Ecosystem Assessment, 2005, citado por Cheminal, 2020).

Quando a condição humana e as condições do ecossistema são favoráveis ou melhoram em conjunto, então uma sociedade sustentável pode ser alcançada (Wu, J., 2013 e Maes, et al., 2018, citados por Cheminal, 2020). Um sistema de colheita sustentável, incluindo plantas medicinais e aromáticas, pressupõe a colheita de material vegetal de uma determinada área, sem ter impacto sobre a estrutura e as funções da população de plantas colhidas (Peters, 1994 e Cunningham, 2014, citados por Cheminal, 2020).

2.4.2 – Boas práticas na colheita na natureza

O aumento da colheita na natureza levou a que a OMS (Organização Mundial de Saúde) preparasse diretivas de Boas Práticas Agrícolas e de Colheita (BPAC), através da Agência Europeia do Medicamento (AEM), (Nogueira, 2007), mais tarde essas boas práticas passaram a chamar-se: Boas Práticas de Coleta Agrícola e Silvestre para Plantas Medicinais e Aromáticas (Culinárias) (Barata et al., 2018).

Os principais objetivos da BPAC de PAM eram os seguintes (Nogueira, 2007):

- Contribuir para assegurar as especificações das matérias-primas das plantas medicinais no sentido de garantir a qualidade, segurança e eficácia terapêutica dos produtos finais e a proteção da saúde pública,
- Apoiar a cultura e a colheita sustentável de PAM de boa qualidade, respeitando a proteção dos recursos naturais.

Na colheita de espécies silvestres, a sustentabilidade ambiental deve ser salvaguardada pelos coletores de forma a garantir a continuidade das espécies, pelo que deverão ser seguidas as BPAC que limitem a colheita indiscriminada dos recursos naturais (Nogueira, 2007).

Deve ter-se ainda em atenção a propriedade dos locais onde se pretende colher e pedir autorização prévia ao proprietário (no caso de propriedades privadas), à entidade gestora (no caso de propriedades públicas, como baldios, matas nacionais, etc.) ou ao Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (no caso de áreas protegidas) (Ferreira & Costa, 2015).

Segundo Ferreira & Costa, (2015) a organização Fair Wild definiu um código de ética, para a colheita sustentável de plantas aromáticas e medicinais que foi adaptado em Portugal por diversas organizações ambientais.

Assim, para a sustentabilidade destes recursos naturais dever-se-á ter em atenção:

- Deixar as plantas, de onde se colheram partes, com possibilidade de sobreviverem e de se reproduzirem;
- Não colher espécies: raras na região; protegidas por lei; que não se reproduzam facilmente; de crescimento lento; doentes ou danificadas;
- Colher só plantas adultas ou parte delas, unicamente nos períodos definidos para a espécie, quando há garantia de qualidade;
- Colher só o material estritamente necessário;
- Não repetir o local de colheita em cada época/ano;
- Não colher demasiado material que implique um decréscimo significativo da população, devendo respeitar-se as seguintes percentagens máximas de colheita, para garantia da regeneração das plantas: raízes/bolbos (20% da população); folhas (30%); flores (70% de cada planta); sementes/frutos (70% a 80%);
- Não danificar espécies vizinhas da área de colheita;
- Colher apenas em áreas não poluídas (excluir bermas de estradas, lixeiras e zonas industriais) (Nogueira, 2007).

Quanto aos meios humanos que realizam a colheita devem ter formação botânica, pois é muito importante a correta identificação da espécie a colher, pois um erro na escolha da planta pode provocar situações embaraçosas ou até mesmo perigosas. Os coletores deverão conhecer as características botânicas das espécies que pretendem colher e os respetivos nomes científicos (Ferreira & Costa, 2015; Nogueira, 2007). Devem também receber instruções, sobre os aspetos mais relevantes da proteção do meio ambiente e

conservação das espécies, bem como ter conhecimento dos benefícios sociais da colheita sustentável (Nogueira, 2007).

Antes de se dar início à colheita numa determinada localização deve realizar-se um estudo prévio, observação da densidade das espécies a colher e só se deve colher se estas existirem em grande abundância e respeitando as regras, as plantas raras não devem ser colhidas (Nogueira, 2007).

2.4.3 - Oportunidade da colheita

Para a obtenção de um produto de qualidade, a colheita deve ser efetuada quando há um equilíbrio entre a maior produção de biomassa e um teor de princípios ativos, mais elevado. Este momento é característico de cada espécie e é ainda função da parte da planta que se pretende colher. Assim, no caso das plantas em que se utilizam as folhas e os caules, a colheita deve efetuar-se antes da floração, normalmente na Primavera. Quando a obtenção de flores é o objetivo da colheita, esta deve ocorrer imediatamente após a abertura dos botões florais. Para a obtenção de sementes, as plantas devem colher-se quando as sementes estiverem maduras, ou seja, quando completarem o seu ciclo vegetativo, mas antes das sementes começarem a cair. No caso das raízes, estas devem ser colhidas quando atingirem a maturação, que ocorre habitualmente na época de outono (para sementeiras de primavera) (Ferreira & Costa, 2015).

No caso da maioria das PAM, as colheitas ocorrem de junho a setembro, podendo prolongar-se até novembro.

Quanto a instrumentos a utilizar na colheita a tesoura de poda permite realizar de forma manual, praticamente todos os trabalhos de colheita. Embora não possibilite a realização de um trabalho rápido, garante a melhor qualidade possível de corte (Ferreira & Costa, 2015).

3. Material e métodos

3.1 – Material vegetal

Nos diferentes estudos apresentados ao longo deste trabalho foram considerados catorze acessos de orégão (*Origanum vulgare* spp. *virens*) espontâneos identificados na região do Alentejo (fig. 7), sendo a sua localização nos concelhos de Alandroal, Alcácer do Sal, Alter-do-Chão, Arronches, Elvas, Estremoz, Marvão, Mora, Moura, Portalegre, Redondo, Santiago do Cacém, Serpa e Sousel.



Fig. 7 – Localização dos 14 acessos de orégão em estudo no Alentejo.

Nalguns estudos foi utilizado um número menor de acessos, como foi o caso dos ensaios de germinação de sementes de origem silvestre em que foram considerados 11 acessos (colhidas entre 2017 e 2018) pois os restantes três acessos foram colhidos posteriormente à realização deste ensaio (subcapítulo 3.5).

Amostras de sementes de origem silvestre, de todos os acessos estudados foram enviadas para o Banco Português de Germoplasma (BPGV) de forma a garantir a sua conservação *ex-situ* (quadro 4).

Quadro 4 – Acessos de orégão considerados nos estudos.

Acesso	Código BPGV	Data colheita	Distrito	Concelho	Local	Habitat
OV2	BPGV19646	09/10/2015	Évora	Estremoz	Estremoz	montado, matos, silvados, pastagem natural, muro de pedra
OV3	BPGV19647	09/10/2015	Portalegre	Elvas	Vila Boim	olival, silvados, bermas de caminhos, muro de pedra
OV6	BPGV27684	11/11/2016	Portalegre	Marvão	Galegos	olival, montado, silvados, muro de pedra
OV8	BPGV27686	10/11/2016	Évora	Redondo	Aldeia da Serra	matos, floresta (misto de pinho, eucalipto e azinheira), bermas de caminhos
OV12	BPGV27690	07/09/2017	Portalegre	Arronches	Esperança	montado, galeria ripícola, bermas de caminho (talude da estrada)
OV13	BPGV27691	01/10/2017	Setúbal	Santiago do Cacém;	Santa Margarida da Serra	montado, bermas de caminho (talude da estrada)
OV14	BPGV27692	07/10/2017	Évora	Mora	Brotas	olival, matos, silvados, galeria ripícola
OV15	BPGV27704	07/10/2017	Setúbal	Alcácer do Sal	Santa Susana	montado, matos, silvados
OV16	BPGV27705	11/10/2017	Portalegre	Sousel	Cano	olival, montado, silvados
OV19	BPGV27708	24/10/2017	Portalegre	Portalegre	Portalegre	olival, silvados, pastagem natural
OV20	BPGV27709	03/09/2017	Beja	Serpa	Vale de Vargo	olival, pastagem natural
OV21	em atribuição	11/03/2021	Évora	Alandroal	Mina do Bugalho	montado, silvados, matos, pastagem natural
OV22	em atribuição	16/03/2021	Portalegre	Alter do Chão	Seda	berma de caminho, matos
OV23	em atribuição	27/03/2021	Portalegre	Moura	Sobral da Adiça	olival, pastagem natural

3.2 - Levantamento da abundância de orégão na natureza

O levantamento da abundância de orégão silvestre foi efetuado em 5 locais da região Alentejo, onde se encontram populações de orégãos silvestres: na Serra de S. Mamede (próximo de Portalegre (Ov19) e próximo da povoação de Galegos (Ov6) - Marvão), próximo de Vila Boim – Elvas (Ov3), próximo da povoação de Mosteiros - Arronches (Ov12) e próximo de Estremoz (Ov2).

Estes locais foram escolhidos por terem sido visitados diversas vezes no passado pela equipa de investigação da ESAE/IPP, com localização dispersa no Alto Alentejo (excetuando Ov2 que se localiza no Alentejo Central), de forma a ser representativos na avaliação da situação da espécie na região.

O levantamento foi efetuado utilizando transeptos lineares (100m) com contagem de plantas (fig. 8). A contagem de plantas foi efetuada considerando subdivisões de 10m no trecho total, possibilitando obtenção de maior número de amostras para os cálculos subsequentes de análise estatística. Considerando que as plantas tendem a desenvolver-se em maciços provenientes da propagação vegetativa por auto-mergulhia, mas onde podem coexistir caules originários de várias plantas, contabilizaram-se nesta avaliação caules individuais.

Nos locais com maior densidade de plantas também se estimou a percentagem de coberto utilizando quadrículas de 50x50cm (fig. 9) colocadas aleatoriamente, com 25 quadrados de 10x10cm. Cada quadricula completamente coberta de plantas foi contabilizada com o valor de 1; as quadriculas com cobertura incompleta (mas com presença de plantas) foram contabilizadas com 0,5. A recolha de dados de coberto vegetal da espécie (%) foi feita em pelo menos 3 locais distintos em cada acesso estudado.



Fig. 8 – Exemplo de aplicação do método do transecto linear, com contagem de plantas ao longo de uma fita métrica.



Fig. 9 – Exemplo de aplicação do método da quadrícula (50cmx50cm) para estimativa da % de coberto vegetal.

Foi efetuada a estimativa da abundância relativa da espécie, em cada local estudado, utilizando uma escala qualitativa de abundância (1-planta pouco presente; 5 – planta com elevada densidade), em que 0 corresponde à ausência da espécie e 5 a densidade máxima de plantas visualizada em campo.

A escala de abundância foi aplicada em dois momentos distintos: na primeira visita no ano de 2017/2018 e no outono de 2020 e primavera de 2021, quando se recolheram os restantes indicadores. As visitas efetuaram-se nas seguintes datas: a 13 de novembro de 2020 ao acesso Ov19 e Ov12; a 19 de novembro de 2020 para o acesso OV3, a 20 de novembro de 2020 para o acesso OV6 e a 3 de março de 2021 para o acesso OV2. Em todas as datas e locais, as plantas estavam no início da fase de desenvolvimento vegetativo, com caules com cerca de 5 a 10 cm de altura.

Identificaram-se as ameaças que levaram à diminuição da abundância da espécie, nomeadamente a presença de plantas com evidências de terem sido cortadas (para colheita de inflorescências ou corte para limpeza do terreno manual ou mecânica), existência de evidências de pastoreio ou de utilização de herbicidas.

Todos os dados foram posteriormente registados e foi efetuado o respetivo tratamento estatístico.

3.3 - Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria

3.3. 1- Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria (14 acessos)

Optou-se por utilizar o método de propagação vegetativa devido à sua viabilidade, rapidez de crescimento das plantas, quando comparado ao crescimento lento de plântulas obtidas por semente, conclusão também partilhada por outros autores. Segundo Delgado et al. (2003) o orégão apresenta elevada taxa de enraizamento e também segundo Signor et al. (2007) citado por Claré (2015), é uma forma eficiente de propagação.

O material vegetal utilizado no ensaio de propagação vegetativa, por estacaria, foi recolhido nos 14 acessos de orégãos considerados para este estudo. Em cada local foram selecionadas 10 ou mais plantas (pés-mãe) com boas características morfológicas e

sanitárias. Seguidamente recolheu-se o material vegetal (fig. 10) que foi acondicionado de modo a manter-se fresco, em caixas de plástico, enrolado num pano de algodão previamente molhado. Este material vegetal foi mantido em ambiente refrigerado no laboratório de biologia vegetal da ESAE até ao momento de se prepararem as estacas herbáceas terminais caulinares, operação que foi realizada no próprio dia ou no dia seguinte de manhã.



Fig. 10 – Material vegetal caulinar colhido no local de origem dos acessos

Em seguida cada haste foi cortada, com a ajuda de uma pequena tesoura, para obter uma altura aproximada de 5cm, foram retiradas a maior parte das folhas, até restarem só cerca de 4 folhas terminais (fig. 11). Até serem colocadas nos tabuleiros alveolares de plástico, foram colocadas novamente em ambiente húmido e refrigerado (ca. 5°C).



Fig. 11 - Estacas caulinares herbáceas terminais com aproximadamente 5cm de comprimento.

Preparam-se tabuleiros alveolares de propagação com células de 5x5 cm e 5 cm de profundidade, utilizando um substrato comercial de turfa.

Cada acesso de estacas herbáceas terminais, foi identificado com uma etiqueta onde estava referenciado o local onde tinham sido colhidas e a data em que tinham sido colocadas no tabuleiro de propagação (fig. 12). Em todos os acessos foram preparadas pelo menos 40 estacas. Todas as estacas foram colocadas no viveiro de plantas da Escola Superior Agrária de Elvas.



Fig. 12 – Estacas herbáceas terminais, devidamente identificadas.

A irrigação foi garantida por um sistema de irrigação por aspersão, com rega diária de 30 minutos.

As estacas permaneceram no viveiro até terem desenvolvido um raizame que lhe permitisse serem transplantadas para o local de ensaio de caracterização morfológica (fig. 13).



Fig. 13 - Estacas herbáceas terminais, enraizadas.

As observações da taxa de sobrevivência (%) e da altura das estas foi efetuada 1 mês (a 6 de abril de 2021) depois do início do ensaio e 3 meses (a 1 de junho de 2021) depois

do início do ensaio. Para a medição das alturas das estacas, foram selecionadas 12 estacas (4 filas de células no tabuleiro alveolar, com 3 estacas por fila). Os dados foram registados numa folha do programa do Microsoft Office-Excel. As estacas remanescentes enraizadas, com pelo menos 30 dias de permanência no viveiro, foram utilizadas para instalar o ensaio de caracterização morfológica dos 14 acessos de orégãos.

