POLITÉCNICO DE PORTALEGRE
Escola Superior de Biociências de Elvas

Desenvolvimento do programa de melhoramento genético do orégão – *Origanum vulgare* subsp. *virens*

Dissertação

Curso de Mestrado em Agricultura Sustentável

Margarida Carvalho Lino da Silva

Orientadora: Prof.ª Orlanda Viamonte Póvoa

Elvas, 2025

Margarida Carvalho Lino da Silva

Desenvolvimento do programa de melhoramento genético do orégão – *Origanum vulgare* subsp. *virens*

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

Orientadora: Professora Doutora Orlanda Viamonte Póvoa

Arguente principal: Doutora Maria da Graça Mendoça Pereira

Arguente: Professora Doutora Noémia Machado Farinha

Presidente do Júri: Professora Doutora Carolina Maria Balão da Silva

Classificação: 18 valores

Escola Superior de Biociências de Elvas

2025

Agradecimentos

A elaboração da presente dissertação e finalização do mestrado em Agricultura Sustentável representam o culminar de uma etapa muito importante, de crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional.

A sua realização não seria possível, sem a colaboração de pessoas e instituições. Assim, quero agradecer a todo o corpo docente da Escola Superior de Biociências de Elvas que tornou esta experiência possível.

Uma enorme palavra de agradecimento à Professora Orlanda Póvoa, por ter aceitado ser minha orientadora, pela disponibilidade, motivação, apoio e conhecimentos que me transmitiu ao longo tanto deste trabalho como do meu percurso académico.

À Professora Noémia Farinha, pela ajuda, disponibilidade e apoio ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

À Flávia Reis, aluna da ESBE, pela ajuda e cooperação na preparação e instalação dos ensaios.

À minha mãe, por toda a sua motivação, dedicação, apoio e paciência incansáveis ao longo de todo o meu percurso de vida.

Por fim, quero agradecer às minhas colegas e amigas Daniela Afonso, Mª Beatriz Vivas e Raquel Tendeiro, pela amizade, por estarem sempre presentes e me apoiaram ao longo deste percurso.

Resumo

A subespécie de orégão presente no Alentejo é *Origanum vulgare* subsp. *virens*. A espécie apresenta um elevado número de utilizações, destacando-se a condimentar, medicinal, cosmética e alimentar. A colheita desregrada na natureza coloca a espécie em risco de erosão genética. Neste contexto, é premente a promoção do cultivo do orégão. Este trabalho vem dar continuidade a estudos anteriores de caracterização morfológica, agronómica e química, com foco no desenvolvimento do programa de melhoramento. Foram selecionados 6 acessos, 2 do quimiotipo carvacrol (Ov2 Estremoz, Ov3 Elvas), 2 do quimiotipo linalol (Ov20 Serpa, Ov23 Moura) e 2 do quimiotipo timol (Ov16 Sousel, Ov21Alandroal), tendo bom rendimento em óleo essencial, plantas altas e elevado potencial de produção de biomassa. Os 6 acessos foram multiplicados no viveiro da ESBE por estacas obtidas no local de origem; sendo utilizadas no ensaio de seleção de plantas instalado no INIAV-Elvas, em tela, com 2 blocos casualizados, com 18 plantas (total: 36 plantas por acesso), com espaçamento de 50 cm na linha e 80 cm entre acessos. O ensaio de avaliação agronómica foi instalado através de divisão de plantas; sendo constituído por 6 acessos, em 3 blocos casualizados, com 12 plantas por bloco (total: 36 plantas por acesso), espaçamento de 30 cm entre plantas e 80 cm entre acessos. Foram utilizados 21 descritores de seleção e 14 descritores para avaliação agronómica. Foram selecionadas 4 plantas por cada acesso em estudo, usando como critérios de seleção o comprimento do caule, a altura, o vigor, a produção de biomassa e uniformidade do comprimento da espiga. Após seleção, o acesso mais precoce foi Ov20 Serpa (57 dias para florir) e o mais tardio foi Ov2 Estremoz (73 dias para florir); Ov23 Moura teve as espigas mais curtas (0,9 cm) e Ov16 Sousel as mais longas (1,7 cm). O vigor das plantas e a produção de biomassa foram, geralmente, superiores aquando da realização do segundo corte (setembro). Estes resultados foram preliminares, devendo ser consolidados com o 2.º ano de observações.

Palavras-chave: orégão; melhoramento genético; propagação; seleção.

Abstract

The oregano subspecies present in Alentejo is *Origanum vulgare* subsp. *virens*. This species has a wide range of uses, notably in culinary, medicinal, cosmetic, and food applications. However, unregulated harvesting in the wild puts the species at risk of genetic erosion. In this context, promoting oregano cultivation is crucial. This study builds upon previous research on morphological, agronomic, and chemical characterization, with a focus on developing a breeding program. Six accessions were selected: two from the carvacrol chemotype (Ov2 Estremoz, Ov3 Elvas), two from the linalool chemotype (Ov20 Serpa, Ov23 Moura), and two from the thymol chemotype (Ov16 Sousel, Ov21 Alandroal). These accessions showed high essential oil yield, tall plants, and high biomass production potential. The six accessions were propagated in the ESBE nursery by cuttings obtained from their original sites. These were then used in a plant selection trial installed at INIAV-Elvas, on weed control fabric, with two randomized blocks, each containing 18 plants (total: 36 plants per accession), with 50 cm spacing in rows and 80 cm between accessions. The agronomic evaluation trial was conducted by dividing plants and included six accessions in three randomized blocks, with 12 plants per block (total: 36 plants per accession). Spacing was 30 cm between plants and 80 cm between accessions. Twenty-one selection descriptors and fourteen agronomic descriptors were used. Four plants per accession were selected using criteria such as stem length, height, vigor, biomass production, and spike length uniformity. After selection, the earliest flowering accession was Ov20 Serpa (57 days to flower), and the latest was Ov2 Estremoz (73 days to flower). Ov23 Moura had the shortest spikes (0.9 cm), while Ov16 Sousel had the longest (1.7 cm). Plant vigor and biomass production were generally higher when the second cut was carried out (September). These results were preliminary and should be validated with the second year of observations.

Key words: oregano; plant breeding; propagation; selection.

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

Abreviaturas:

ANOVA – Análise de Variância

°C – Graus centigrados

CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional

cm – Centímetro

Coop4PAM – Projeto - Cooperar para crescer no sector das plantas aromáticas e medicinais

DesvP – Desvio padrão

DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

ESBE – Escola Superior de Biociências de Elvas

g – Grama

ha – Hectare

INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera

K – Potássio

Kg - Quilograma

m - Metro

mm – Milímetro

Min – mínimo

Máximo - máximo

m^2 – Metro quadrado

N - Azoto

OE – Óleo Essencial

P – Fósforo

PAC – Política Agrícola Comum

PAM – Plantas Aromáticas e Medicinais

PAMC – Plantas Aromáticos, Medicinais e Condimentares

PEPAC – Plano Estratégico da Política Agrícola Comum

SAU – Superfície Agrícola Utilizada

spp. – espécies

subsp. - subespécie

Índice Geral

1. Introdução e objetivos 1
1.1. Introdução 1
1.2. Objetivos 2
2. Revisão bibliográfica 3
2.1. O orégão (*Origanum vulgare* L.) 3
2.1.1. Taxonomia e caracterização da espécie 4
2.1.2. Utilizações do orégão 6
2.1.3. Cultivo de PAM e do orégão no mundo e em Portugal 8
2.1.4. Itinerário cultural 9
2.1.5. Técnicas de propagação do orégão 12
2.1.6. Programas de melhoramento de plantas aromáticas e medicinais 14
2.1.6.1. Programas de melhoramento em orégão 16
3. Material e métodos 18
3.1. Material vegetal 18
3.2. Ensaio de germinação de sementes de orégão 19
3.3. Propagação vegetativa do orégão 21
3.4. Ensaio de avaliação agronómica 23
3.4.1. Preparação do solo 23
3.4.2. Instalação do ensaio e delineamento experimental 24
3.4.3. Observação dos descritores de avaliação agronómica 27
3.5. Ensaio de seleção de plantas 27
3.5.1. Preparação do solo 28
3.5.2. Instalação do ensaio e delineamento experimental 28
3.5.3. Observação dos descritores de seleção de plantas 30
3.5.4. Seleção das plantas para continuação do programa de melhoramento 31
3.6. Análise estatística dos dados 32
4. Resultados e discussão 33
4.1. Propagação por semente – ensaio de germinação de sementes 33
4.2. Propagação vegetativa (estacaria) do orégão 33
4.3. Ensaio de avaliação agronómica 34
4.3.1. Descritores de avaliação agronómica 34