3.3.2 - Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria (acesso OV2)

Realizou-se também um ensaio com propagação vegetativa do acesso Ov2 (Estremoz), comparando estacas terminais com estacas sub-terminais, a partir de material vegetal que foi recolhido na natureza a 7 de março de 2021 e foram colocadas nos tabuleiros alveolares (preparados exatamente como anteriormente explicado) a 15 de março de 2021.

Outra modalidade que foi ensaiada com estacas terminais e sub-terminais do acesso Ov2, foi realizada com material vegetal que ficou armazenado em condições de refrigeração a 5°C, que foi colhido a 7 de março de 2021 e foi colocado nos tabuleiros alveolares a 19 de março (passados 12 dias). Estas plântulas foram, como as restantes, objeto de medição das alturas a 6 de abril e a 1 de junho de 2021 e, foi registado também o número de plantas sobreviventes.

3.4 - Ensaio de caracterização morfológica de 14 acessos de orégão

O ensaio de caracterização morfológica dos 14 acessos de orégão (fig. 14) foi instalado no Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Pólo de Elvas, nas seguintes coordenadas: latitude 38.888708; longitude 7.139118.

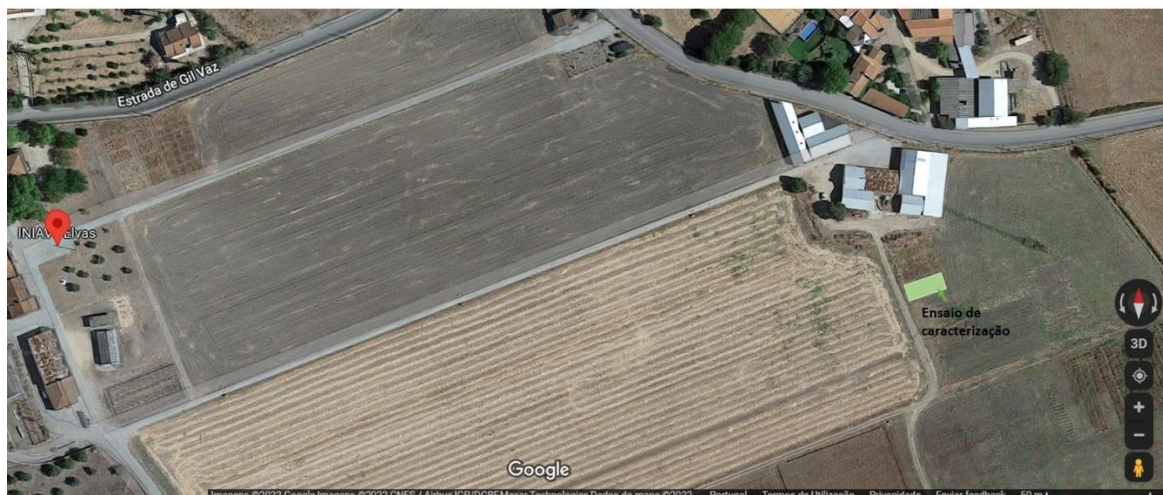


Fig. 14 – Localização do ensaio de caracterização morfológica dos 14 acessos de orégão (quadrado verde), no Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Pólo de Elvas (Imagem adaptada de Google Maps, 2022).

3.4.1 - Caracterização climática da região de Elvas

Do ponto de vista climático, o local de ensaio insere-se numa região de clima semiárido mediterrâneo temperado, com verão quente e chuva abundante no inverno. Segundo a classificação de Köppen, corresponde-lhe o tipo climático Csa, no qual o clima é mesotérmico húmido com estação quente e seca no verão, em que a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a temperatura média do mês mais frio varia entre 0 e 18°C. Na classificação de Thornthwaite o clima é do tipo CI b'4 B'2s, ou seja, sub-húmido seco, com eficiência térmica moderada, mesotérmico ou temperado, com excesso de água moderado no inverno (Lopes, 2014).

Os valores da média de 30 anos (período de 1981-2010) que se podem ver na figura 11, obtidos online no Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), foram usados para o cálculo das normais 1981-2010, séries homogêneas de dados de temperatura do ar e de precipitação. A importância de se dispor de séries longas de dados é que estas fornecem informações para estudar as variações e as tendências do clima (IPMA, 2022). Os valores exibidos nos gráficos que a seguir se apresentam foram recolhidos na Estação Meteorológica de Portalegre com a seguinte localização: 39°17'N; 7°25' W; Alt. 597m.

Assim podemos verificar que a média do número de dias com temperatura máxima $\geq 25^{\circ}\text{C}$ é superior à média do número de dias com temperatura máxima $\geq 30^{\circ}\text{C}$ e estas temperaturas máximas atingem valores mais elevados em junho e agosto. No que diz

respeito às temperaturas mínimas a média do número de dias com temperatura mínima $\geq 20^{\circ}\text{C}$ é superior à média do número de dias com temperatura mínima $\leq 0^{\circ}\text{C}$ e as temperaturas médias mais baixas registaram-se nos meses de novembro e dezembro (fig. 15).

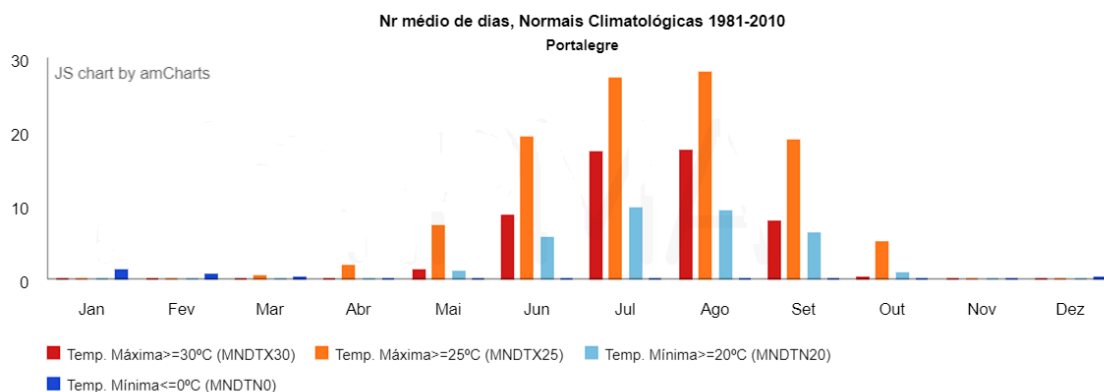


Fig. 15 – Valores de temperaturas médios entre 1981-2010 (fonte: IPMA, 2022).

Na fig. 16, apresenta-se os valores de precipitação referentes à normal climatológica de 1981 a 2010. Nesse gráfico podemos constatar que a média do número de dias com precipitação diária $\geq 1\text{mm}$ é superior à média do número de dias com precipitação diária $\geq 10\text{mm}$. O mês que registou o valor superior médio de precipitação mais elevado foi dezembro, seguido de janeiro. O mês onde se registou valor médio de precipitação inferior foi julho, seguido de agosto.

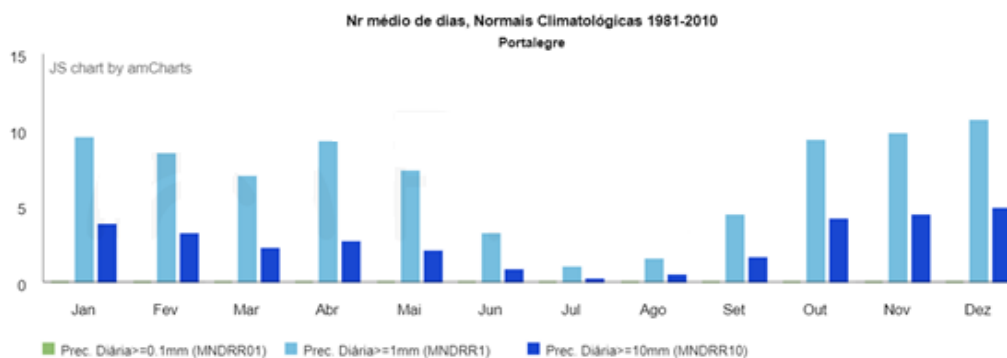


Fig. 16 – Valores de precipitação médios entre 1981-2010 (fonte: IPMA, 2022).

3.4.1.1 Caracterização edafoclimática da região de Elvas no ano agrícola de 2021

O estudo sobre o orégão foi realizado durante o ano agrícola de 2021. Os dados foram recolhidos na estação meteorológica (Estação nº 1210835) localizada nas instalações do INIAV em Elvas (latitude 38.88960, longitude 7.14093, altitude: 210m (IPMA, 2021)) ao longo deste ano agrícola. Analisando o gráfico abaixo (fig. 17) que apresenta as temperaturas mensais durante o ano 2021, verifica-se que as temperaturas mais altas foram registadas no mês de agosto, e as mínimas no mês de janeiro.

As estacas de orégão foram colocadas no substrato em tabuleiros alveolares, para enraizarem em março e, as plantas de orégão foram transplantadas para o terreno na segunda quinzena de abril, logo só estiveram sujeitas à influência do clima a partir dessa data.

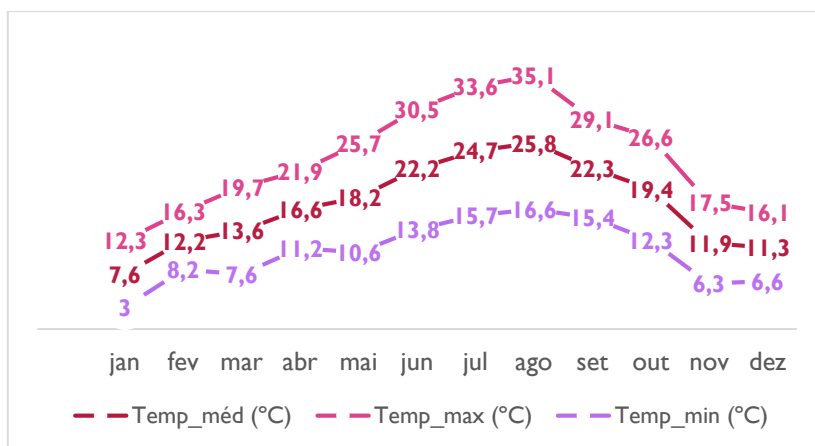


Fig. 17 – Temperaturas mensais (em °C) ao longo do ano 2021, registadas na Estação Meteorológica situada no INIAV-Elvas

No gráfico abaixo (fig. 18) referente ao total de precipitação total mensal verificamos que neste ano agrícola, o mês com maior precipitação foi fevereiro com um total de 116,2mm. Os meses de julho e agosto não registaram precipitação.

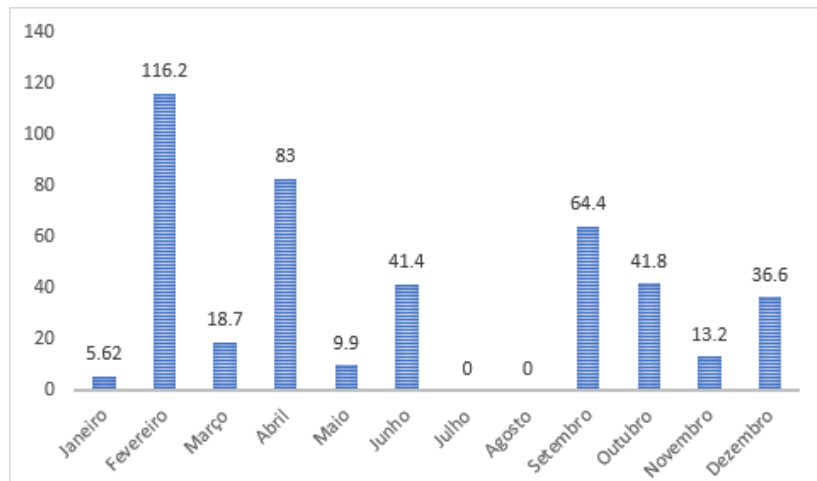


Fig. 18– Total de precipitação mensal (em mm) ao longo do ano 2021, registradas na Estação Meteorológica situada no INIAV-Elvas

A parcela do INIAV-Elvas, onde se instalou o ensaio, têm solos pertencentes à família dos Solos Mediterrâneos Pardos de Quartzodioritos (Pmg), com textura franco-argilo-arenosa e valores de pH de 5.5 – 7.5 (Cardoso, 1965).

A análise de solo (Anexo I), realizada a partir de uma amostra retirada no local onde o ensaio foi implantado, e efetuada no laboratório de Química Agrícola da ESAE, revelou um pH de 7,2, uma textura de solo pesada, um teor de matéria orgânica baixo (1,9%), valores muito altos de fósforo, potássio, magnésio e manganês extraível; e os valores dos carbonatos revelaram-se altos. Os valores de cobre, zinco e ferro apresentaram-se médios.

3.4.2 - Preparação do solo e implantação do ensaio no terreno

O terreno onde o ensaio foi implantado foi mobilizado no dia 28 de março de 2021 (fig. 19) primeiro com um escarificador de 3,4m de largura de trabalho, para rompimento vertical do solo, seguido de uma fresa com 2,0m de largura de trabalho, ambos acoplados a um trator de 74 kW de potência DIN.

No dia 31 de maio, manualmente com a ajuda de sachos, enxadas e ancinhos, alisou-se a superfície do solo para, em seguida se aplicar uma tela antigerminante, de polipropileno com 2m de largura.



Fig. 19 – Preparação do solo.

3.4.2.1 – Fertilização do ensaio

De acordo com a análise de solo realizada, o solo apresenta textura pesada, baixo teor de matéria orgânica (1,9%), alto teor de potássio e fósforo, mas teores desprezíveis de nitrogênio. Assim, foi aplicado um fertilizante orgânico com N_6O antes da aplicação da tela de controle de plantas infestantes (tela antigerminante) e do transplante das plantas.

Ainda antes da plena floração foram observadas diversas plantas cloróticas, possivelmente causadas por déficit de micronutrientes, assim como algumas plantas com ataques de pulgão verde. Neste contexto, para resolver ambos os problemas, foi decidido aplicar-se sulfato de ferro (ferro (12%), trióxido de enxofre (35%), óxido de magnésio (3%) e manganês (0,6%)). Aplicou-se a dose recomendada de 20-30kg/ha; uma vez que o composto era sólido foi preparada uma solução aquosa com 8g/l do composto e aplicou-se 250ml da solução em cada planta. As plantas reagiram positivamente à aplicação, reduzindo-se as cloroses e a visualização dos afídios.

3.4.2.2 - Rega do ensaio de caracterização

Foi instalado um sistema de rega gota-a-gota, com tubos de 16mm de diâmetro, com gotejadores incorporados, com um débito de 2,2l/h. Os tubos de rega foram colocados paralelamente às linhas de plantação a 15 cm das plantas. A dotação de rega foi igual para todo o ensaio, pois segundo Giannoulisa et al., 2020, a irrigação não tem um efeito significativo no rendimento total da produção desde que não seja inferior a 250mm. Durante o período de instalação, a rega foi realizada durante 20 min/dia, reduzindo-se

para regas duas vezes por semana após a instalação; nos meses mais quentes (ver fig. 17) a dotação de rega foi aumentada, para compensar a evapotranspiração das plantas.

Santos et al., (2020) obteve melhores resultados em termos de biomassa fresca e seca, em todos os estádios fenológicos, quando as plantas de orégão foram sujeitas a stress hídrico, ou seja, quando o solo não atingia a capacidade de campo.

3.4.2.3 – Instalação do ensaio de caracterização e observação dos descritores morfológicos

Após se ter aplicado o fertilizante orgânico e se terem instalado os tubos de rega, a tela antigerminante foi aplicada manualmente, esticando os rolos, fixando-a com recurso a sulcos abertos no solo com enxada. Em seguida, foram marcados os locais (fig. 20) onde se iriam situar os orifícios para se poder transplantar as plântulas de orégão, com o auxílio de fitas métricas e estacas marcadores. Os orifícios de plantação (ca. 5 cm de diâmetro) foram realizados com um queimador a gás portátil.



Fig. 20 – Marcação do local onde se iriam inserir os orifícios.

Elaborou-se previamente um esquema de campo (fig. 21) que forneceu todas as indicações necessárias à implantação do ensaio no terreno. Foram criados 3 blocos causalizados, cada um com os 14 acessos distribuídos aleatoriamente. Cada acesso tinha 5 plantas em cada bloco, num total de 15 plantas por acesso. As plantas tinham um espaçamento de 25 cm entre elas, em cada linha; cada linha tinha assim o comprimento de 1m (com plantas nas extremidades), e uma distância de 50 cm entre linhas. O ensaio ocupava a área total de 39m².

Esquema A		3 blocos: 5,2m x 7,5m				
bloco 1		bloco 2		bloco 3		
50 cm	OV2	60 cm	OV22	60 cm	OV21	50 cm
50 cm	OV3	50 cm	OV23	50 cm	OV12	50 cm
50 cm	OV6	50 cm	OV13	50 cm	OV15	50 cm
50 cm	OV8	50 cm	OV8	50 cm	OV3	50 cm
50 cm	OV12	50 cm	OV15	50 cm	OV19	50 cm
50 cm	OV13	50 cm	OV20	50 cm	OV23	50 cm
50 cm	OV14	50 cm	OV2	50 cm	OV2	50 cm
50 cm	OV16	50 cm	OV19	50 cm	OV22	50 cm
50 cm	OV19	50 cm	OV16	50 cm	OV6	50 cm
50 cm	OV20	50 cm	OV12	50 cm	OV14	50 cm
50 cm	OV21	50 cm	OV6	50 cm	OV20	50 cm
50 cm	OV22	50 cm	OV3	50 cm	OV8	50 cm
50 cm	OV15	50 cm	OV14	50 cm	OV13	50 cm
50 cm	OV23	50 cm	OV21	50 cm	OV16	50 cm
50 cm	1m	60 cm	1m	60 cm	1m	50 cm

Fig. 21 – Esquema de campo do ensaio de caracterização morfológica.

As plantas enraizadas foram transferidas para o ensaio de campo em abril de 2021.

Em relação à metodologia utilizada para propagar plantas visando a instalação de ensaios de campo, Sivicka et al. (2015) e Sivicka et al. (2019), utilizaram 44 acessos de orégão, de uma coleção *ex-situ* de recursos genéticos, também clonando as plantas. Nurzyńska-Wierdak (2009), no entanto, usou sementes para propagar plantas num ensaio com 4 blocos casualizados.

As observações foram realizadas usando os descritores descritos no documento de 2011 do European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR) - Working Group on Medicinal and Aromatic Plants Draft List for *Origanum vulgare* (Žukauska & Sivicka, 2011).

Foram considerados 53 descritores; 3 descritores para planta, 5 descritores para caule; 13 descritores para folha basal; 12 descritores para a folha abaixo da inflorescência; 17 descritores para inflorescência e; 3 descritores para sementes. A lista completa dos descritores e respectivas siglas consta no quadro 5.

Quadro 5 – Listagem das siglas e descritores compilados.

Sigla	Descritor	Sigla	Descritor
1- Hab	Hábito de crescimento da planta;	28- FiMg	Folha da inflorescência - Margem da folha;
2- Alt1	Altura da planta no início da floração;	29- FiPus	Folha de inflorescência- Densidade de tricomas glandulares na face superior;
3- Alt2	Altura da planta [cm] em plena floração;	30- FiPui	Folha de inflorescência - Densidade de tricomas glandulares na face inferior;
4- CauN	Número de hastes por planta;	31- FiPuN	Folha de inflorescência - Densidade de tricomas (pêlos não glandulares nas nervuras das folhas);
5- CauD	Densidade de ramificação;	32- FiPu	Folha da inflorescência - Pubescência (tricomas glandulares) da face superior;
6- CauPu	Pubescência do caule (tricomas não glandulares);	33- Flori	Data de início da floração [AAAAMMDD];
7- CauCor	Cor do caule;	34- FloriP	Data da plena floração [AAAAMMDD];
8- FbD	Densidade da folhagem;	35- InfCm	Comprimento da inflorescência [mm];
9- FbCor	Folha basal - Cor da superfície superior;	36- InfLg	Largura da inflorescência [mm];
10- FbCm	Comprimento da folha basal (mm);	37- InfDf	Densidade de flores;
11- FbLg	Largura da folha basal (mm);	38- FlorCor	Cor das pétalas;
12- FbPec	Folha basal - Comprimento do pecíolo [mm];	39- FlorPeCa	Relação comprimento das pétalas/comprimento do tubo do cálice;
13- FbFl	Folha basal: Forma da lâmina;	40- FlorCaFo	Forma de tubo de cálice;
14- FbFba	Folha basal: Forma da base da folha;	41- FlorCaT	Tipo de tubo de cálice;
15- FbFv	Folha basal: Forma do ápice;	42- FlorCaCor	Cor do cálice;
16- FbMg	Folha basal: Margem da folha;	43- FlorCaPu	Densidade de tricomas glandulares na face externa do cálice;
17- FbPus	Folha basal - Densidade de tricomas glandulares na face superior;	44- FlorBn	Número de pares de brácteas por espiga;
18- FbPuN	Folha basal: Densidade de tricomas glandulares na face inferior;	45- FlorBCm	Comprimento das brácteas [mm];
19- FbPuN	Folha basal: Densidade de tricomas não glandulares (pelos nas nervuras das folhas);	46- FlorBrCa	Relação comprimento das brácteas/comprimento do cálice;
20- FbPuT	Folha basal: Pubescência (tricomas glandulares) da face superior;	47- FlorBFo	Forma de brácteas;
21- FiCor	Folha da inflorescência - Cor da face superior;	48- FlorBPuE	Densidade de tricomas glandulares na face externa das brácteas;
22- FiCm	Folha de inflorescência- Relação comprimento/largura da folha [mm];	49- FlorBPui	Densidade de tricomas glandulares na face interna das brácteas;
23- FiLg	Folha de inflorescência - Relação comprimento/largura da folha [mm];	50- Scor	Cor das sementes;
24- FiPe	Folha da inflorescência: Comprimento do pecíolo [mm];	51- SP1000	Peso de 1000 sementes [g];
25- FiFl	Folha da inflorescência: Forma da lâmina;	52- InfB	Biomassa seca por planta [g];
26- FiFb	Folha da inflorescência - Forma da base da folha;	53- WH	Resistência de inverno.
27- FiFv	Folha da inflorescência - Forma do ápice;		

A recolha de dados foi realizada no campo de ensaio no caso de alguns descritores (fig. 22) como a altura da planta, determinação da cor do caule, densidade da ramificação, número de ramificações por planta, etc.



Fig. 22 – Exemplos de recolha de dados no campo: altura da planta (à esquerda) e densidade da ramificação (à direita).

Outros descritores foram avaliados no laboratório de Biologia Vegetal da ESAE, para o efeito recolheram-se folhas (basais e folha abaixo da inflorescência) e inflorescências de cada planta depois da plena floração. Recolheu-se o material vegetal em cada planta/acesso e colocou-se em envelopes de papel devidamente identificados. As folhas e as inflorescências foram medidas e avaliadas com o auxílio de uma régua e de uma lupa binocular (fig. 23). Descritores como a densidade da pubescência e da cor das pétalas foram também realizados com o auxílio de uma lupa binocular (fig. 24 e 25).



Fig. 23– Medição da largura das folhas basais e folha abaixo da inflorescência (à esquerda). Amostra dos diferentes tamanhos de inflorescência obtidos (à direita).



Fig. 24 – Avaliação da densidade dos tricomas glandulares (pubescência).



Fig. 25 - Avaliação da cor das pétalas, exemplo de corola branca

Depois de se ter recolhido o material vegetal para avaliação dos descritores, foram realizados 2 cortes para estimativa da produção de biomassa; procedeu-se a 9 de junho ao primeiro corte (fig. 26), e em 16 de setembro de 2021 ao segundo corte. Recolheu-se individualmente num saco etiquetado, as inflorescências de cada planta, de cada acesso, e de cada bloco. Depois de transportadas para o laboratório de Biologia Vegetal, e secagem, realizou-se a pesagem de cada planta individualmente (fig. 26).



Fig. 26 – Corte das inflorescências (à esquerda). Pesagem das inflorescências (à direita).

As sementes foram recolhidas para se obter o peso de 1000 sementes, assim como a capacidade germinativa. A cor das sementes também foi avaliada, a figura 27 mostra os diferentes tipos de cor de semente encontrados.



Fig. 27 – Diferentes cores das sementes avaliadas no ensaio

Sivicka et al. (2015), Sarrou et al. (2017) e Sivicka et al. (2019), também utilizaram os descritores do ECPGR-Working Group on Medicinal and Aromatic Plants Draft Descriptor List for *Origanum vulgare*.

Os dados obtidos foram inseridos numa folha de registo do programa Microsoft Office Excel, a partir destes dados foi efetuada uma análise de variância (ANOVA) das 15 plantas observadas para cada descritor e acesso. A análise multivariada dos dados (análise de componentes principais – PCA análise aglomerativa - Análise de Clusters) foi efetuada após a eliminação dos descritores sem variância, com recurso ao Programa Statistica (StatSoft inc., 2007).

3.5 - Ensaio de germinação de sementes de orégão

Foram realizados dois ensaios de germinação. Um que teve início a 22 de outubro de 2021 e decorreu até 19 de novembro (28 dias), com 11 acessos cujas sementes foram recolhidas na natureza (OV20 Serpa; OVI6 Sousel, OV2 Estremoz, OVI4 Mora, OVI9 Portalegre, OV3 Elvas, OV6 Marvão, OVI5 Alcácer do Sal, OV8 Redondo, OVI3 Santiago Cacém, OV 12 Arronches) entre 2015 e 2017 e foram armazenadas em envelopes de papel em ambiente refrigerado (ca 5.°C) no laboratório de Biologia Vegetal da ESAE. Fizeram-se 3 repetições de cada acesso, com 50 sementes cada. O objetivo foi comparar a germinação dos distintos acessos silvestres, assim como o peso de 1000 sementes.

O segundo ensaio de germinação teve início a 25 de novembro de 2021 e decorreu durante 25 dias. As sementes utilizadas foram obtidas de 3 acessos: Alandroal (Ov21) Alter do Chão (Ov22) e Moura (Ov23) colhidas no local de origem das populações (silvestres) em 2021. Para além das sementes obtidas na natureza, utilizaram-se também sementes provenientes do ensaio de caracterização morfológica dos mesmos acessos para se aferir se haveria diferenças na capacidade germinativa e peso de 1000 sementes.

A preparação dos ensaios de capacidade germinativa foi dividida em etapas: a contagem de sementes, desinfecção e preparação das placas de Petri, instalação do ensaio dentro da câmara de controlo de fotoperíodo e temperatura (fitoclima) e observação das sementes.

Primeiramente, as sementes de orégão foram contadas com o auxílio de uma lupa binocular devido ao seu tamanho diminuto (fig. 28). Separaram-se 50 sementes de cada um dos acessos (tanto as provenientes da natureza como as provenientes do ensaio de caracterização) em 3 repetições e seguidamente as sementes foram pesadas e o seu peso registado.



Fig. 28 – Contagem das sementes de orégão

As placas de Petri foram esterilizadas com álcool etílico previamente à instalação do ensaio. Depois colocou-se uma rodela de algodão no fundo das placas de Petri, com uma folha de papel de filtro, com 9cm de diâmetro, por cima (fig. 29). Cada placa foi posteriormente identificada com a informação das sementes que continham: data de início do ensaio, acesso e nº da repetição.



Fig. 29 – Placas de Petri preparadas para a instalação do ensaio

As sementes previamente preparadas foram colocadas nas placas de Petri identificadas, humedecidas com água destilada e colocadas numa câmara de controlo de temperatura e fotoperíodo (fitoclima) com 12 horas de luz (12h noite/12h dia) a uma temperatura de 20°C (fig. 30).



Fig. 30 – Ensaio de germinação no fitoclima.

O início da contagem das sementes germinadas iniciou-se passados 5 dias nos dois ensaios (fig. 31).

As sementes germinadas foram sendo retiradas e o seu número registado numa folha de registo elaborada no programa do Microsoft Office – Excel. As sementes foram humedecidas com água destilada sempre que necessário (fig. 31).



Fig. 31– Sementes de orégão germinadas (à esquerda). Aplicação de água destilada nas placas de Petri com sementes (à direita).

3.6 – Análise estatística dos dados

Os dados recolhidos no campo e no laboratório foram guardados em folhas de registo elaboradas no programa do Microsoft Office – Excel.

A análise estatística dos dados foi efetuada no Programa Statistica (StatSoft inc., 2007); tendo sido feitas análise de variância (ANOVA) fatorial, seguida do teste de DUNCAN (com $p < 0,05$) para as modalidades que apresentaram diferenças estatísticas significativas de forma a identificar os grupos homogêneos.