4.4. Ensaio de seleção de plantas 41
4.4.1. Observação dos descritores de seleção de plantas 41
4.4.2. Seleção dos acessos e das plantas para continuação do programa de melhoramento 47
4.4.2.1. Perspetivas futuras 52
5. Conclusões 53
6. Bibliografia 55
Anexos 59

Índice de Quadros

Quadro 1 - Compostos responsáveis pelas atividades biológicas da espécie *Origanum vulgare* L. 7
Quadro 2 - Descritores agronómicos 27
Quadro 3 – Descritores utilizados na seleção de plantas 30
Quadro 4 - Resultados da ANOVA dos ensaios de germinação e peso de sementes. 33
Quadro 5 - Resumo dos resultados da ANOVA (teste de Duncan, p≤0,05) do ensaio de seleção de 6 acessos de orégãos 43
Quadro 6 - Características das 4 plantas selecionadas em cada um dos 6 acessos de orégão do ensaio de seleção 51

Índice de Figuras

Figura 1 - Distribuição geográfica das subespécies de orégão na Europa 3
Figura 2 - Inflorescência de *Origanum vulgare* subsp. *virens* 5
Figura 3 - Modos de produção de PAM 8
Figura 4 - Atividade de PAM 9
Figura 5 - Fertilização recomendada para a cultura do orégão 10
Figura 6 - Propágulos obtidos por divisão de plantas (automergulhia) de orégão 14
Figura 7 - Locais de origem dos acessos de orégão em estudo 18
Figura 8 - Debulha e limpeza das amostras 19
Figura 9 - Sementes de amostra de orégãos com impurezas, imagem com estereomicroscópio 20
Figura 10 - Placas de petri com as amostras de sementes no início do ensaio (esquerda); interior do fitoclima durante o funcionamento das 12 h de iluminação (direita) 20
Figura 11 - Amostra de sementes de orégãos com uma plântula germinada, sendo visíveis os 2 cotilédones (esquerda); utilização de estereomicroscópico para observação das placas de petri e contagem das sementes germinadas (direita) 21
Figura 12 - Caixa de acondicionamento do material vegetal desde o local de origem até ao laboratório de biologia vegetal (esquerda); estaca terminal herbácea de orégão (direita) 22
Figura 13 - Tabuleiros alveolares com 6 acessos de orégãos (50 estacas para cada acesso) para o ensaio de seleção 22
Figura 14 - Sistema radicular das estacas de orégãos após 43 dias de permanência no viveiro 23
Figura 15 - Início da preparação do solo 24
Figura 16 - Instalação do ensaio de avaliação agronómica 25
Figura 17 - Localização do ensaio de seleção de plantas e ensaio agronómico no iniav elvas, adaptado de google earth 25
Figura 18 - Esquema de campo do ensaio de avaliação agronómica dos 6 acessos de orégão 26
Figura 19 - Esquema de campo do 29
Figura 20 - Medição do caule florido: largura (à esquerda) e comprimento (à direita). 31
Figura 21 - Corte da planta a cerca de 5 cm de altura 31

Figura 22 - N° de plantas sobreviventes por acesso no ensaio agronómico. 35
Figura 23 - Início da floração dos 6 acessos em estudo no ensaio agronómico 36
Figura 24 - Altura das plantas na plena floração no corte de julho e no corte de setembro dos 6 acessos em estudo no ensaio agronómico 37
Figura 25 - Uniformidade das plantas na plena floração no corte de julho e no corte de setembro dos 6 acessos em estudo no ensaio agronómico 38
Figura 26 - Vigor das plantas na plena floração no corte de julho e no corte de setembro dos 6 acessos em estudo no ensaio agronómico 39
Figura 27 - Biomassa seca (g) das plantas do talhão na plena floração no corte de julho e no corte de setembro dos 6 acessos em estudo no ensaio agronómico 40
Figura 28 - Plantas sobreviventes (%) nos 6 acessos em estudo no ensaio de seleção de plantas..... 41
Figura 29 – Exemplo de plantas vigorosas do acesso Ov2 Estramoz (esquerda) e Ov20 Serpa (direita) 415
Figura 30 - Proposta de programa de melhoramento genético do orégão – *Origanum vulgare* subsp. *virens*..... 52

1. Introdução e Objetivos

1.1. Introdução

As Plantas Aromáticas, Medicinais e Condimentares, geralmente designadas por PAM ou PAMC, apresentam elevada importância por fazerem parte do ecossistema, serem património herdável e representarem uma fonte de produtos saudáveis (Barata & Lopes, 2021).

Geralmente, as PAM, não são diretamente comercializadas, passando primeiramente por processos de transformação antes da sua utilização ser possível, no entanto, algumas plantas aromáticas e condimentares são utilizadas diretamente, em verde, na culinária (Barata & Lopes, 2021). A fileira das PAM possui diversas atividades interligadas, como o turismo, a panificação, a pastelaria, a restauração, a doçaria e a indústria (alimentar, cosmética, perfumes e farmacêutica).

O setor primário e a produção alimentar são o nível de valorização das PAM mais aprofundado e consolidado a nível nacional. A área das PAM em produção orgânica, no mundo, apresentou um elevado aumento entre os anos de 2017 e 2018 (Barata & Lopes, 2021).

As PAM apresentam elevada importância no mercado europeu, uma vez que representam, um terço da importação anual e um quinto da exportação global anual. As espécies mais comuns são os cominhos, a lavanda e o funcho (Barata & Lopes, 2021).

No estudo realizado pelo Centro de Competências de Plantas Aromáticas, Medicinais e Condimentares (2021), concluiu-se através de inquéritos que 89% dos inquiridos produzem PAM em modo de produção biológico, 48% produz para fins de secagem, 22% produz para consumo em fresco e 13% apresenta uma produção mista. A maior área ocupada por PAM, no território nacional, encontra-se na região do Alentejo, representando 393 hectares, seguida do Ribatejo e Oeste (227 ha) e do Algarve (124 ha) (Barata & Lopes, 2021). A região do Alentejo apresenta condições climáticas e geográficas adequadas à produção de PAM (Paulo, 2022).

Uma vez que o mercado mundial de orégão se encontra bastante dependente do produto espontâneo, a colheita não controlada em habitat natural representa um grande risco para a conservação da diversidade da espécie, podendo levar, em alguns casos, à extinção (Póvoa et al., 2017). Pelo que o seu estudo, seleção e melhoramento genético

apresentam elevada importância tanto a nível da conservação dos recursos desta espécie como da evolução da fileira primária das PAM.

1.2. Objetivos

O presente trabalho apresenta como objetivo geral o desenvolvimento do programa de melhoramento genético do orégão – *Origanum vulgare* subsp. *virens*.

É composto pelos seguintes objetivos específicos:

- Seleção de acessos, para introduzir no programa de melhoramento, com base em estudos anteriores de caracterização morfológica e caracterização química;
- Elaboração de listas de descritores (fenológicos, morfológicos e agronómicos);
- Avaliação agronómica dos acessos de orégão;
- Definição de critérios de seleção;
- Seleção das plantas para continuação do programa de melhoramento.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. O Orégão (*Origanum vulgare* L.)

O nome comum, Orégão, pelo qual é conhecida esta espécie, tem origem nos vocábulos gregos "*oros*", que significa montanha, e "*ganos*", que significa esplendor (Muñoz, 2012; Serrano, 2012). Esta denominação representa o seu caracter ornamental e a sua presença em zonas montanhosas (Muñoz, 2012).

O género *Origanum* encontra-se, sobretudo, na bacia mediterrânica e prolonga-se, numa faixa longitudinal, até ao extremo oriente (Serrano, 2012). Portugal, situa-se numa zona de abundância de biótipos aromáticos, com presença da espécie *Origanum vulgare* L., com distribuição global, da Europa à Índia, Américas, Norte de África e China (Serrano, 2012). A subespécie *Origanum vulgare* subsp. *virens* (Hoffmanns. & Link) Bonnier & Layens é a mais comum no território nacional (figura 1). Esta encontra-se nomeadamente na zona do mediterrâneo ocidental: sul da Península Ibérica, Açores, Madeira, nas ilhas Canárias e Baleares e também em Marrocos (Serrano, 2012). É também esta subespécie que ocorre na região do Alentejo (Póvoa et al., 2017). A subespécie *Origanum vulgare* subsp. *vulgare* encontra-se mais a norte (Serrano, 2012).