O teste de Duncan compara a amplitude de um conjunto de médias amostrais com uma amplitude mínima significante calculada. Se a amplitude das médias do conjunto exceder a amplitude mínima significante calculada, as médias da população são declaradas significativamente diferentes (Canteri et al., 2001).

Os métodos de Duncan e Tukey têm a característica principal de comparar as médias duas a duas, podendo haver sobreposição entre os grupos de médias encontrados, ou seja, um mesmo tratamento pode pertencer a dois grupos de tratamentos. O método de Duncan fornece resultados mais discriminados que os do método de Tukey, sendo mais rigoroso que ele, mas de aplicação mais trabalhosa (Banzatto e Kronka, 1995, citado por Canteri et al., 2001).

Em ensaios que envolvem variáveis aleatórias contínuas, medidas na mesma unidade experimental, pode-se pressupor a multinormalidade e realizar uma análise multivariada. Um ponto relevante da análise multivariada é o aproveitamento da informação conjunta das variáveis envolvidas (Regazzi (2000) citado por Varella, 2008).

Após a análise de variância, foram removidos da matriz de dados os descritores que não apresentaram variabilidade, tendo-se efetuado posteriormente a análise multivariada (análise aglomerativa – Cluster Analysis e análise de componentes principais – PCA) com o programa Statistica (StatSoft inc., 2007).

4. Resultados

4.1. Levantamento da abundância de orégãos na natureza

No local de OV19- Portalegre, que foi visitado a 13 de novembro de 2020, foram identificadas ameaças, nomeadamente a presença de plantas com evidências de terem sido cortadas (para colheita de inflorescências) e pastoreio, existindo evidências no terreno da presença de ovelhas. Portanto, as plantas de orégãos permanecem sobretudo em zonas de difícil acesso, para a apanha e o pastoreio, por exemplo no meio de arbustos espinhosos, nomeadamente nos silvados (*Rubus ulmifolius*).

Na visita efetuada ao local de Ov12 – Arronches a 13 de novembro de 2020, foram observadas evidências de corte para limpeza da berma de estrada, assim como colheita de plantas na zona mais baixa (evidências de corte do caule onde estava inserida a flor (fig. 32)). Apesar do corte efetuado no talude da estrada, e dos sinais de colheita, encontraram-se algumas plantas que ainda apresentavam inflorescências.



Fig. 32 - Evidências de corte das plantas no talude (OV12 – Arronches).

A área de ocorrência da espécie no local do acesso Ov12 era pequena (cerca de 10 m²), com elevada densidade relativa de plantas. Foram vistos outros núcleos de plantas isolados, menos densos, distantes deste local ao longo da estrada municipal. A quadrícula (fig. 33) foi colocada em três zonas diferentes do terreno, no talude da estrada e na parte mais plana e mais baixa do terreno para se estimar a percentagem de coberto das plantas.



Fig. 33 - Exemplo de aplicação do método da quadrícula (50x50cm) depositada no talude da estrada (OV12 – Arronches)

O local Ov3 - Elvas foi visitado a 19 de novembro de 2020. Este local tem sido frequentemente visitado pelos investigadores que colaboraram neste estudo, desde 2015. Neste local, verificou-se uma diminuição de plantas, devido à colheita, ao pastoreio e à aplicação de herbicidas, nomeadamente nos olivais existentes no local, assim como devido à limpeza das bermas dos caminhos com eliminação de vegetação espontânea, sobretudo eliminação de silvados, com desaparecimento evidente de plantas de orégãos (quadro 6).

No local do acesso Ov6 - Marvão que foi visitado em 20 de novembro de 2020, foi observada a diminuição da abundância da espécie devida à presença de evidências de pastoreio e limpeza da berma do olival, com remoção de vegetação espontânea (sobretudo silvados e carrascos) junto ao muro de pedras.

O local do acesso Ov2 - Estremoz foi visitado a 3 de março de 2021 para este estudo. Este local apresentava elevada abundância de plantas, sobretudo nas zonas não mobilizadas. No entanto, posteriormente a esta avaliação foi observado no local, em março de 2021, a transformação do espaço em pastagem, com mobilização do terreno, arranque de arbustos e árvores pequenas e colocação de cerca. Esta intervenção teve impacto direto nas plantas com diminuição substancial da sua disponibilidade. As plantas remanescentes sobrevivem apenas ao longo do antigo caminho de ferro, com existências pontuais junto aos troncos das árvores que não foram arrancadas.

Na avaliação efetuada com base no transepto linear, o local com maior n.º de plantas foi Estremoz - OV2, com diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) de todos os restantes locais. Os restantes locais não diferiram estatisticamente.

Na aplicação do método da quadrícula houve diferenças estatísticas significativas de percentagem de coberto entre os locais, sendo que a percentagem de coberto foi maior em Estremoz – OV2 e Arronches - OV12.

Em ambos os métodos de avaliação da disponibilidade de plantas houve um desvio padrão elevado, o que significa que a distribuição de plantas no terreno é muito heterogénea, existindo zonas com elevado número de plantas e outras com ausência de plantas, com a exceção do acesso OV3, no método da quadrícula.

O quadro 6, apresenta os valores da informação obtida nos resultados dos levantamentos efetuados nos cinco acessos.

Quadro 6 – Resultados ANOVA Resultados ANOVA do levantamento de campo de orégãos silvestres no Alentejo. Médias de 3 repetições. Valores médios na mesma linha seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente (teste de Duncan com $P < 0,05$).

Método		OV19 Portalegre	OV12 Arronches	OV3 Elvas	OV6 Marvão	OV2 Estremoz
Transepto linear (100m)	n.º de plantas/10m	1,5	12,3	11,0	13,6	179,2
		b	b	b	b	a
	Desvio Padrão	1,6	26,1	20,2	19,3	84,8
	n.º Plantas/m	0,2	1,23	1,1	1,4	17,9
Quadrícula (50x50cm)	% coberto	24,7	48,7	32	38	50,2
		b	a	ab	ab	a
	Desvio Padrão	6,4	16,0	0,1	8,2	75,7
Escala abundância (0 a 5)	2017/2018	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0
	2020	3,0	4,0	2,0	3,0	2,5
	Varição	Diminuição	Manutenção	Diminuição	Diminuição	Diminuição

Relativamente à evolução da escala de abundância, houve diminuição na maioria dos acessos, o que indica que a disponibilidade de plantas está a diminuir devido às ameaças identificadas.

4.2 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria

4.2.1 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão (14 acessos)

A percentagem média de sobrevivência em todos os acessos foi 99,5% (ver anexo 2). Somente nas estacas sub-terminais de controle uma plântula não sobreviveu, na primeira medição (após 1 mês). Na segunda medição (após 3 meses) a média da taxa de sobrevivência baixou para 97,6% (ver anexo 2), tendo-se registado a não sobrevivência de mais 4 plântulas (pl) nos acessos: Ov12 (1 pl), Ov 9 (1pl) e Ov23 (2 pl).

Quanto à média das alturas medidas ao fim de 1 mês foram: estacas terminais (4,67cm) e sub-terminais (3,86cm). Ao fim de três meses as médias das alturas das estacas terminais foi 16,23cm e das sub-terminais de 11,30cm.

A análise de variância foi efetuada aos dados da taxa de sobrevivência e da altura das estacas dos catorze acessos testados, com observações efetuadas após 1 mês e 3 meses do início do ensaio. Não houve diferenças estatísticas significativas na taxa de sobrevivência, uma vez que foi obtida uma taxa de sucesso das estacas terminais próxima de 100%; houve diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) para a alturas das estacas, sendo as estacas mais altas passado 3 meses as do acesso OVI6, mas sem diferenças estatísticas de outros acessos (quadro 7).

Quadro 7 – Resultados da ANOVA da altura das estacas dos 14 acessos de orégão, passados 1 mês e 3 meses. Valores médios, na mesma coluna, seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (teste de Duncan com $p < 0,05$).

Acesso	Altura estacas (1mes)	Altura estacas (3mes)
	(cm) média	(cm) média
OV19	6,2 a	16,4 bc
OV16	6,0 ab	23,3 a
OV20	5,3 bc	21,1 ab
OV 12	5,0 c	19,4 ab
OV2	4,6 cd	11,7 de
OV15	4,6 cd	13,5 cd
OV6	4,6 cd	19,2 ab
OV3	4,5 cd	20,1 ab
OV21	4,5 cd	14,0 cd
OV14	4,3 cd	19,2 ab
OV8	4,3 cd	12,0 cde
OV22	4,2 cd	19,9 ab
OV23	3,8 d	11,0 de
OV13	3,6 d	7,6 e

4.2.2 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão (Acesso OV2)

O quadro 8, contém os resultados do ensaio de estacaria com o acesso OV2, usando estacas terminais herbáceas e sub-terminais, com e sem utilização de frigorífico (ca. 5.°C) na conservação das estacas antes da sua preparação.

Neste ensaio também não foram observadas diferenças estatísticas em relação à sobrevivência das estacas, pois houve valores próximo de 100% de sucesso. No entanto, foram observadas diferenças estatísticas significativas referentes à altura das estacas considerando o tipo de estacas, assim como a interação entre o tipo de estacas e a conservação das estacas. As estacas terminais tiveram alturas estatisticamente superiores às estacas subterminais passado 1 mês do início do ensaio, assim como passado 3 meses do início do ensaio. As estacas terminais conservadas no frigorífico durante 12 dias tiveram alturas estatisticamente superiores às restantes estacas passados 3 meses. Portanto, a utilização de refrigeração na conservação das estacas antes da sua instalação em viveiro teve um efeito potenciador do crescimento posterior das estacas. Estes resultados são muito interessantes pois indicam que a utilização da refrigeração como método de conservação de material vegetal para a propagação vegetativa por estacaria é viável e potenciadora de obtenção de estacas terminais com maior crescimento posterior.

Quadro 8 - Resultados da ANOVA da altura das estacas terminais e sub-terminais de orégão, com e sem conservação no frigorífico durante 12 dias, passados 1 mês e 3 meses. Médias de 30 estacas. Valores médios, na mesma coluna, seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (teste de Duncan com $p < 0,05$).

Tipo de estaca	Conservação	Altura estaca 1 mês (cm)	Altura estaca 3 meses (cm)
terminal	frigorífico 12d	5,4a	17,6 a
terminal	controle	4,6 a	11,7 b
sub-terminal	controle	3,6 b	9,0 b
sub-terminal	frigorífico 12d	2,6 c	8,0 b

4.3 – Ensaio de caracterização morfológica de 14 acessos de orégão

Foram considerados 53 descritores; 3 descritores para a planta, 5 descritores para o caule; 13 descritores para a folha basal; 12 descritores para a folha abaixo da inflorescência; 17 descritores para a inflorescência e 3 descritores para as sementes. Os

resultados das avaliações e medições de todos os descritores podem ser consultados no anexo 2.

Foi observada alta variabilidade no campo de ensaio entre os acessos para os diversos descritores observados. A maioria dos descritores avaliados apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os acessos. Os descritores sem diferença estatística significativa ($p < 0,05$) não foram considerados para análise estatística multivariada – análise aglomerativa (análise de clusters) e para a análise de componentes principais. Assim, foram removidos 17 descritores, restando 37 descritores na análise (anexo 2).

4.3.1 - Análise de clusters

Na análise de clusters foram obtidos três grupos de acessos (Fig. 34). O grupo 2 inclui Ov6 (Marvão), Ov8 (Redondo) e Ov16 (Sousel); o grupo 3 inclui OV14 (Mora), OV15 (Alcácer do Sal); OV20 (Serpa); OV21 (Alandroal). O grupo 1 inclui os 7 acessos remanescentes.

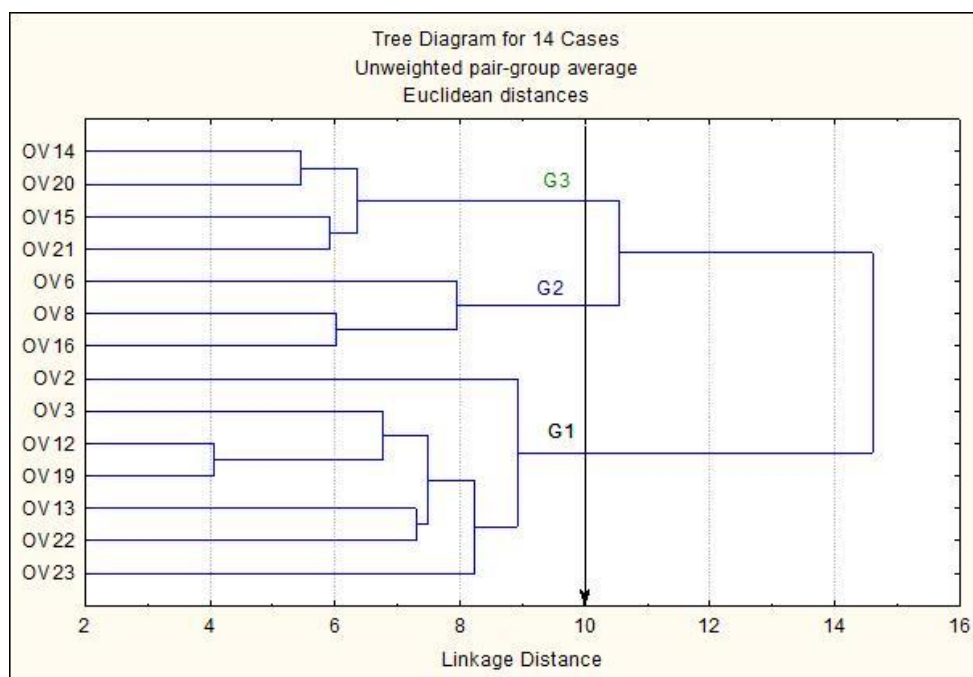


Fig. 34- Dendrograma obtido na análise aglomerativa (análise de clusters) dos descritores morfológicos dos 14 acessos de orégão.

Os 3 grupos de acessos estão marcados com cores distintas: grupo 2 (Ov6, Ov8 e Ov16) com azul; grupo 3 (Ov14, OV15, Ov20 e OV21) com verde e grupo 3 (acessos remanescentes) com cor preta no dendrograma (fig. 34).

4.3.2 - Análise de componentes principais (PCA)

A PCA evidenciou 13 componentes principais; sendo que os 3 primeiros componentes principais explicam apenas 47% da variabilidade; sendo necessárias 6 componentes para explicar 74% da variabilidade. Os 3 grupos de acessos que se formaram estão marcados com cores distintas: grupo 2 (Ov6, Ov8 e Ov16) a azul; grupo 3 (Ov14, Ov15, Ov20 e Ov21) a verde e grupo 1 (acessos remanescentes) a preto (fig. 35 e 36).

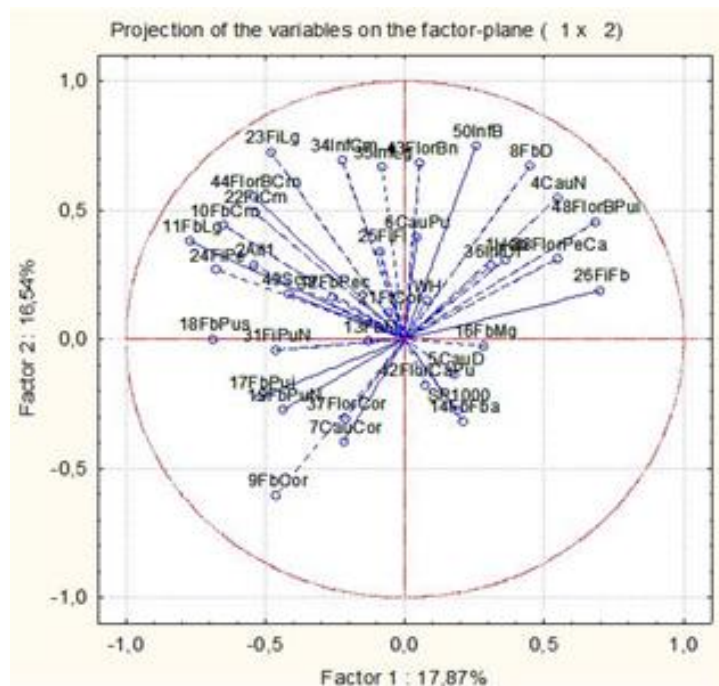


Fig. 35 - Análise PCA, projeção dos descritores no plano fatorial.

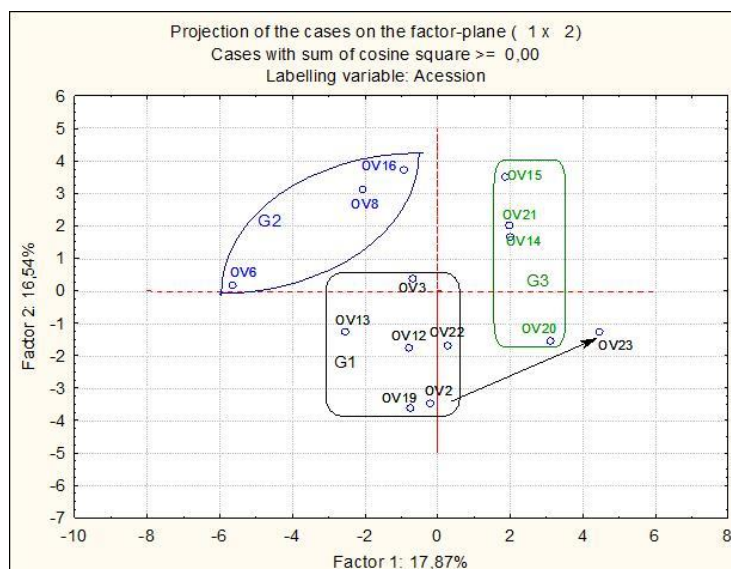


Fig. 36 - Análise PCA, projeção dos acessos no plano fatorial. Os 3 grupos de acessos estão marcados com cores distintas.

O grupo 1 possui folhas basais com mais indumento, inflorescências menores, com brácteas menores e menor biomassa de inflorescências, também apresentam menor número de caule e menor densidade de folhas

O grupo 2 apresenta plantas com inflorescências grandes (largura e comprimento), brácteas de inflorescência grandes e folhas grandes (comprimento e largura).

O grupo 3 apresenta plantas com sementes mais pesadas, maior número de ramificações do caule, maior densidade foliar, maior produção de biomassa de inflorescência e brácteas de inflorescência com mais pubescência. Essas plantas também possuem inflorescências maiores (comprimento e largura) do que as plantas do grupo 1.

A altura média das plantas em plena floração foi de 35,4 cm para as plantas do grupo 2, 29,1 cm para as plantas do grupo 3 e 28,2 cm para as plantas do grupo 1. O acesso com as médias de plantas mais altas foi o OVI 6. A altura individual das plantas variou de 14 cm a 47,5 cm em plena floração. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na altura das plantas na plena floração, mas a altura das plantas no início da floração foi estatisticamente diferente entre acessos.

A porção média do caule florido tinha 20,2 cm de comprimento e 8,5 cm de largura nas plantas do grupo 2; 15,9 cm de comprimento e 7 cm de largura para as plantas do grupo 3 e 13,7 cm de comprimento e 6 cm de largura para as plantas do grupo 1.

Em relação à biomassa seca média por planta, o grupo 3 teve 18,1 g; o grupo 2 teve 16,1 g e o grupo 1 teve 8,5 g.

4.4 - Ensaio de germinação de sementes

4.4.1 – Ensaio de germinação de 11 acessos de sementes silvestres

O ensaio de germinação de sementes provenientes de 11 acessos silvestres teve início a 22 de outubro de 2021 e decorreu até 19 de novembro (28 dias). Neste ensaio pretendeu-se comparar os diferentes acessos silvestres em termos de taxa de germinação e também comparar o peso de 1000 sementes (quadro 9). Na análise de variância efetuada, obteve-se diferença estatística significativa entre acessos para a capacidade germinativa (%) das sementes, assim como para o peso das sementes.

Quadro 9 - Resultados ANOVA de teste de germinação de 11 acessos de orégão. Médias de 3 repetições. Valores médios na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente (teste de Duncan com $P < 0,05$).

Acessos	%germ	Peso 1000 sementes
OV20 Serpa	91,3 a	0,107 a
OV16 Sousel	76,0 b	0,087 abc
OV2 Estremoz	47,3 c	0,080 abcd
OV14 Mora	44,7 c	0,053 cd
OV19 Portalegre	38,7 cd	0,087 abc
OV3 Elvas	38,0 cd	0,073 abcd
OV6 Marvão	26,7 de	0,093 ab
OV15 Alcácer do Sal	22,7 e	0,067 bcd
OV8 Redondo	6,0 f	0,053 cd
OV13 Santiago Cacém	0,7 f	0,047 d
OV 12 Arronches	0,0 f	0,060 bcd

Verifica-se que o acesso silvestre que apresentou o valor mais elevado em termos de taxa de germinação (91,3%) foi o Ov20 (Serpa) seguido do Ov16 (Sousel) com 76,0%, com diferenças estatísticas significativas dos restantes acessos. O acesso silvestre que apresentou a menor taxa (0%) foi o Ov12 (Arronches) pois nenhuma das sementes germinou (0%), seguido do Ov13 (Santiago do Cacém) em que somente 1 semente germinou (0,7%).

Em relação ao peso de 1000 sementes constata-se que também foi o acesso Ov20 que obteve um peso superior (0,107g) aos restantes e em seguida temos o Ov6 (0,093g), mas sem diferenças estatísticas significativas de outros acessos. Com o menor peso apresenta-se o Ov13 (0,047g) seguido com um peso também mais baixo do Ov8 e o Ov14 com um peso ligeiramente mais alto (0,053g).

4.4.2 – Ensaio de germinação de 3 acessos de orégãos – comparação ente a origem da semente (silvestre versus cultivada)

Neste ensaio de germinação comparou-se a taxa de germinação e o peso de 1000 sementes de 3 acessos, com sementes provenientes da natureza e outras provenientes do ensaio de caracterização morfológica.

Este ensaio teve início a 25 de novembro de 2021 e decorreu durante 25 dias. O início da germinação ocorreu passados 5 dias. O pico de germinação ocorreu por volta do 9º dia.

Em termos de taxa de germinação, a amostra que apresentou uma maior taxa de germinação (82,7%) foi a do acesso Ov23 (Moura) de origem silvestre; o segundo maior resultado (66,0%) foi obtido com o acesso Ov22 (Alter do Chão) com diferenças estatísticas da amostra de sementes silvestres do acesso Ov21 (Alandroal) (quadro 10).

Em termos de peso das 1000 sementes, o acesso Ov23 obteve o maior peso (0,12g), embora sem diferenças estatísticas dos restantes acessos.

Neste ensaio, na análise variância não houve diferenças estatísticas significativas entre acessos para o peso das sementes, mas houve diferenças estatística significativas para a germinação das sementes, assim como para a interação entre a origem da semente (cultivada versus silvestre) e o acesso (quadro 10).

Quadro 10 - Resultados da ANOVA da germinação média e do peso de 1000 sementes dos 3 acessos de orégão de origem silvestre ou cultivada. Médias de 3 repetições. Valores médios na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente (teste de Duncan com $P < 0,05$).

Origem	Acessos	Germinação (%)	Peso 1000s (g)
Silvestre	OV23 Moura	82,7 a	0,0867
Cultivada	OV23 Moura	66,0 b	0,1133
Cultivada	OV 22 Alter do Chão	56,0 b	0,0867
Cultivada	OV21 Alandroal	40,0 c	0,0933
Silvestre	OV21 Alandroal	34,7 c	0,0800
Silvestre	OV 22 Alter do Chão	29,3 c	0,0800

5. Discussão dos resultados

5.1 - Levantamento da abundância de orégãos na natureza

O único local que não sofreu alterações em termos de disponibilidade de plantas, em relação à situação encontrada em anos anteriores foi OVI2 (Arronches). Realça-se que no local de Ov2, em Estremoz, foi observada posteriormente à data deste estudo, uma destruição massiva de habitat, reduzindo pelo menos para metade a abundância da espécie no local. O local com menor abundância foi Elvas OV3 (Vila Boim).

Os outros locais mostram sinais óbvios de diminuição da abundância de plantas existentes.

A avaliação da percentagem de coberto destas populações pelo método da quadricula não pode ser extrapolável para a globalidade das populações pois foi efetuada apenas nos locais com elevada densidade de plantas. No entanto, pode ser indicadora do potencial de expansão da espécie em sistema de cultivo com gestão de plantas silvestres.

As causas encontradas para a diminuição das populações foram:

- O sobrepastoreio, que ocorre quando as plantas estão sujeitas a um pastoreio intenso durante longos períodos de tempo, que afeta a renovação das populações assim como a biodiversidade.
- A utilização de herbicidas foi outra causa para a redução das populações de orégãos silvestres, pois muitas encontram-se em terrenos onde existiam olivais.
- A colheita excessiva.
- Mobilizações de terra e desmatações.

Este levantamento evidencia a necessidade de implementar práticas de colheita sustentável de PAM silvestres.

A erosão genética da espécie, usando metodologias similares, também foi relatada no estudo de Abrahamyan et al. (2014) sobre as populações nativas de orégão na Arménia.

Abrahamyan et al. (2014), realizaram um estudo de cinco anos consecutivos, em 9 regiões da Arménia, sobre as populações nativas de orégão. Os estudos de campo

realizados incidiram em: realocar populações nativas de orégão anteriormente identificadas, localizar novas populações, e avaliar o padrão de crescimento e a dinâmica das populações. Estes autores usaram o método de amostragem aleatória por quadricula de 50x50cm. Georreferenciaram as populações encontradas pela primeira vez e as já anteriormente conhecidas e foram criadas distribuições. As quadriculas foram sendo colocadas ao longo de uma fita métrica dos dois lados da área em estudo. Cada comprimento de parcela, foi dividido em intervalos de amostragem. Os autores registaram a presença ou a ausência das plantas nesses locais e, quando estavam presente, foram avaliados o tamanho e a densidade da população geral.

Estes autores mostraram que embora os registos anteriores indicassem que o orégão se encontrava amplamente distribuído por toda a Arménia, quase metade das populações antes identificadas não se conseguiram localizar novamente. As regiões norte, centro e noutras regiões mais a sul, apresentaram tendências de redução no tamanho geral da população, uma maior fragmentação e um número reduzido de plantas durante o período de estudo. Algumas ameaças antropogénicas que foram identificadas como parte do estudo incluem a má gestão da terra (erosão, sobrepastoreio), o aumento da pressão populacional (impacto da superpopulação de gado) e coleta excessiva ou inadequada para fins de venda/uso local (devido à falta de conhecimento/treinamento dos recolectores). Outras razões apontadas para a diminuição e o desaparecimento da espécie em certas regiões são as alterações climáticas, as geadas do final da primavera e mudanças abruptas da temperatura, a que a espécie é sensível, foram também apontadas. Os pesquisadores recomendaram a monitorização contínua de sítios específicos e a mensuração dos efeitos das variáveis independentes que, influenciam a dinâmica populacional de orégão, a fim de melhor identificar as ameaças à conservação.

5.2 – Ensaio de propagação vegetativa de orégão por estacaria

A percentagem média de sobrevivência das estacas em todos os acessos foi 99,5%, somente nas estacas sub-terminais de controle, uma plântula não sobreviveu, na primeira medição. Na segunda medição a média da taxa de sobrevivência baixou para 97,6% tendo-se registado a não sobrevivência de mais 4 plântulas, sendo nas estacas terminais 97,6% e nas subterminais 91,7 %. Quanto à média das alturas medidas ao fim de 1 mês foram: estacas terminais (4,67cm) e sub-terminais (3,86cm). Ao fim de três meses as

médias das alturas das estacas terminais foi 16,23cm e das sub-terminais de 11,30cm. A análise estatística não encontrou diferenças significativas entre a taxa de sobrevivência dos 14 diferentes acessos.

Relativamente ao ensaio que comparava o sucesso de estacaria com base em material vegetal acondicionado no frigorífico (ca. de 5°C) durante 12 dias, em comparação com as que foram imediatamente implantadas nos tabuleiros de propagação, houve diferença estatística significativa na altura das estacas dependente do tipo de estaca. A altura após 1 mês das estacas terminais (com e sem conservação no frio) apresentam maiores alturas que as estacas subterminais. Após 3 meses do início dos ensaios, as estacas terminais com tratamento de refrigeração tiveram as maiores alturas, com diferença estatística das restantes.

Conclui-se, portanto, que a refrigeração das estacas não afeta a sua sobrevivência e teve um efeito positivo no crescimento posterior do caule em altura após 3 meses. Este resultado tem aplicações práticas importantes, pois permite que o material vegetal adequado para estacaria seja colhido na época certa (no estado de desenvolvimento vegetativo) e conservado até à sua preparação e instalação em viveiro. Também se observou que esta conservação com refrigeração tem um efeito positivo adicional, potenciando o crescimento caulinar das estacas terminais.