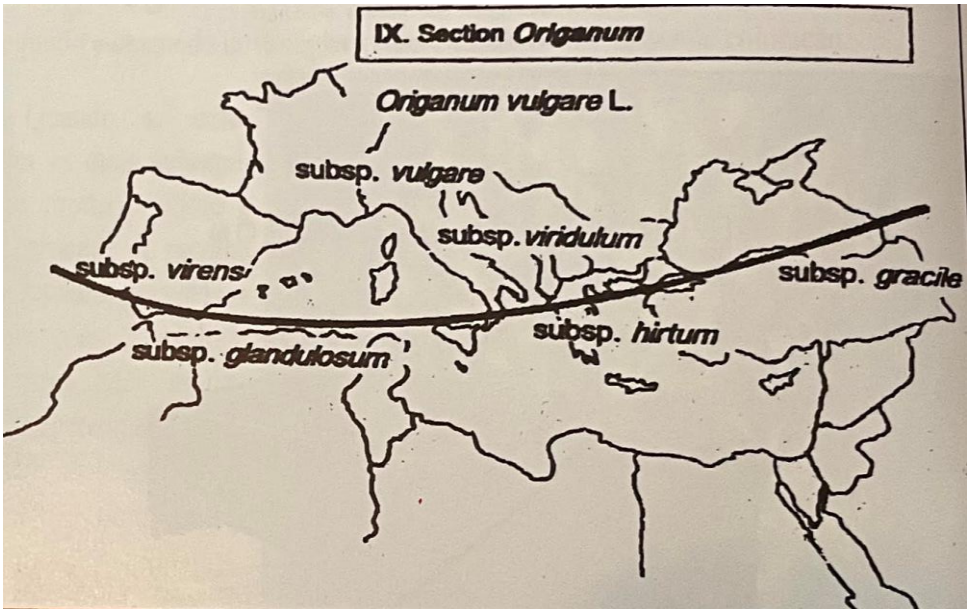

FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS SUBESPÉCIES DE ORÉGÃO NA EUROPA (FONTE: SERRANO, 2012)

O mercado mundial total de orégãos é de aproximadamente 350-500 toneladas em França, 150 toneladas nos Países Baixos, 500 toneladas em Inglaterra, 600 toneladas na

Alemanha e, nos Estados Unidos, são consumidas cerca de 300 000 toneladas por ano (Póvoa et al., 2017). No entanto, este mercado encontra-se, ainda, bastante dependente do produto espontâneo, o que leva a uma elevada heterogeneidade na qualidade, sanidade e apresentação no produto transacionado (Serrano, 2012).

A colheita, não controlada, desta espécie em habitat natural representa um risco elevado de erosão genética e para a conservação da diversidade da espécie, podendo levar, em alguns casos, à extinção de populações (Póvoa et al., 2017).

2.1.1. Taxonomia e caracterização da espécie

A espécie *Origanum vulgare* L. pertence à família *Lamiaceae* e à ordem *Lamiales*, classe *Magnoliopsida* e sub-classe *Lamiidae*. Pertence ao tipo fisionómico caméfito (Jardim Botânico UTAD, 2024).

Os nomes vulgares, em Portugal, para a subespécie *Origanum vulgare* subsp. *virens* são Manjerona-brava, Oregão, Orégão-ordinário, Ourégão, Ourégão-comum, Ourégão-dos-Açores; para a subespécie *Origanum vulgare* subsp. *vulgare*, os nomes vulgares são Orégão-vulgar-do-Minho, Orégãos, Manjerona-brava e Manjerona-selvagem (Jardim Botânico UTAD, 2024).

A espécie *Origanum vulgare* L., é caracterizada, segundo Morales (2010), como um sub-arbusto com 28 a 127 cm, de aspeto herbáceo e possui a base do caule lenhosa, com indumento. De acordo com Munõz (2012), esta espécie é uma planta vivaz, com rizoma rasteiro, caules eretos aveludados e, geralmente, com ramificações na parte superior.

As folhas têm dimensões de 15-42 x 8-22,5 mm, são de forma oval, de ápice acuminado e com indumento; o indumento encontra-se disseminado, nomeadamente, nas nervuras com glândulas esferoidais, tanto na parte superior como inferior. O pecíolo das folhas também apresenta indumento e tem 2-12 mm de comprimento (Morales, 2010). Segundo Muñoz (2012), as folhas têm largura de 1-4 cm, sendo inteiras, ovais e possuem indumento apenas na página inferior.

A inflorescência (figura 2) apresenta 6-18 x 4-7 cm, possui um contorno esférico, por vezes, com várias espigas que se desenvolvem a partir do mesmo ponto, sendo as brácteas levemente entrelaçadas, estas podem apresentar até 7 pares de ramificações laterais na sua parte inferior e com maior densidade na sua parte superior. As espiguetas podem atingir dimensões até 2,5 cm (Morales, 2010). Segundo Muñoz (2012), as espiguetas possuem dimensões entre 5 e 30 mm, as brácteas são mais largas que o cálice,

mas sem duplicar o seu comprimento; o cálice é tubuloso e possui 7 dentes praticamente iguais.

As brácteas apresentam cor verde, púrpura ou creme, são elípticas, agudas, côncavas, com indumento, membranáceas, quase paralelinérveas e possuem dimensões de 4,5-9 x 2,5-5,5 mm (Morales, 2010).

As flores apresentam um pedicelo de 0,5 mm, o cálice é em forma de tubo com 5 dentes triangulares e possui 2,8-3,5 mm. A corola apresenta cor púrpura ou creme e dimensões de 4,5-10 mm (Morales, 2010).

A floração (figura 2) decorre entre os meses de julho e outubro (Muñoz, 2012). O seu fruto é uma clusa (tetraquénio).

FIGURA 2 - INFLORESCÊNCIA DE *ORIGANUM VULGARE* SUBSP. *VIRENS*

A subespécie *Origanum vulgare* subsp. *virens*, distingue-se pelas brácteas serem mais largas que o cálice, apresentarem uma forma quase oval ou arredondada e de cor verde-pálido (Muñoz, 2012).

Segundo Morales (2010), esta subespécie apresenta uma inflorescência compacta, brácteas de cor verde, creme ou, por vezes, púrpura com 4,5-9 x 2,5-5,5 mm. A corola apresenta dimensões de 4,5-10 mm e é de cor branca ou creme. A floração decorre entre os meses de junho e julho (Muñoz, 2012), e apresenta a produção simultânea de semente e fruto (Sivicka et al., 2015).

O período de floração registado para a subespécie na região de Elvas em estudos anteriores da equipa da ESBE com 16 acessos do Alentejo, foi de maio a novembro. As

dimensões médias das folhas foram de 8,9 -14 mm de largura e de 13,4 - 19,4 mm de comprimento; quanto à altura da planta no primeiro ano de instalação, foi de 24,0 - 39,4 cm (Paulo, 2022).

2.1.2. Utilizações do Orégão

O Orégão é considerada uma das plantas aromáticas, ornamentais, condimentares e medicinais mais utilizada no mundo (Sivicka et al., 2019). O orégão pode ser utilizado tanto para a recuperação dos solos em zonas degradadas como para o desenvolvimento de um agrossistema sustentável (Sivicka et al., 2019) e resiliente, o que irá contribuir para a preservação dos recursos naturais e fomento da biodiversidade.

Esta planta aromática e medicinal possui propriedades medicinais, antimicrobianas e condimentares, e apresenta inúmeras utilizações, destacando-se a produção de óleos essenciais, a utilização medicinal e o uso como repelente natural de insetos. Também é utilizada nas áreas da perfumaria, culinária, aromoterapia e na indústria alimentar para a produção de alimentos e bebidas (Sivicka et al., 2015).

É considerada uma fonte muito importante de compostos com importantes atividades biológicas (Fonseca, 2021). Apresenta elevado potencial como matéria-prima para a indústria de produção de produtos terapêuticos, devido à sua atividade anti-inflamatória, antioxidante, anticancerígena, analgésica, dermoprotetora, gastroprotetora e antidiabética (Fonseca, 2021).