Póvoa et al. (2017) realizaram dois ensaios de propagação vegetativa (estacaria), um com estacas provenientes de um só acesso silvestre, com testagem de três tipos de estacas: estacas terminais, subterminais e basal; e outro ensaio com 3 acessos distintos. No primeiro ensaio, as estacas foram observadas durante três meses, fizeram-se 3 registos da taxa de sobrevivência e registo das alturas no fim do ensaio, ao fim de 3 meses. A duração do ensaio foi igual à do presente estudo. Relativamente aos resultados alcançados, a taxa de sobrevivência foi menor do que a observada no presente ensaio, já que a taxa média de sobrevivência das estacas terminais foi de 64,2% e das sub-terminais de 83,8%. Quanto ao resultado das alturas obtidas ao fim de 3 meses foram para as terminais (15,3cm) e para as sub-terminais 10,9cm, menores que as obtidas no presente estudo.

No segundo ensaio de estacaria obtiveram como taxa média de sobrevivência 59,4%, novamente uma taxa inferior à registada no presente estudo. Os autores apontaram como razões para os seus resultados insatisfatórios, o facto de terem sido preparadas

com condições climáticas desfavoráveis ao enraizamento: temperaturas baixas e dias ventosos.

Pode-se inferir que a altura do ano em que as estacas do presente ensaio foram realizadas foi a mais adequada tendo em consideração os fatores climáticos (temperatura e vento). Por outro lado, o viveiro de plantas da ESAE teve melhorias consideráveis das suas instalações, possibilitando no momento da realização do presente trabalho, proteção contra ao vento, assim como maior controlo da eficiência de rega e flutuações de temperatura, o que terá contribuído para os bons resultados obtidos.

Signor et al. (2007) também levaram a cabo um ensaio de estacaria, com acessos de orégão, provenientes de um jardim de ervas medicinais. Tinha como objetivo avaliar o desenvolvimento de plântulas a partir 3 zonas distintas da mesma haste de orégão: terminais (apicais), subterminais (zona média) e basais. As estacas tinham de comprimento de 3, 6 e 9 cm. O delineamento experimental foi casualizado, com 5 repetições de 24 estacas por repetição. As estacas desenvolveram-se num abrigo e foram regadas automaticamente. Foram avaliados a taxa de sobrevivência e a altura das plântulas decorridos 35 dias. Obtiveram os seguintes resultados: as estacas terminais de 3cm (as mais próximas do tamanho inicial do presente ensaio) ao fim de 35 dias tinham uma altura média de 11,2cm, bastante superior às encontradas no presente estudo (4,67cm/30 dias). As sub-terminais apresentaram um valor médio 8,2 e no presente estudo foi 3,86cm. Tal fato pode dever-se aos valores temperatura e humidade do Brasil serem mais elevados, do que as temperaturas a que as estacas do presente estudo estiveram sujeitas, sendo assim mais favoráveis ao crescimento. O material vegetal utilizado também foi de origem distinta, o que poderá ter influenciado os resultados.

Os resultados das estacas terminais de 3cm não diferiram significativamente dos outros tamanhos praticados (Signor et al., 2007), o que suporta a decisão do presente estudo de escolher o tamanho de 5cm para as estacas deste ensaio. Segundo estes autores tal facto deve-se ao maior conteúdo de auxinas existente na zona apical, que favorecem o desenvolvimento dos tecidos e da raiz. A altura das estacas mostrou piores desempenhos, nas estacas efetuadas a partir de outras partes do caule das plantas mãe.

Em termos de taxa de sobrevivência, as estacas terminais e sub-terminais demonstraram melhores resultados do que as basais, Signor et al. (2007), argumentaram que isso se deve à zona sub-terminal ainda sentir os efeitos da hormona auxina.

Póvoa et al. (2017) encontraram diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) relativamente ao tipo de estacas (sobrevivência e altura). A taxa de sobrevivência foi estatisticamente diferente ($p \leq 0,05$) entre os tipos de estacas, sendo que as estacas subterminais, com 83,8%, obtiveram resultados melhores do que as basais (56,8%).

5.3 – Ensaio de caracterização morfológica dos 14 acessos de orégão

Observou-se uma alta variabilidade entre acessos no campo ensaio. A maioria dos descritores avaliados apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os acessos. Os descritores sem diferença estatística significativa ($p < 0,05$) foram removidos da matriz de dados para a análise estatística multivariada – análise aglomerativa e análise de componentes principais. Na análise de clusters foram obtidos três grupos de acessos (Fig. 34). O grupo 2 inclui Ov6 (Marvão), Ov8 (Redondo) e Ov16 (Sousel); o grupo 3 inclui OVI4 (Mora), OVI5 (Alcácer do Sal); OV20 (Serpa); OV21 (Alandroal). O grupo 1 inclui os 7 acessos remanescentes.

A alta variabilidade morfológica entre os acessos de orégão também foi encontrada por outros autores (Azizi et al. 2012; Sivicka et al., 2015; Sarrou et al., 2017).

No presente estudo, a altura média das plantas em plena floração foi de 35,4 cm para as plantas do grupo 2, 29,1 cm para as plantas do grupo 3 e 28,2 cm para as plantas do grupo 1. A altura individual das plantas variou de 14 cm a 47,5 cm em plena floração. Ressalva-se que estas dimensões se observaram no primeiro ano do ensaio, de instalação das plantas, esperando-se que a altura seja superior nos anos seguintes. Segundo Morales (2010) a altura das plantas em plantas espontâneas varia de 28 cm a 127 cm. Sivicka et al. (2019) obtiveram alturas de plantas a variar entre os 30 cm a 85,9 cm.

A porção média de floração do caule tinha 20,2 cm de comprimento e 8,5 cm de largura nas plantas do grupo 2; 15,9 cm de comprimento e 7 cm de largura para as plantas do grupo 3 e 13,7 cm de comprimento e 6 cm de largura para as plantas do grupo 1. Sivicka et al. (2019) apresentaram largura de inflorescências variando de 7,3 cm a 20,4 cm.

Em relação à biomassa seca média por planta, o grupo 3 teve 18,1 g; o grupo 2 teve 16,1 g e o grupo 1 teve 8,5 g. Sivicka et al. (2015) obtiveram uma média de 5,1 g de biomassa vegetal no primeiro ano de seu ensaio, aumentando nos anos seguintes à medida que as

plantas crescem completamente. Assim, os dados dos anos seguintes são essenciais para avaliar os acessos de orégãos do presente estudo.

Em relação ao melhoramento de plantas, Sarrou et al. (2017), quando as plantas estavam no segundo ano de desenvolvimento de crescimento, aplicou seleção em massa e selecionou plantas individuais que expressavam as seguintes características agronômicas desejáveis: precocidade na floração, hábito de crescimento da planta, densidade da folhagem, densidade de ramificação e tipo de inflorescências.

Nurzyńska-Wierdak (2009) constatou que no período de floração plena, o orégão apresentou alturas médias, número de caules e diâmetros significativamente maiores.

Para incluir esses acessos de orégão num programa de melhoramento, mais estudos devem ser realizados, utilizando os acessos mais promissores (dos acessos do grupo 3).

É necessário continuar este estudo, permitindo que as plantas cresçam e expressem plenamente suas características. Também será necessário ter em consideração os resultados das análises químicas dos óleos essenciais dos acessos no futuro programa de melhoramento de orégãos do Alentejo

5.4 – Ensaio de germinação

A germinação dos acessos silvestres, ocorreu 4 dias depois (30 de outubro) do início do ensaio. E o pico de germinação ocorreu entre o 8º e o 12º dia.

Claré (2015) no ensaio de germinação que efetuou, com sementes de 3 origens diferentes, em condições semelhantes ao presente estudo (20°C com 12 h de fotoperíodo). Os ensaios desta autora tiveram a duração total de 21 dias. Os resultados obtidos por Claré (2015) foram semelhantes aos do presente no que se refere ao tempo decorrido até ao início da germinação, pois começaram a germinar quatro dias após o início do ensaio.

Perez–Garcia et al. (2003), efetuaram um ensaio de germinação de orégão no Departamento de Biologia Vegetal da Escola Universitária de Engenharia Técnica Agrícola de Madrid. As sementes de orégão foram sujeitas a uma temperatura constante de 15°C com 16 horas de luz e iniciaram a sua germinação após 2 dias.

Quanto ao tempo de duração do ensaio, o presente ensaio teve a duração de 24 dias, o ensaio efetuado por Claré (2015) teve uma duração de 21 dias, já o realizado por Perez-Garcia et al. (2003), decorreu durante 40 dias. Mijani et al. (2013) referem que a temperatura ideal para o crescimento do orégão é 25 °C.

Quanto aos resultados da germinação do ensaio estudado no presente trabalho estes variaram entre os 0% - 91%, os resultados apresentados por Claré (2015), variaram entre os (21% a 91%), como tal só existiram coincidência de valores na taxa mais elevada. No entanto, as sementes utilizadas por Claré eram originárias de plantas cultivadas, enquanto no presente estudo se utilizaram sementes colhidas na natureza e com diferentes tempos de conservação em laboratório, pelo que não se deve comparar diretamente os resultados obtidos.

Mijani et al. (2013), realizaram um estudo que tinha como objetivo determinar o efeito da temperatura sobre a germinação e o crescimento de plântulas de orégão, foram testadas temperaturas de incubação desde os 5°C até aos 40°C com 5°C de intervalo. Nesse estudo, os melhores resultados de germinação (74 a 77%) para orégão foram obtidos a uma temperatura de germinação entre os 20-30° C. No entanto, todos os acessos vieram do jardim de ervas medicinais, da Universidade Ferdowsi de Mashhad, Irão, não eram provenientes de acessos silvestres, o que pode justificar a diferença de resultados.

No estudo efetuado por Perez-Garcia et al. (2003) em seis populações silvestres estudadas, o total de germinação foi inferior a 50% e somente duas alcançaram os 75%, no presente estudo aconteceu algo semelhante, 9 apresentam valores inferiores a 50% e somente 2 apresentam valores superiores a 75%.

No trabalho de Lattuada et al. (2019), avaliou-se o desenvolvimento de formas de propagação e cultivo *in vitro* de orégão, sendo umas delas a germinação de sementes. Utilizaram sementes de orégão comerciais, com 67% de germinação e 99% de pureza. Os autores realizaram um teste de germinação de sementes de orégão, seguindo as regras de análise de sementes para esta espécie (BRASIL, 2009, citado por Lattuada et al., 2019), com o objetivo de verificar a sua viabilidade. No teste de germinação somente 5% das sementes germinaram.

Os maus resultados da taxa de germinação de alguns acessos vão de acordo com as conclusões de Goleniowski et al. (2003) citado por Lattuada et al. (2019), que indica que as sementes de orégão podem possuir baixa viabilidade, como foi o caso do Ov8 (Redondo), Ov12 (Arronches) e Ov13 (Santiago do Cacém), todos inferiores a 10% e distantes do Ov15 (Alcácer do Sal) que registou a taxa mais baixa (23%) logo acima destes 3 acessos. Holm (1994) e Vera (1997) citados por Perez-Garcia et al. (2003), referem que a altitude é um fator de variação em muitas espécies, embora estes autores não tenham encontrada no seu estudo uma correlação significativa para a altitude, nos 6 ecótipos de orégão estudados, mas também põem a hipótese da amostra ser demasiado pequena para tirar conclusões.

Perez-Garcia et al. (2003) identificaram no seu estudo, para as populações de orégão uma elevada correlação significativa entre o peso das sementes e a percentagem final de germinação e refere outros autores que chegaram à mesma conclusão: Harper et al. (1970), Stanton, 1984 e Perez-Garcia et al. (1995), citados por Perez-Garcia (2003). Nos ensaios realizados neste estudo, as sementes maiores, com maior peso de 1000 sementes obtiveram as taxas mais elevadas de germinação: Ov20 Serpa (0,107 g; 91,3% de germinação) no ensaio de germinação com sementes de origem silvestre.

5.4.1 – Ensaio de germinação de 3 acessos de orégãos – comparação ente a origem da semente (silvestre versus cultivada)

Este ensaio teve início a 25 de novembro de 2021 e decorreu durante 22 dias. As sementes começaram a germinar passados 5 dias a 30 de novembro. O pico de germinação ocorreu por volta do 9º dia. Em termos de taxa de germinação dos acessos silvestres variou entre os 29% e os 82%, e a taxa de germinação das sementes dos acessos cultivados no ensaio variou entre os 40% e os 66%. Assim, as sementes cultivadas no ensaio de caracterização obtiveram valores mais homogéneos de germinação quando comparados com os valores obtidos com as sementes silvestres.

Quanto ao peso de 1000 sementes, os pesos das sementes silvestres não variaram entre si, sendo todos de 0,08g, já as recolhidas dos acessos cultivados no ensaio variaram entre os 0,08 e 0,12g, sendo maiores do que as sementes silvestres, mas sem diferenças estatísticas. Estes resultados podem dever-se ao facto das sementes obtidas a partir de

plantas cultivadas no terem tido melhores condições de crescimento do que as plantas silvestres na floração/frutificação, pois o ensaio foi fertilizado e irrigado.

Estes resultados vão de encontro aos resultados estabelecidos por Карпунин et al. (2019) que realizaram também um estudo de germinação com sementes de orégão, na Universidade Agrária do Estado dos Urais, na Rússia, com o objetivo de estudar o efeito do fertilizante húmico “Humate + 7 microelementos” na produtividade e na qualidade das sementes de orégão. A germinação das sementes foi realizada em laboratório, em placas de Petri em 2 versões: 1 – com luz; 2 – no escuro (sem acesso de luz); a uma temperatura constante de 25 °. Os resultados demonstraram que à medida que a dose do fertilizante aumenta, o peso de 1000 sementes aumenta. Em todos os tratamentos estudados, a produtividade de sementes foi significativamente maior do que na variante de controle, as diferenças revelaram-se estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).

Póvoa et al. (2017) realizaram um ensaio de germinação de sementes onde comparou a capacidade germinativa de sementes de origem comercial com sementes silvestres e, com sementes provenientes de um ensaio de campo, que foi realizado com plântulas que tiveram como origem esses mesmos acessos silvestres. Nesse ensaio obtiveram os seguintes resultados: a capacidade germinativa das sementes diferiu estatisticamente ($p \leq 0,005$), sendo maior nas sementes de origem comercial (86,7%) do que nas sementes de origem cultivada no ensaio (73,0%) e de origem silvestre (78,8). Assim os resultados dessa investigação vão de encontro aos resultados do presente estudo.

6. Conclusões

As conclusões do estudo das populações de orégãos silvestres no Alentejo, apontam para que estas se encontrem em risco, sobretudo devido ao sobrepastoreio, utilização de herbicidas, colheita excessiva, mobilizações da terra e desmatações. Num cenário de aumento da intensificação da agricultura, sem respeito pelas boas práticas de colheita de PAM silvestres, este cenário de erosão genética tenderá a agravar-se. Este levantamento evidencia a necessidade de implementar práticas de colheita sustentável de PAM silvestres, para além da necessidade de praticar uma agricultura que beneficie e respeite a biodiversidade.

Do estudo da propagação vegetativa por estacaria, conclui-se que se pode aplicar este método como forma de propagação do orégão, pois os resultados mostraram uma elevada taxa de sobrevivência, assim como uma rápida taxa de crescimento e enraizamento para as estacas terminais ou apicais, sendo preferível estas às estacas subterminais, que apresentaram um crescimento muito mais lento.

A refrigeração das estacas não afetou a sobrevivência e teve um efeito positivo no crescimento posterior do caule, o que poderá ser muito vantajoso para as empresas de viveirismo pois permite a conservação de material vegetal em boas condições de propagação (na fase de desenvolvimento vegetativo) até ser possível a sua instalação em viveiro, com o ganho adicional de se obterem estacas terminais com maior crescimento posteriormente.

No ensaio de caracterização morfológica concluiu-se que existiu uma alta variabilidade entre acessos; três grupos de acessos foram encontrados na análise de clusters; as plantas do grupo 3 (Ov14, Ov15, Ov20 e Ov21) apresentaram maior potencial agronómico para futuros programas de melhoramento de plantas: maior número de hastes, maior densidade foliar e maior produção de biomassa de inflorescência.

Dado que os resultados foram obtidos no ano de instalação da cultura (que pode durar entre os 8 a 10 anos) será necessário continuar este estudo, permitindo que as plantas cresçam e expressem plenamente as suas características para se otimizar o cultivo da espécie.

Relativamente ao estudo da germinação das sementes de orégão concluiu-se que existe uma maior heterogeneidade nos resultados das sementes silvestres comparativamente à germinação nas sementes cultivadas. Existe variabilidade na capacidade germinativa dos diferentes acessos testados. O tamanho das sementes influencia a taxa de germinação, pois as maiores taxas de germinação foram obtidas em sementes com pesos de 1000 sementes mais elevados (Ov20 e Ov23).

Será necessário em estudos de melhoramento futuros considerar os resultados de análises químicas de óleos essenciais, pois poderão indicar usos diferenciados na fitoterapia e indústria.

7. Bibliografia

Abrahamyan, A., Barsevskis, A., Crockett, S. & Melikyan, A. (2014). Distribution of *Origanum vulgare* L. and population dynamics during the last decade in Armenia. *Journal of Life Sciences*, 8(8), nº 76, pp. 690-698. ISSN 1934-7391, USA.

Azizi, A., Hadian, J., Gholami, M., Friedt, W. & Honermeier, B. (2012). Correlations between genetic, morphological, and chemical diversities in a germplasm collection of the medicinal plant *Origanum vulgare* L. *Chemistry & Biodiversity*, 9(12), 2784-2801. doi.org/10.1002/cbdv.201200125

Barata, A. & Lopes, V. (2021). Estudo do sector Plantas Aromáticas Medicinais e Condimentares em Portugal. Centro de Competências das Plantas Aromáticas, Medicinais e Condimentares. Ed. Banco Português de Germoplasma Vegetal. Braga.

Barata, A. & Lopes, V. (2018). Conservação dos recursos genéticos nacionais de PAM. Porquê conservar? Caderno técnico. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária. Oeiras.

Canteri, M., Althaus, R., das Virgens Filho, J., Giglioti, E. & Godoy, C. (2001). SASM-AGRI-Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v.1 n.2, p.18-24.

Cardoso, J. (1965). Os solos de Portugal - a sua classificação, caracterização e génese. A sul do Rio Tejo. Secretaria de Estado da Agricultura. Direção dos Serviços Agrícolas, Lisboa.

Carrubba, A. (2010). Sustainability and multifunctionality in Mediterranean cropping systems: the role of medicinal and aromatic plants. In *Conference Proceedings - 3rd IRT International Scientific Conference - Integrated Relational Tourism - Territories and Development in the Mediterranean Area* (pp.813-823). Gulotta Ed. Palermo.

Cecchini, T. (1995). *Enciclopedia de las hierbas medicinales*. Editorial De Vecchi, S.A. Barcelona.

Cheminal, A., Kokkoris, I., Strid, A. & Dimopoulos, P. (2020). Medicinal and aromatic Lamiaceae plants in Greece: Linking diversity and distribution patterns with ecosystem services. *Forests*, 11(6), 661. Doi:10.3390/f11060661

Claré, C. (2015). Recolha, multiplicação e cultura de orégão (*Origanum vulgare* L.). Estudo preliminar. Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Agronomia. Escola Superior Agrária de Elvas. Elvas.

Delgado, F., Rosa, C., Sousa, T. & Amaro-Silva, M. (2003) - Estudos de propagação de plantas aromáticas e medicinais da Beira Interior. In Colóquio Nacional de Horticultura Biológica, I- Actas. pp. 177-182. Coimbra

Ferreira, M., Calha, I. & Passarinho, J. (2018). Cultivo de Plantas Aromáticas e Medicinais. Caderno técnico. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária. Oeiras. ISBN: 978-972-579-048-9.

Ferreira, M. & Costa, M. (2015). Colheita de PAM. Guia para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais. Uma Recolha de Informação e Boas Práticas para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal. EPAM, ADC Moura. Disponível em: https://epam.pt/wp-content/uploads/2015/03/Guia_epam_colheita_mar2015.pdf

Giannoulis, K., Kamvoukou, C., Gougoulis, N. & Wogiatzi, E. (2020). Irrigation and nitrogen application affect Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) dry biomass, essential oil yield and composition. *Industrial crops and products*, vol. 150, 112392. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112392>

Gabinete de Planeamento e Políticas (2013). As Plantas Aromáticas Medicinais e Condimentares, Portugal Continental 2012. Ministério da Agricultura e do Mar. Acedido em abril de 2022. Disponível em: https://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/Estudo_PAM_final.pdf.

Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração (2021) Geral Relatório do Estado do Ambiente 2020/21. Agência Portuguesa do Ambiente. Acedido em maio de 2022, disponível em: <https://rea.apambiente.pt/>

Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (2019). Relatório do Estado do Ambiente 2019. Agência Portuguesa do Ambiente. Acedido em maio de 2022, disponível em: <https://rea.apambiente.pt/>

Garcia, M., Guzmán & D., Goñi, D. (2002). An evaluation of the status of five threatened plant species in the Pyrenees. *Biological Conservation*, 103(2), pp. 151-161. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00113-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00113-6).

Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2021). Relatório julho 2021. Incêndios rurais análise meteorológica & índices de perigo e de risco. Departamento de Meteorologia e Geofísica. Divisão de Previsão Meteorológica Vigilância e Serviços Espaciais. Disponível em:

https://www.ipma.pt/resources.www/docs/im.publicacoes/edicoes.online/20210830/MGNGhxpkrMqxLmOrDQOj/met_20210701_20210731_fog_mm_co_pt.pdf.

Карпухин, М., Abramchuk, A., Mingalev, S. & Saparklycheva, S. (2019). *Origanum vulgare* L. seed seed productivity in culture conditions. *Agrarian Bulletin of the Urals*, (6 (185)), 9-14. DOI 10.32417/article_5d47f8d686e630.29229020

Kathe, W., Honnef, S., & Heym, A. (2003). Medicinal and aromatic plants in Albania, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croatia and Romania: a study of the collection of and trade in medicinal and aromatic plants (MAPs), relevant legislation and the potential of MAP use for financing nature conservation and protected areas. Ed. Federal Agency for Nature Conservation. Bona. Alemanha

Lange, D. (2004). Medicinal and aromatic plants: trade, production, and management of botanical resources. XXVI International Horticultural Congress: The Future for Medicinal and Aromatic Plants. *Acta Hortic.* 629. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.629.25>

Lattuada, D., Guasso, L., Oliveira, K., Silva, V. & Souza, P. (2019). Tipos de explantes para estabelecimento in vitro de orégano e hortelã. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, 25(3), 91-103. <https://doi.org/10.36812/pag.201925391-103>

Lopes, E. (2014). Colheita, caracterização e avaliação de germoplasma de coentro (*Coriandrum sativum* L.) do Alentejo. Dissertação mestrado em Agricultura Sustentável. Escola Superior Agrária de Elvas - Instituto Politécnico de Portalegre.

Lubbe, A. & Verpoorte, R. (2011). Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Industrial Crops and Products*. Volume 34, Issue 1, pp. 785-801. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.01.019>.

Mijani, S., Eskandarinasrabadi, S., Zarghani, H. & Ghias Abadi, M. (2013). Not sei Biol, Seed Germination and Early Growth Responses of Hyssop, sweet Basil and Oregano to Temperature Levels, Vol. 5(4), p.p. 462-467. <https://doi.org/10.15835/nsb549164>.

Morales, R. (2010). in Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. & Benedí, C. (eds.). *Flora Ibérica 12*: 410-414. Real Jardín Botánico, Madrid. Disponível em:
http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/12_140_22_Origanum.pdf.

Morgado, J. (2014). Instalação das culturas de PAM. Guia para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal. Disponível em: <http://epam.pt/guia/>.

Muñoz, F. (2012). *Plantas Medicinales y Aromaticas. Estudio, Cultivo y Procesado*. Madrid. Mundi-Prensa.

Neto, F; Morgado J. & Dias, S. (2007). A cultura de PAM. Custos e Benefícios. Projeto Aroma – AGRO 800. DRAP Norte. Disponível em: http://www.drapn.min-agricultura.pt/drapn/conteudos/cen_documentos/outros/pam_e_capa.pdf

Nogueira, M. (2007). Boas práticas agrícolas de colheita e conservação de plantas medicinais. Potencialidades e aplicações das plantas aromáticas e medicinais – Curso teórico-prático. Edição da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 3ª Edição, pp:63-7. Lisboa

Nurzyńska-Wierdak, R. (2009). Herb yield and chemical composition of common oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil according to the plant's developmental stage. *Herba polonica*, 55(3), pp. 55-62. Disponível em:
http://www.herbapolonica.pl/app/webroot/magazinesfiles/370662Pages%20from%20Herba_3-6.pdf

Passarinho, J. & Ferreira, M., (2010). Um horto de plantas alimentares e ervas aromáticas. In: M.M. Valagão (Org.), *Natureza, Gastronomia e Lazer. Plantas Silvestres e Ervas Aromáticas Condimentares*. Edição Colibri, Lisboa, pp. 103-127. ISBN: 978-972-772-926-5.

Perez-Garcia, F., Hornero, J. & Gonzáález – Benito, M. (2003), Interpopulation variation in seed germination of five Mediterranean Labiatae shrubby species. *Israel Journal of Plant Sciences*, Vol.51, p.p. 117 -124. DOI: 10.1560/2YAB-37UL-70QV-LMFT

Póvoa, O. & Delgado, F. (2015). Tipos e Espécies de PAM. Guia para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais. Uma Recolha de Informação e Boas Práticas para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal. EPAM, ADC Moura. Disponível em <http://epam.pt/guia/tipos-e-especies-de-pam/>

Póvoa, O. & Delgado, F. (2015). Propagação de PAM. Guia para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais. Uma Recolha de Informação e Boas Práticas para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal. EPAM, ADC Moura. Disponível em <http://epam.pt/guia/propagacao-de-pam/>.

Póvoa, O. & Farinha, N. (2016). Estudo da capacidade germinativa de orégão, *Origanum vulgare* subsp. *virens* (Hoffmanns. & Link) Bonnier & Layens, do Alentejo. V Seminário de I&DT: Cooperar para Inovar. C3i – Coordenação Interdisciplinar para a Investigação e Inovação. Instituto Politécnico de Portalegre. Portalegre.

Póvoa, O., Farinha, N. & Claré, C. (2017). Adaptação ao cultivo de orégão (*Origanum vulgare* L.) na região de Elvas. *Revista de Ciências Agrárias de Portugal*, nº40 (Especial), pp. 61-70. <https://dx.doi.org/10.19084/RCA16182>

Rodrigues, V. (2004). Cultivo, uso e manipulação de plantas medicinais. Embrapa – Documentos, Vol. 91, p. 25. Embrapa Rondônia-Documentos (Infoteca-e). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/916031>

Santos, H., Sermarini, R., Moreno-Pizani, M. & Marques, P. (2020). Effects of irrigation management and seasonal stages on essential oil content and biomass of *Origanum vulgare* L. *Notulae Scientia Biologicae*, 12(1), pp. 42-56. DOI:10.15835/nsb12110588

Sarrou, E., Tsivelika, N., Chatzopoulou, P., Tsakalidis, G., Menexes, G. & Mavromatis, A. (2017). Conventional breeding of Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) and development of improved cultivars for yield potential and essential oil quality. *Euphytica*, 213(5), 1-16. DOI 10.1007/s10681-017-1889-1

Signor, D., Kowalski, A., Alves, M., de Lima, F. & Biasi, L. (2007). Estaquia herbácea de orégano. *Scientia agraria*, V.8, nº4, pp.431-434. Curitiba. DOI: 10.5380/rsav8i4.9892

Sivicka, I., Adamovics, A., Ivanovs, S. & Osinska, E. (2019). Some morphological and chemical characteristics of oregano (*Origanum vulgare* L.) in Latvia. *Agronomy Research* 17(5), pp. 2064–2070. <https://doi.org/10.15159/AR.19.153>

Sivicka, I., Žukauska, I., Balode, A. & Adamovičs, A. (2015). Fresh and air-dry biomass of oregano (*Origanum vulgare* L.) accessions. In 25th Congress Nordic View to Sustainable Rural Development. *Trends in Horticulture*, pp. 46-51.

Santana, C., Paulo, M., Farinha, N. & Póvoa, O. (2022) Inventariação sanitária em plantas, em ensaios de coentros (*Coriandrum sativum*) e orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens*). Livro de atas do “III Colóquio Nacional de Plantas Aromáticas e Medicinais”. Atas Portuguesas de Horticultura, nº 35. Associação portuguesa de horticultura. Lisboa.

Valente, M. (2018). A Fileira das Plantas Aromáticas e o Desenvolvimento Local. In *Caderno técnico*.: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária. Oeiras.