O orégão é designado como uma planta tónica e possui uma elevada diversidade de propriedades medicinais, destacando-se as propriedades expetorantes e digestivas (Clevery & Richmond, 1998 cit in. Pires & Delgado, 2013). Possui diversas formas de utilização e pode ser utilizada de forma interna ou externa. Ao uso externo desta planta encontram-se associados os banhos tonificantes, inalações de vapor contra infeções respiratórias e gargarejos para aliviar as dores de garganta (Pires & Delgado, 2013). Já em relação ao uso interno, podem ser preparadas infusões e utilizado na confeção de alimentos (Pires & Delgado, 2013). No entanto, é de realçar que o seu consumo deve ser regrado, uma vez que em doses excessivas se pode revelar excitante (Lientaghi, 2002 cit in. Pires & Delgado, 2013).

O orégão é um aromatizante culinário de elevada importância, sendo muito utilizado em pizzas, sopas, saladas, arroz, batatas, ovos cozidos, pratos de carnes, e também, como aromatizante de azeite e vinagres (Clevery & Richmond, 1998; Lientaghi, 2002 cit in.

Pires & Delgado, 2013). As folhas secas ou frescas são bastante utilizadas em pratos como pizzas, massas, molhos de tomate e caçarolas de queijo. Possuem um sabor intenso que se torna uma combinação ideal com grelhados, recheios, marinadas e guisados de legumes (Pires & Delgado, 2013).

As folhas de orégão e sumidades floridas podem ser utilizadas na produção de óleos essenciais, após destilação, para as indústrias da cosmética, de sabonetes e perfumaria (Leto et al. cit in. Pires & Delgado, 2013, 1994; Clevery & Richmond, 1998 cit in. Pires & Delgado, 2013). É comum a sua utilização como aromatizante de cerveja e para a preparação de infusões. Em determinadas regiões montanhosas, ao invés de tabaco fumavam-se as folhas desta planta (Pires & Delgado, 2013).

Esta espécie possui na sua composição química diferentes classes de princípios ativos, como compostos fenólicos, triterpenos, esteróis e componentes presentes no óleo essencial (OE) como álcoois monoterpénicos, monoterpenos e sesquiterpenos (Fonseca, 2021). Os principais responsáveis pelos efeitos terapêuticos são os compostos que se encontram no óleo essencial, principalmente timol, carvacrol, linalol e os compostos fenólicos. O linalol é responsável por efeitos analgésicos, hipotensores e vascorrelaxantes, possui, também, propriedades hipnóticas, hipotérmicas e sedativas (Camargo & Vasconcelos, 2014). No quadro I, é possível identificar os principais compostos responsáveis por cada atividade biológica.

QUADRO I - COMPOSTOS RESPONSÁVEIS PELAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS DA ESPÉCIE ORIGANUM VULGARE L. (ADAPTADO DE: CAMARGO & VASCONCELOS, 2014; FONSECA, 2021)

Atividade biológica – Principais compostos responsáveis	
Antioxidante	Ácidos rosmarínico, cafeico, *p*-cumárico e protocatecuico e quercetina e timol e carvacrol (óleo essencial)
Anti-inflamatória	Ácido cafeico, linalol e compostos do óleo essencial
Anticancerígena	Flavonóides, ácidos fenólicos e compostos do óleo essencial
Antimicrobiana	Carvacrol, linalol e timol (óleo essencial)
Antinocicetivo	Carvacrol, linalol e timol (óleo essencial)
Antidiabética	Carvacrol e timol (óleo essencial) e ácidos rosmarínico, protocatecuico e *p*-cumárico e quercetina
Dermoprotetora	Carvacrol, timol, *p*-cimeno, γ-terpineno, α-tujeno e cineol (óleo essencial) (atividade antimicrobiana) e ácido protocatecuico (atividade antioxidante)
Gastroprotetora	Carvacrol (óleo essencial)

Assim, o estudo e identificação dos quimiótipos das subespécies de *Origanum vulgare* L. apresenta uma elevada importância do ponto de vista comercial, industrial e medicinal; tendo sido identificados os quimiotipos carvacrol, timol e linalol para a subespécie *Origanum vulgare* subsp. *virens* presente no Alentejo (Machado et al., 2023).

2.1.3. Cultivo de PAM e do Orégão no Mundo e em Portugal

A fileira das PAM é composta por diversos operadores como os coletores, os produtores agrícolas, os armazenistas e os secadores onde é realizada a secagem do produto em fresco (Barata & Lopes, 2021). A distribuição é realizada pela distribuição alimentar, pela indústria de cosmética, ervanários e por distribuidores de produtos naturais alternativos (Barata & Lopes, 2021).

No mundo, em 2017, a área das PAM em produção orgânica correspondia a 231767 hectares e, em 2018, a área orgânica de coleta silvestre de PAM correspondia a 40000 hectares. Na União Europeia a área cultivada de PAM corresponde a 70000 hectares (Barata & Lopes, 2021).

A produção, em Portugal, é realizada maioritariamente ao ar livre. A produção de PAM sob coberto representa cerca de 1,7% da área média de SAU, enquanto a produção ao ar livre representa cerca de 35% da SAU dedicada às PAM (Barata & Lopes, 2021).

No estudo realizado pelo Centro de Competências de Plantas Aromáticas, Medicinais e Aromáticas, em 2021, concluiu-se através de inquéritos que maioria dos inquiridos se encontra em modo de produção biológico (figura 3) e que a sua produção se encontra sobretudo direcionada para fins de secagem (Barata & Lopes, 2021).

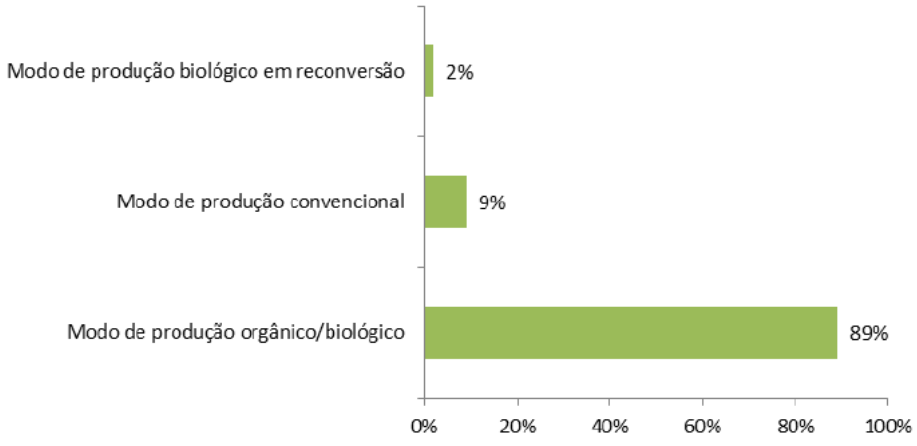

FIGURA 3 - MODOS DE PRODUÇÃO DE PAM (ADAPTADO DE: BARATA & LOPES, 2021)

Relativamente à obtenção de semente, conclui-se que 59% dos inquiridos não adquire semente e 40% adquirem semente, sobretudo no mercado nacional (Barata & Lopes, 2021).

A maior área ocupada por PAM, no território nacional, encontra-se na região do Alentejo, representando 393 hectares, uma vez que esta região apresenta condições climáticas e geográficas adequadas à produção de PAM (Paulo, 2022).

No estudo anteriormente mencionado, foi possível constatar que a prática mais comum de mobilização do solo é a mobilização mínima. Para proteção do solo a prática mais utilizada é o uso de tela e a cobertura vegetal do solo através de resíduos de cultura (Barata & Lopes, 2021).

Em 2021, segundo a DGADR, existiam 350 produtores de PAM em Modo de Produção Biológico, em que a maioria dos produtores se encontra nas regiões do Norte e Lisboa e Vale do Tejo (figura 4).