Varella, C. (2008). Análise multivariada aplicada as ciências agrárias: análise de componentes principais. Seropédica, RJ: Pós-Graduação em Agronomia Ciência do Solo: CPGA-CS. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Veloso, A. (2015). Algumas notas sobre nutrição e fertilização de culturas aromáticas, medicinais e condimentares. *Vida Rural*, nº 1812, pp:38-40. Acedido em maio de 2022, disponível em: <https://www.vidarural.pt/sem-categoria/fertilizacao-de-culturas-aromaticas-medicinais-e-condimentares/>

Vilão, R.; Venâncio, C.; Sousa, A.; Gervásio, I.; Liberal, P.; Carvalho, T. (2010). Relatório do Estado do Ambiente 2009. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.

Žukauska, I. & Sivicka, I. (2011). Draft Descriptor List *Origanum vulgare* L. European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources, pp. 1-8. Roma.

Anexos

Anexo I – Resultados da análise de solo da amostra recolhida no terreno do ensaio.

Análise	Resultados		Interpretação
Textura de Campo	Pesada		
pH (H ₂ O)	7,5		Neutro
pH (KCl)	7,2		
Condutividade	0,27	mS.cm ⁻¹	Não salino
Matéria Orgânica	1,9	%	Baixo
Fósforo extraível	> 200	P ₂ O ₅ mg.kg ⁻¹	Muito alto
Potássio extraível	> 200	K ₂ O mg.kg ⁻¹	Muito alto
Cálcio extraível	4420	mg.kg ⁻¹	
Magnésio extraível	479	mg.kg ⁻¹	Muito alto
Azoto total	-	%	
Azoto mineral		mg.kg ⁻¹	
Sódio extraível		mg.kg ⁻¹	
Boro	1,6	mg.kg ⁻¹	Alto
Carbonatos	-	%	
Cloretos		mg.kg ⁻¹	
Cobre	1,2	mg.kg ⁻¹	Médio
Ferro	32	mg.kg ⁻¹	Médio
Manganês	143	mg.kg ⁻¹	Muito alto
Chumbo	-	mg.kg ⁻¹	
Níquel	-	mg.kg ⁻¹	
Zinco	1,7	mg.kg ⁻¹	Médio
Terra Fina	-	%	
Cálcio de troca	-	cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	-
Magnésio de troca	-	cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	-
Sódio de troca	-	cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	-
Potássio de troca	-	cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	-
SBT	-	cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	-
CTC	-	cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	-
Acidez de troca	-	cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	-
GSB	-	%	-

Anexo 2 – Resultados dos descritores observados para os 14 acessos de *Origanum vulgare* subsp. *virens*. Média de 15 plantas, 3 blocos casualizados.

Acessão	1Hab	2Alt1	3Alt2	4CauN	5CauD	6CauPu	7CauCor	8FbD	9FbCor	10FbCm	11FbLg	12FbPec	13FbFl	14FbFba	15FbFv	16FbMg	17FbPus	18FbPui
OV2	5,7	18,8	24,8	5,3	8,8	1,2	3,1	4,5	2,5	16,0	10,0	3,8	1,1	3,7	1,5	1,1	2,0	1,2
OV3	6,8	21,6	32,4	7,1	4,6	2,6	3,3	5,1	2,5	16,2	10,4	4,6	1,2	3,9	1,6	1,2	1,2	1,0
OV6	5,9	24,7	34,8	6,2	3,4	1,8	3,0	4,0	2,4	18,1	12,9	3,9	1,2	3,9	1,4	1,3	4,5	2,7
OV8	6,8	22,2	31,8	6,8	4,5	2,3	1,9	5,9	2,3	17,7	12,4	5,4	1,3	3,7	1,5	1,1	1,7	1,4
OV12	6,4	19,6	30,8	3,4	3,1	1,6	3,3	4,1	2,2	15,4	10,5	4,5	1,4	3,5	1,5	1,4	1,6	1,1
OV13	6,9	21,5	29,0	6,0	3,5	1,5	2,1	5,2	2,5	18,6	14,0	5,8	1,4	3,9	1,8	1,2	1,5	2,3
OV14	6,6	21,5	25,8	9,9	5,8	1,8	1,8	5,5	2,1	14,5	10,5	3,3	1,4	4,0	1,5	1,3	2,1	1,2
OV15	6,6	18,0	24,0	9,5	4,3	2,0	2,1	5,7	1,5	15,4	11,0	3,9	1,4	3,6	1,7	1,3	1,2	1,1
OV16	6,5	23,3	39,7	5,9	4,1	1,6	2,2	5,6	2,2	19,4	12,3	5,8	1,2	3,5	1,6	1,1	1,0	1,6
OV19	6,5	20,2	27,9	4,4	3,5	1,8	3,3	4,3	2,7	15,0	10,6	4,8	1,4	4,0	1,5	1,2	1,6	1,4
OV20	6,7	19,7	31,2	8,4	4,7	2,0	3,1	5,1	2,3	13,4	9,4	4,2	1,4	3,9	1,5	1,2	1,9	1,2
OV21	6,7	19,2	31,9	8,4	4,5	2,1	3,1	5,6	1,5	17,7	11,2	4,3	1,1	4,0	1,6	1,3	1,3	1,7
OV22	6,8	18,3	29,4	6,7	4,3	2,2	1,5	5,5	2,1	15,6	10,1	3,9	1,1	3,9	1,5	1,3	3,5	2,0
OV23	6,7	21,6	29,3	7,6	3,5	1,5	1,8	5,3	2,2	14,8	8,9	4,8	1,1	3,9	1,3	1,5	1,0	1,0
Mean	6,5	20,7	30,2	6,8	4,5	1,9	2,5	5,1	2,2	16,3	11,0	4,5	1,3	3,8	1,5	1,2	1,9	1,5
Sig.	*	*	n.s.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	n.s.	*	*	*

Acessão	19FbPuN	20FbPuT	21FlCor	22FlCm	23FlLg	24FlPe	25FlFl	26FlFb	27FlFv	28FlMg	29FlPus	30FlPui	31FlPuN	32FlPuT	33Flori	FloriP	34InfCm	35InfLg	36InfDf
OV2	2,4	1,0	2,1	11,8	7,8	2,0	1,2	3,8	1,3	1,0	1,1	1,1	1,4	1	10/jun	15/jul	12,7	6,8	5,2
OV3	2,3	1,0	2,0	13,1	8,7	3,1	1,3	3,9	1,3	1,3	1,0	1,0	2,3	1	14/jun	15/jul	16,4	5,9	5,6
OV6	3,9	1,0	2,0	14,2	8,9	3,0	1,1	3,2	1,2	1,2	1,5	1,1	1,9	1	13/mai	15/jul	19,0	7,2	6,5
OV8	2,1	1,0	2,0	13,3	9,1	2,6	1,3	3,7	1,3	1,1	1,6	1,0	1,2	1	22/jun	15/jul	19,4	9,5	5,7
OV12	2,2	1,0	1,3	11,3	7,9	2,7	1,5	3,6	1,1	1,1	1,0	1,0	1,4	1	16/jun	15/jul	15,0	5,9	5,9
OV13	3,2	1,0	2,1	12,5	8,0	2,3	1,3	3,5	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1	21/jun	15/jul	12,0	5,3	5,1
OV14	2,2	1,0	2,1	12,2	8,3	2,1	1,4	3,9	1,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1	17/jun	15/jul	16,4	7,1	6,1
OV15	1,9	1,0	1,6	13,5	9,7	2,1	1,3	3,7	1,1	1,1	1,1	1,3	1,5	1	18/jun	15/jul	14,4	7,0	6,2
OV16	1,8	1,0	2,2	11,6	9,2	2,4	1,6	3,9	1,3	1,1	1,0	1,1	1,1	1	9/jun	15/jul	22,2	8,8	5,6
OV19	2,2	1,0	1,6	11,5	7,3	1,9	1,2	3,4	1,1	1,1	1,0	1,0	1,3	1	23/jun	15/jul	13,6	6,2	5,5
OV20	2,4	1,0	1,7	11,2	7,0	2,3	1,3	3,7	1,1	1,2	1,0	1,0	1,1	1	21/jun	15/jul	16,2	6,9	6,4
OV21	2,5	1,0	1,5	13,2	7,6	2,2	1,1	4,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	1	14/jun	15/jul	16,8	6,9	6,0
OV22	4,9	1,0	1,8	12,6	8,1	2,3	1,1	4,0	1,1	1,3	1,1	1,0	1,5	1	25/jun	15/jul	11,6	5,4	5,6
OV23	1,6	1,0	2,3	10,7	6,8	1,6	1,1	4,0	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0	1	21/jun	15/jul	15,0	6,7	6,4
Mean	2,5	1,0	1,9	12,3	8,2	2,3	1,3	3,7	1,2	1,2	1,1	1,0	1,4	1,0	18/nov	15/jul	15,8	6,8	5,8
Sig.		*	*	*	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	

Acession	37FlorCor	38FlorPeCa	39FlorCaFo	40FlorCaT	41FlorCaCor	42FlorCaPu	43FlorBn	44FlorBCm	45FlorBrCa	46FlorBFo	47FlorBPuE	48FlorBPui	49Scor	50InfB	SP1000	WH
OV2	2,0	1,7	1,0	1,0	2,0	5,2	7,2	5,8	1,1	1,0	1,2	1,7	2,1	10,5	0,1	4,7
OV3	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	7,5	7,6	6,4	1,3	1,0	1,1	2,6	2,0	8,7	0,1	4,9
OV6	2,0	1,9	1,0	1,0	2,0	6,3	7,4	6,8	1,4	1,0	1,0	1,5	2,4	13,7	0,1	4,5
OV8	2,0	1,8	1,0	1,0	2,0	6,7	6,4	6,7	1,4	1,0	1,2	1,8	2,6	15,9	0,1	3,9
OV12	2,0	2,2	1,0	1,0	2,0	6,3	7,2	6,3	1,3	1,1	1,0	2,0	2,7	6,2	0,1	4,4
OV13	2,0	1,9	1,0	1,0	2,0	7,0	6,1	6,1	1,2	1,0	1,0	1,3	2,2	8,7	0,0	4,3
OV14	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	4,8	8,8	6,1	1,1	1,0	1,0	2,5	2,3	18,7	0,1	4,7
OV15	2,0	2,2	1,0	1,0	2,0	5,4	8,7	6,8	1,5	1,0	1,3	3,7	2,5	16,9	0,1	4,4
OV16	1,9	2,1	1,0	1,0	2,0	4,5	8,3	6,3	1,1	1,0	1,0	1,7	2,0	18,6	0,1	4,9
OV19	2,0	1,9	1,0	1,0	2,0	5,5	5,5	6,4	1,4	1,0	1,0	1,3	2,3	7,5	0,1	3,9
OV20	2,0	2,2	1,0	1,0	2,0	5,4	6,2	5,6	1,0	1,0	1,0	2,3	1,4	17,2	0,1	4,8
OV21	2,0	2,1	1,0	1,0	2,0	6,7	8,4	6,6	1,7	1,0	1,0	3,8	2,1	19,6	0,1	4,7
OV22	2,0	2,1	1,0	1,0	2,0	6,9	6,3	6,3	1,3	1,0	1,0	1,7	2,2	7,7	0,1	4,3
OV23	1,9	2,1	1,0	1,0	2,0	8,7	5,8	5,8	1,4	1,0	1,0	3,1	2,1	10,4	0,1	4,7
Mean	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	6,2	7,1	6,3	1,3	1,0	1,0	2,2	2,2	12,9	0,1	4,5
Sig.	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* - os descritores apresentam diferença estatística significativa entre os acessos (teste de Duncan com $p < 0,05$); n.s. – sem diferença estatística significativa.

Siglas/acrônimos: 1Hab- Hábito de crescimento da planta; 2Alt1- Altura da planta [cm] Início da floração; 3Alt2- Altura da planta [cm] em plena floração; 4CauN- Número de hastes por planta; 5CauD- Densidade de ramificação; 6CauPu- Pubescência do caule (tricomas não glandulares); 7CauCor- Cor do caule; 8FbD- Densidade da folhagem; 9FbCor- folha basal: Cor da superfície superior; 10FbCm- comprimento da folha basal (mm); 11FbLg largura da folha basal (mm); 12FbPec- folha basal: Comprimento do pecíolo [mm]; 13FbFl- folha basal: Forma da lâmina; 14FbFba- folha basal: Forma da base da folha; 15FbFv- folha basal: Forma do ápice; 16FbMg- folha basal: Margem da folha; 17FbPus- folha basal: Densidade de tricomas glandulares na face superior; 18FbPuN- folha basal: Densidade de tricomas glandulares na face inferior; 19FbPuN- folha basal: Densidade de tricomas não glandulares-pêlos nas nervuras das folhas; 20FbPuT- folha basal: Pubescência (tricomas glandulares) da face superior; 21FiCor- Folha da inflorescência: Cor da face superior; 22FiCm- Folha de inflorescência: Relação comprimento/largura da folha [mm]; 23FiLg- Folha de inflorescência: Relação comprimento/largura da folha [mm]; 24FiPe- Folha de inflorescência: Comprimento do pecíolo [mm]; 25FiFl- Folha de inflorescência: Forma da lâmina; 26FiFb- Folha de inflorescência: Forma da base da folha; 27FiFv- Folha de inflorescência: Forma do ápice; 28FiMg- Folha de inflorescência: Margem da folha; 29FiPus- Folha de inflorescência: Densidade de tricomas glandulares na face superior; 30FiPui- Folha de inflorescência: Densidade de tricomas glandulares na face inferior; 31FiPuN- Folha de inflorescência: Densidade de tricomas-pêlos não glandulares nas nervuras das folhas; 32FiPuT- Folha de inflorescência: Pubescência (tricomas glandulares) da face superior; 33Flori- Data de início da floração [AAAAMDD]; FloriP- Data da plena floração [AAAAMDD]; 34InfCm- Comprimento da inflorescência [mm]; 35InfLg- Largura da inflorescência [mm]; 36InfDf- Densidade de flores; 37FlorCor- Cor das pétalas; 38FlorPeCa- Relação comprimento das pétalas/comprimento do tubo do cálice; 39FlorCaFo- Forma de tubo de cálice; 40FlorCaT- Tipo de tubo de cálice; 41FlorCaCor- Cor do cálice; 42FlorCaPu- Densidade de tricomas glandulares na face externa do cálice; 43FlorBn- Número de pares de brácteas por espiga; 44FlorBCm- Comprimento das brácteas [mm]; 45FlorBrCa- Relação comprimento das brácteas/comprimento do cálice; 46FlorBFo- Forma de brácteas; 47FlorBPuE- Densidade de tricomas glandulares na face externa das brácteas; 48FlorBPui- Densidade de tricomas glandulares na face interna das brácteas; 49Scor- Cor das sementes; 50InfB- Biomassa seca por planta [g]; SP1000- peso de 1000 sementes [g]; WH-Resistência ao inverno