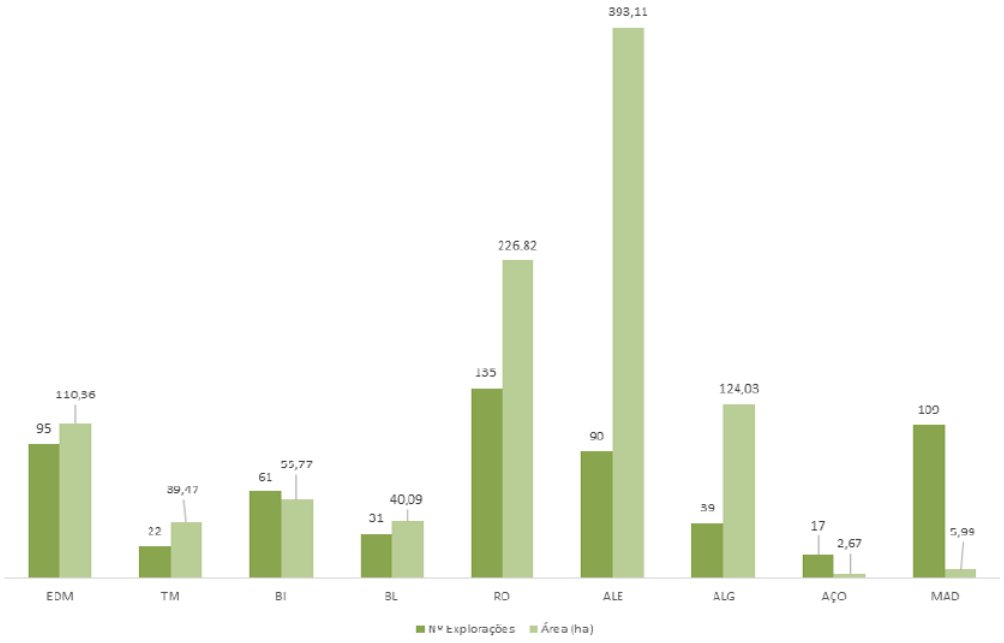

FIGURA 4 - ATIVIDADE DE PAM (ADAPTADO DE: BARATA & LOPES, 2021)

2.1.4. Itinerário Cultural

As plantas desta espécie apresentam uma vida útil de 8 a 10 anos, sendo que a escolha do local de instalação da cultura deve ter por base os solos indicados para a instalação desta espécie, preferencialmente solos ricos em matéria orgânica, húmidos, argilosos,

francos e franco-argilosos (Muñoz, 2012; Póvoa et al., 2017). No entanto, de forma espontânea vegeta com grande frequência em solos calcários (Muñoz, 2012; Póvoa et al., 2017), preferindo solos neutros, alcalinos, bem drenados e com boa exposição solar (Póvoa & Delgado, 2014). Inicialmente devem ser recolhidas amostras de solo para análise química e avaliadas as infestantes predominantes no local de instalação (Serrano, 2012).

Posteriormente, deverá ser realizada a mobilização do solo com os equipamentos adequados para o efeito com a menor mobilização possível de forma a evitar a compactação do solo (Serrano, 2012; Paulo, 2022). Dependo do sistema de produção adotado, poderá ser utilizado herbicida de pré-emergência antes da plantação ou da emergência das sementes (Serrano, 2012; Paulo, 2022).

A instalação da cultura deve seguir um espaçamento entre 30 e 50 cm entre as plantas na linha, não devendo ultrapassar 75 cm na entrelinha (Munõz, 2012; Serrano, 2012). A densidade de plantação aconselhada é de 40000 plantas/ha (Muñoz, 2012).

A fertilização do solo deverá ter por base as análises realizadas e deve ser realizada de acordo com as necessidades da cultura e do solo. O orégão é uma cultura com elevada necessidade de matéria orgânica, pelo que deverá ser realizada a aplicação de estrume curtido em 3 a 4 t/ha e, também, dos macronutrientes azoto (N), fósforo (P) e potássio (K) em doses de 120-150 unidades de N, 80-100 unidades de P_2O_5 e 100-120 unidades de K_2O (Muñoz, 2012; Serrano, 2012; Paulo, 2022).

Segundo o Manual de Fertilização das Culturas do INIAV, I.P., para uma produção estimada de 20 t/ha de matéria verde, com 2 cortes previstos por ano e para solos numa faixa de pH entre 6,0 e 8,0, recomenda-se a aplicação de 8-9 kgN/ha, de 0-6 kg P_2O_5/ha e 0-15 kg K_2O/ha (figura 5).

OREGÃO

- **Produção de referência**: 20 t/ha de matéria verde
- **Número previsto de colheitas /cortes/ano**: 2
- **Faixa de pH mais favorável**: 6,0 – 8,0

Quantidades de azoto (N), fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O) recomendadas (kg/1000 m²)

Produção esperada kg/1000 m²	N	Fósforo - níveis no solo (mg.kg⁻¹)					Potássio - níveis no solo (mg.kg⁻¹)				
		≤25	26 - 50	51 - 100	101 - 200	>200	≤25	26 - 50	51 - 100	101 - 200	>200
1500 - 2000	8 - 9	5 - 6	4 - 4,5	3	1,5 - 2	0 - 1	12- 15	10- 12	6 - 10	3 - 8	0 - 3

FIGURA 5 - FERTILIZAÇÃO RECOMENDADA PARA A CULTURA DO ORÉGÃO (ADAPTADO DE: VELOSO ET AL., 2022)

Segundo Muñoz (2012), a aplicação de azoto deve ser realizadas no início da atividade vegetativa e após o primeiro corte. Serrano (2012) recomenda a aplicação de fósforo e potássio no outono, e a aplicação de azoto em três fases: outono, primavera e verão.

Póvoa et al. (2017) desenvolveram um estudo direcionado para a avaliação da adaptação ao cultivo de 6 acessos, dos quais três eram de origem silvestre e três de origem comercial. As sementes de origem comercial demonstraram maior capacidade germinativa, comparativamente com as sementes de origem silvestre. As estacas subterminais apresentaram uma taxa de sobrevivência superior às estacas basais. A época de floração observada nos acessos silvestres não apresentou diferenças significativas, ocorrendo entre os meses de maio e julho. Relativamente às necessidades da cultura em água constatou-se que esta é essencial para a rentabilidade da cultura e que o sistema de rega gota-a-gota é adequado à cultura.

Segundo Muñoz (2012) não existem registos significativos de pragas e doenças.

Santana et al. (2022) realizaram um inventário fitossanitário na cultura do orégão, sendo identificados três tipos de insetos, nemátodes, um fungo e espécies infestantes. Foram identificadas deformações nos raminhos jovens e folhas provocados pelo pulgão verde (*Macrosiphum solanifoli*), sendo este considerado a praga mais comum do orégão. Observaram-se sintomas associados à presença de cigarrinha do género *Eupteryx*, tais como o aparecimento de spots brancos. A presença de fungos do género *Colletotrichum* sp., foi evidenciada através da frequência de antracnoses nas folhas de orégãos. Foram identificadas infestantes como a grama (*Cynodon* spp.) e a chicória (*Cichorium intybus* L.) e como planta parasita a cuscuta (*Cuscuta* spp.), dependendo do local em estudo.

Relativamente à colheita, é possível efetuar um ou dois cortes por ano, o primeiro entre os meses de maio e junho e o segundo corte em setembro, sendo o primeiro corte aquele que apresenta maior produção (Serrano, 2012).

A secagem desta planta deve realizar-se com a maior brevidade, num local arejado, à sombra e a uma temperatura de 30°C (Munõz, 2012).

No primeiro ano de cultivo, é estimado um rendimento, de biomassa verde, de 3 t/ha e a partir no segundo ano de cultivo um rendimento de biomassa verde superior a 15 t/ha. Aquando da secagem verifica-se uma perda de peso de 75% (Muñoz, 2012).

Para a produção de óleo essencial, a partir da planta florida fresca, é estimado um rendimento de 30 kg/ha (Muñoz, 2012).

O estudo "Herb yield and chemical composition of common oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil according to the plant's developmental stage" desenvolvido por Nurzyńska-Wierdak (2009), baseia-se num ensaio de campo realizado entre os anos 2006 e 2007, onde as plantas transplantadas para o campo foram obtidas em estufa. Foram realizados 3 cortes de biomassa, antes da floração, no início da floração e em plena floração. Após a colheita, as plantas foram submetidas a secagem num local seco, arejado e sem exposição solar. Em relação ao desenvolvimento e rendimento de biomassa vegetal, verificou-se que estes são diretamente influenciados pelo estado vegetativo da planta, sendo determinado como momento ideal de colheita a plena floração. A concentração de óleo essencial aumentou com o desenvolvimento da planta, no entanto não se verificaram diferenças significativas entre o início da floração e a fase de plena floração. Ao longo do desenvolvimento vegetativo da planta, verificou-se a diminuição dos compostos timol e carvacrol, sendo que o óleo essencial proveniente de plantas em floração não possuía carvacrol na sua composição. É possível concluir, que a determinação da fase ideal de colheita apresenta elevada importância na otimização do rendimento, no óleo essencial e quimiotipos presentes na composição das plantas.

Segundo Azizi et al. (2012), a produção de matéria seca e o teor de óleo essencial de *Origanum vulgare* L. pode ser diretamente influenciado por condições ambientais e agronómicas, tais como a adubação azotada e a humidade do solo. No entanto, os principais compostos do óleo essencial como o carvacrol, α-terpineno e p-cimeno não são significativamente afetados. Conclui-se que níveis superiores de azoto no solo aumentam a produção de matéria seca, mas influenciam negativamente o teor de óleo essencial.

2.1.5. Técnicas de Propagação do Orégão

A reprodução da espécie *Origanum* vulgare L. pode ser efetuada de forma assexuada por propagação vegetativa, ou sexuada através de via seminal (Póvoa & Delgado, 2014). A propagação vegetativa pode ser realizada através do enraizamento de estacas ou por divisão de pés (Vasconcelos, 1949 cit in. Póvoa et al., 2017).

A obtenção de material de multiplicação realiza-se através da recolha de semente em pés-mãe espontâneos ou já de viveiro, que apresentem mais de um ano e se encontrem em bom estado sanitário (Serrano, 2012). Esta espécie produz semente de forma abundante, no longo período de floração-frutificação (Serrano, 2012). As sementes

soltam-se facilmente das inflorescências secas, desde que esfregadas ou batidas, sendo a limpeza manual morosa e auxiliada através da gravidade, de forma a separar as sementes mais densas das pequenas frações foliares (Serrano, 2012). Após a seleção das sementes, é necessário realizar uma crivagem com o objetivo de retirar as sementes malformadas, que irão apresentar uma menor capacidade germinativa (Serrano, 2012).

É comum a presença de sementes dormentes e/ou duras, que apresentam uma taxa de germinação inferior, mesmo com as condições adequadas (Serrano, 2012).

Segundo Muñoz (2012) o peso médio de 1000 sementes é de 0,035 gramas. A sementeira deve ser realizada em viveiro no final do inverno e ao ar livre na primavera. A densidade de sementeira, segundo o autor, é de 100 g/ha, com sementeira prévia em viveiro, sendo necessários 100 m^2 de espaço de viveiro. Em viveiro, as plantas tardam cerca de 6 meses até atingirem dimensões adequadas de transplantação para o campo.

Caso a semente se destine à conservação, esta deve ser acondicionada a uma temperatura de 3-5°C, a humidade residual deve ser relativamente baixa (<10%), sendo possível a sua conservação por longos períodos com pequenas quebras de poder germinativo (Serrano, 2012).

A propagação vegetativa é um processo em que os órgãos vegetativos se separam do indivíduo ou que sobrevivem à própria planta, e irão originar novos indivíduos quando colocados em condições favoráveis.

A propagação vegetativa por estaca caracteriza-se pela indução da formação de raízes e rebentos, numa parte de uma planta, com o objetivo de obter uma nova planta. Este método apresenta como vantagens a propagação fiel do material de partida, homogeneidade, entrada em produção mais cedo comparando com a multiplicação sexual. Já os inconvenientes centram-se no facto de a produção ser limitada à quantidade de estacas dos pés-mãe, na maior dificuldade em controlar problemas sanitários, assim como a exigência de mão-de-obra. O enraizamento das estacas, é condicionado por fatores como a idade da planta mãe, o vigor do rebento, as condições ambientais e a ação de hormonas de enraizamento (auxinas).

Quando a propagação do orégão é feita através de estacas caulinares herbáceas, estas são cortadas de crescimentos herbáceos (com comprimento entre 5 e 6 cm), sendo utilizados rebentos de 4 a 6 folhas, no entanto, deixam-se apenas 2 a 4 folhas na extremidade.

A recolha do material vegetal, para a propagação vegetativa, deve ser realizada entre o início do outono e o começo da primavera, antes do desenvolvimento das hastes florais (Serrano, 2012).

O enraizamento de estacas em viveiro é realizado em tabuleiros alveolares de propagação com o respetivo substrato comercial, seguido da instalação das estacas. Quando o desenvolvimento radicular das estacas for adequada, devem ser transplantadas para o local definitivo. No viveiro deve ser garantida a irrigação por um sistema de aspersão.

A propagação vegetativa através da divisão de pés (automergulhia, figura 6), é um processo realizado através da divisão de pés-mãe que se encontrem em bom estado sanitário e apresentem boas características morfológicas. Os pés, proveniente da divisão, apresentam um comprimento maior do que as estacas e maior número de folhas na extremidade (figura 6). Aquando da sua realização devem ser colocados no local definitivo de instalação da cultura.

FIGURA 6 - PROPÁGULOS OBTIDOS POR DIVISÃO DE PLANTAS (AUTOMERGULHIA) DE ORÉGÃO

2.1.6. Programas de Melhoramento de Plantas Aromáticas e Medicinais

Neste subcapítulo iremos apresentar alguns exemplos relativos a PAM da mesma família (*Lamiaceae*) do orégão.

O tomilho (*Thymus vulgaris*) pertence à família *Lamiaceae*, foi estudado por Parvizparashkoh et al. (2014), com o objetivo de avaliar a variação morfológica entre

vários acessos desta espécie. Ao longo do ensaio desenvolvido foram avaliados os seguintes descritores para a planta: altura, comprimento, largura, produção, comprimento dos ramos, comprimento e largura das folhas, o nº de dias até ao início da floração, o nº de dias até 50% da floração e o nº de dias entre a primeira floração e 50% da floração. Foi possível verificar que a correlação entre as características estudadas foi significativa. O comprimento das plantas e o número de dias entre o início da floração e 50% da floração estão correlacionadas positivamente com o rendimento e a altura das plantas em estudo. Através deste estudo, e com base nas características agronómicas, foi possível dividir os diferentes acessos em 3 grupos.

Mewes et al. (2008), realizaram um estudo com o objetivo de selecionar plantas de tomilho com características interessantes do ponto de vista reprodutivo. O estudo foi desenvolvido com 39 acessos de tomilho, durante 3 anos. Os descritores avaliados foram a resistência invernal, altura, início da floração, produção de biomassa seca, teor e composição do óleo essencial, número de cromossomas e teor de ADN dos núcleos celulares. Foi possível observar que as características que mais variaram tanto entre as populações como dentro de uma população, foram a produção de biomassa seca e o teor de óleo essencial. As populações em estudo apresentaram diferentes níveis de homogeneidade.

Sönmez et al. (2018), desenvolveram um estudo com plantas individuais de lavanda (*Lanvandula angustifolia* Mill.) com o objetivo de estudar as características individuais das plantas, selecionar plantas para incluir no programa de melhoramento em condições mediterrânicas, e selecionar genótipos com maior rendimento e, também, melhor qualidade. Foram avaliados, em 260 plantas no primeiro ano e 256 plantas no segundo ano, os seguintes descritores: altura da planta (cm), a altura da flor (cm), a produção de plantas frescas (g/planta) e a produção de flores (g/planta). Neste estudo, foi possível concluir que existe grande variabilidade entre plantas individuais. As plantas individuais, apresentaram elevada diversidade de produção de biomassa de flores e rendimento em óleo essencial, com algumas plantas (20,3%) a apresentarem rendimento em OE superior a 1,45%. As plantas selecionadas neste estudo poderão ser utilizadas em futuros programas de melhoramento genético desta espécie.

2.1.6.1. Programas de Melhoramento em Orégão

A biomassa fresca e seca do orégão foi estudada por Sivicka et al. (2015), com 44 acessos provenientes de uma coleção da Universidade de Agricultura da Letónia. Ao longo de 2 anos (2012-2014), foram realizadas colheitas de biomassa que, posteriormente, foram secas a uma temperatura de 26°C. Foi possível verificar que os acessos em estudos diferem nos aspetos morfológicos, bioquímicos e genéticos. Concluiu-se que a variabilidade é significativa entre os acessos e os anos em estudo, no entanto entre as plantas de cada acesso a variabilidade não foi significativa. Sivicka et al. (2019), baseando-se no estudo anteriormente mencionado, estudaram as características morfológicas e químicas do orégão devido à importância de compreender a relação entre a cor das pétalas e a composição do óleo essencial proveniente da planta. Relativamente, à densidade de folhagem a maioria dos acessos em estudo foram classificados com folhagem densa e muito densa. A cor das pétalas, na maioria dos acessos, era de cor rosa e nos restantes variava entre as cores branco e lilás. De forma a ser possível estudar a influência da cor das pétalas no teor e na composição de óleo essencial, os acessos foram agrupados da seguinte forma: pétalas escuras, semi-escuras e claras. Os resultados obtidos demostraram que as plantas de orégão locais são pobres em óleos essenciais, no entanto foi possível constatar que os acessos que possuíam pétalas escuras continham teores de óleo essencial mais elevados na sua composição. Foi possível concluir que, na composição do óleo essencial, os compostos com maior relevância foram o óxido de cariofileno, β-cariofileno, espatulenol, germacrene D e linalol, sendo o óxido de cariofileno que se encontrava em teores mais elevados na sua composição.

O estudo "Conventional breeding of Greek oregano (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) and development of improved cultivars for yield potential and essential oil quality" desenvolvido por Sarrou, et al. (2017), apresenta um programa de melhoramento genético convencional, com uma população inicial proveniente da Ilha de Samotrácia. O programa teve como objetivo a seleção de genótipos de elevado desempenho que visam a obtenção de uma nova cultivar com alto teor de óleo essencial e carvacrol, biomassa uniforme e características agronómicas ideais. Neste estudo foi aplicado um método de seleção por pedigree, baseado no desempenho de plantas individuais com elevado espaçamento através de uma disposição em favo de mel, tendo como objetivo a diminuição da competição entre as plantas, sendo assim possível diminuir o stress e aumentar o seu desempenho. Os descritores utilizados neste estudo basearam-se na

lista de descritores desenvolvida pela European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR), sendo estes: habitat de crescimento da planta; altura média da planta (cm); características do caule; cor e formato das folhas; tipo e características das inflorescências e cor das flores; data de plena floração; cor e peso das sementes; composição química em plena floração. As plantas selecionadas na população inicial em estudo apresentaram, na sua composição, valores superiores a 8% de óleo essencial e elevado teor de carvacrol (> 80%), pelo que se revelaram de elevado interesse para a produção de óleo essencial. Foi, também, possível concluir que a disposição das plantas em favo de mel, com espaçamento mais elevado permitiu explorar melhor a variabilidade existente, para a obtenção de material vegetal melhorado.

O estudo "Ecological Adaptability of Some Cultivars and Breeding Samples of *Origanum vulgare* L." desenvolvido por Myagkikh et al. (2022), apresentou como objetivo a avaliação da possibilidade da utilização de índices de adaptabilidade ecológica inicialmente desenvolvidos para seleção de genótipos mais adaptados de culturas de grão. Este estudo foi desenvolvido numa zona montanhosa da Crimeia entre os anos 2016 e 2019. Foram consideradas três características do orégão: rendimento de biomassa fresca, conteúdo em óleo essencial por biomassa seca e rendimento de óleo essencial, sendo as observações realizadas a partir do segundo ano, quando é possível uma avaliação mais precisa do desempenho dos genótipos. Conclui-se que o rendimento de biomassa fresca do orégão sob as condições do clima da Crimeia foi principalmente influenciado pelo genótipo e não pelas condições climáticas do ano. No entanto, a acumulação de óleo essencial na composição do orégão e o rendimento de óleo essencial por área foram diretamente influenciados pelas condições climáticas. Os genótipos locais, provenientes do Instituto de Pesquisa Agrícola da Crimeia, revelaram-se superiores relativamente ao rendimento do óleo essencial e à homeostabilidade do conteúdo em óleo essencial.

Sarrou et al. (2023), no estudo "High throughtput pre-breeding evaluation of Greek oregano (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) reveals multi-purpose genotypes for different industrial uses", utilizaram sementes de populações silvestres provenientes de 16 locais da Grécia. Assim, foi possível desenvolverem variedades com diferentes finalidades, para produção de matéria verde e para produção de óleo essencial com teores superiores a 6%. Destacaram-se dois acessos ricos em óleo essencial e com elevado teor de carvacrol (> 75%).

3. Material e Métodos

3.1. Material Vegetal

Ao longo da elaboração deste trabalho foram utilizados 6 acessos da espécie *Origanum vulgare* subsp. *virens*, sendo estes orégãos espontâneos identificados e recolhidos na região do Alentejo (figura 7). Os acessos utilizados são provenientes de 6 concelhos da região do Alentejo: Alandroal (OV21), Elvas (OV3), Estremoz (Ov2), Moura (Ov23), Serpa (Ov20) e Sousel (Ov16).

Estes acessos foram selecionados a partir de estudos anteriores realizados pela equipa do laboratório de Biologia Vegetal da ESBE, tendo em consideração os resultados da caracterização morfológica de 16 acessos provenientes do Alentejo (Paulo, 2022; Póvoa et al., 2023), assim como a respetiva caracterização química (Machado et al. 2023). De cada um dos quimiótipos identificados (carvacrol, linalol e timol) foram escolhidos 2 acessos com rendimentos elevados em óleo essencial, dominância do composto químico principal no óleo essencial, assim como elevada produção de biomassa e com plantas altas.

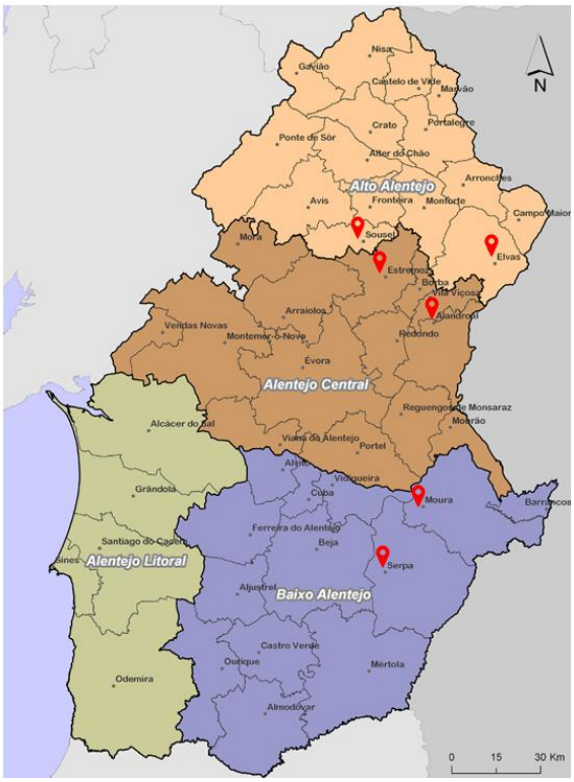

FIGURA 7 - LOCAIS DE ORIGEM DOS ACESSOS DE ORÉGÃO EM ESTUDO (ADAPTADO DE CCDR, 2024)

3.2. Ensaio de germinação de sementes de orégão

No ensaio de germinação de sementes de origem silvestre, foram utilizados apenas 4 acessos devido à impossibilidade de colheita de amostras de sementes em quantidade suficiente das restantes 2 populações silvestres.

O ensaio de germinação decorreu no laboratório de Biologia Vegetal da ESBE durante 19 dias, tendo início a 22 de fevereiro de 2024 e termino a 11 de março de 2024. Para este ensaio foram utilizadas sementes colhidas no local de origem das populações em fevereiro de 2024, sendo obtidas de 4 acessos: Alandroal (Ov21), Elvas (Ov3), Estremoz (Ov2) e Sousel (Ov16).

A preparação do ensaio envolveu várias etapas: a debulha e a limpeza das amostras (figura 8), a contagem e pesagem das sementes de orégão, a preparação e desinfeção das placas de Petri, a instalação do ensaio na câmara de controlo de temperatura e fotoperíodo (fitoclima) e a observação periódica das sementes com contabilização do número de sementes germinadas.

FIGURA 8 - DEBULHA E LIMPEZA DAS AMOSTRAS

Para o processo de contagem das sementes foi utilizada uma lupa binocular devido ao tamanho reduzido das mesmas (figura 9). Para cada acesso foram contabilizadas 50 sementes, em 4 repetições. Posteriormente as sementes foram pesadas, numa balança de precisão, e o seu peso foi registado.

FIGURA 9 - SEMENTES DE AMOSTRA DE ORÉGÃOS COM IMPUREZAS, IMAGEM COM ESTEREOMICROSCÓPIO (LEICA EZ4, AMPLIAÇÃO 10X)

Em seguida, foram utilizadas 16 placas de Petri devidamente esterilizadas com álcool etílico, tal como as pinças utilizadas. Na base das placas de Petri foi colocado um disco de algodão e, por cima, um disco de papel de filtro. Cada placa foi devidamente identificada com a informação do material vegetal que continha: acesso, número da repetição e data de início do ensaio.

Posteriormente, as sementes foram colocadas nas respetivas placas de Petri e humedecidas com água destilada (figura 10). Foram colocadas numa câmara de controlo de temperatura e fotoperíodo (fitoclima), a uma temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12 horas (figura 10).

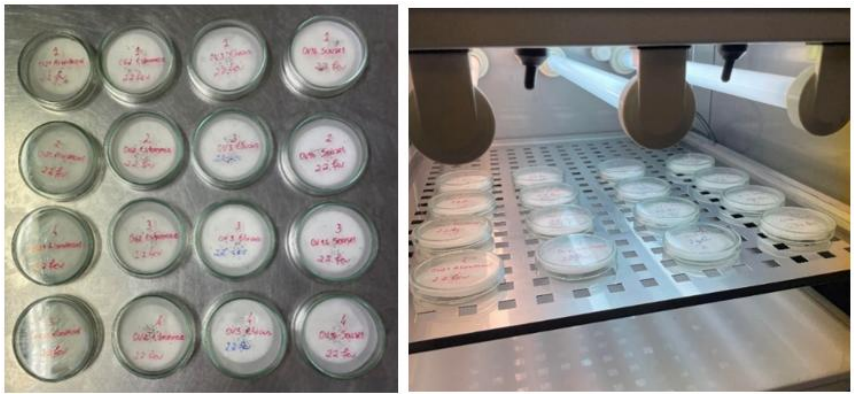

FIGURA 10 - PLACAS DE PETRI COM AS AMOSTRAS DE SEMENTES NO INÍCIO DO ENSAIO (ESQUERDA); INTERIOR DO FITOCLIMA DURANTE O FUNCIONAMENTO DAS 12 H DE ILUMINAÇÃO (DIREITA)

O início da germinação das sementes foi registado, após 4 dias, no dia 26 de fevereiro de 2024 (figura 11).

FIGURA 11 - AMOSTRA DE SEMENTES DE ORÉGÃOS COM UMA PLÂNTULA GERMINADA, SENDO VISÍVEIS OS 2 COTILÉDONES (ESQUERDA); UTILIZAÇÃO DE ESTEREOMICROSCÓPICO PARA OBSERVAÇÃO DAS PLACAS DE PETRI E CONTAGEM DAS SEMENTES GERMINADAS (DIREITA)

Ao longo do ensaio, as sementes germinadas foram sendo retiradas e contabilizadas (figura 11) e, posteriormente, foi feito registo no programa Microsoft Office Excel.

3.3. Propagação vegetativa do orégão

Para a propagação das plantas dos acessos em estudo, por estacaria, o material vegetal foi colhido no local de origem dos 6 acessos: Alandroal (Ov21), Elvas (Ov3), Estremoz (Ov2), Moura (Ov23), Serpa (Ov20) e Sousel (Ov16). Em cada local de origem, foram colhidas pelo menos 50 estacas de plantas individuais (pés-mãe) que apresentavam boas características sanitárias e morfológicas. O transporte e acondicionamento foi em caixas de plástico, com guardanapos previamente humedecidos, de forma a manter o teor de humidade do material vegetal (figura 12).

Até ao momento de preparação das estacas, o material vegetal foi mantido em ambiente refrigerado no laboratório de Biologia Vegetal da ESBE. As estacas herbáceas terminais caulinares foram preparadas no próprio dia de recolha do material vegetal ou no dia seguinte.

As estacas foram preparadas, nos dias 7, 8 e 14 de fevereiro de 2024, através do corte de cada haste, com o auxílio de uma tesoura previamente esterilizada, com altura aproximada de 5 cm e com 4-6 folhas (figura 12). Enquanto decorria a sua preparação e até à colocação das mesmas nos tabuleiros alveolares, estas foram mantidas num

ambiente húmido. Estas estacas com o objetivo de instalação do ensaio de seleção foram preparadas pela autora deste trabalho e pela orientadora Orlanda Póvoa.

FIGURA 12 - CAIXA DE ACONDICIONAMENTO DO MATERIAL VEGETAL DESDE O LOCAL DE ORIGEM ATÉ AO LABORATÓRIO DE BIOLOGIA VEGETAL (ESQUERDA); ESTACA TERMINAL HERBÁCEA DE ORÉGÃO (DIREITA)

Os tabuleiros alveolares foram cheios com substrato comercial de turfa, tendo cada alvéolo dimensões de 5x5 cm de largura e profundidade de 5 cm. Foram preparadas 50 estacas por cada acesso, e, posteriormente, colocadas nos tabuleiros alveolares previamente preparados, devidamente etiquetadas (figura 13).

FIGURA 13 - TABULEIROS ALVEOLARES COM 6 ACESSOS DE ORÉGÃOS (50 ESTACAS PARA CADA ACESSO) PARA O ENSAIO DE SELEÇÃO

As estacas, instaladas nos respetivos tabuleiros, foram colocadas no viveiro de plantas da ESBE, onde a irrigação foi realizada através de um sistema de irrigação por aspersão, com periodicidade diária de 30 minutos.

As estacas permaneceram no viveiro até desenvolverem um sistema radicular que permitisse o transplante para o local de instalação do ensaio de seleção de plantas, no INIAV – Elvas (figura 14). O desenvolvimento do sistema radicular adequado para a transplantação do ensaio verificou-se no dia 20 de março de 2024.

FIGURA 14 - SISTEMA RADICULAR DAS ESTACAS DE ORÉGÃOS APÓS 43 DIAS DE PERMANÊNCIA NO VIVEIRO

A taxa de sobrevivência das estacas, por cada acesso, foi observada periodicamente e registada, numa folha no programa Microsoft Office Excel.

3.4. Ensaio de avaliação agronómica

O ensaio de avaliação agronómica, constituído pelos 6 acessos em estudo, foi instalado no Instituto de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Pólo de Elvas, nas coordenadas: 38°53'18"N 7°08'20"W.

3.4.1. Preparação do solo

A preparação do solo (figura 15) para instalação do ensaio foi iniciada no dia 25 de março de 2024. A mobilização do solo foi realizada através de fresagem, em primeiro lugar com

recurso a um motocultivador e posteriormente, devido à dificuldade de mobilização do solo, foi acoplada uma fresa a um trator.

No dia 06 de abril, antes da colocação da tela antigerminante, procedeu-se ao alisamento da superfície do solo com recurso a enxadas e ancinhos. No mesmo dia, foi realizada a colocação da tela antigerminante, de polipropileno, com dimensões de 18,8 m x 5,6 m.

O sistema de rega foi instalado, no ensaio, no dia 6 de abril de 2024, sendo que a rega teve início a 8 de abril. Foi instalado um sistema de rega gota-a-gota, onde os tubos de rega foram colocados de forma paralela às linhas de plantação a uma distância de cerca de 15 cm das plantas. O sistema de rega instalado era constituído por tubos com gotejadores incorporadas, com 16 mm de diâmetro e um débito de 2,2 l/h. A dotação de rega foi igual na totalidade dos ensaios instalados, onde inicialmente a rega foi realizada por um período de 20 minutos por dia e, posteriormente ao período de stress de transplantação de cerca de 30 dias, reduzida para duas regas por semana.

Nos meses mais quentes, de forma a equilibrar a evapotranspiração das plantas, a dotação de rega foi aumentada.

FIGURA 15 - INÍCIO DA PREPARAÇÃO DO SOLO

3.4.2. Instalação do ensaio e delineamento experimental

O ensaio foi instalado (figuras 16 e 17) com recurso a divisão de plantas a partir do ensaio do projeto Coop4PAM que estava instalado nas imediações. Cada acesso foi constituído por 3 repetições de 12 plantas cada. O espaçamento entre os talhões foi de 80 cm. O espaçamento entre plantas no talhão foi de 30 cm, pois foi o compasso de plantação que obteve os melhores indicadores de produção de biomassa vegetal no projeto Coop4PAM (Póvoa et al., 2022).

O ensaio foi instalado entre os dias 6 e 11 de abril de 2024 (figuras 16 e 17). Foi feita retancha de plantas nas 2 semanas seguintes com o objetivo de contribuir para uma ocupação do solo máxima. O esquema de campo pode ser observado na figura 18.

FIGURA 16 - INSTALAÇÃO DO ENSAIO DE AVALIAÇÃO AGRONÓMICA

FIGURA 17 - LOCALIZAÇÃO DO ENSAIO DE SELEÇÃO DE PLANTAS E ENSAIO AGRONÓMICO NO INIAV ELVAS, ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2024.

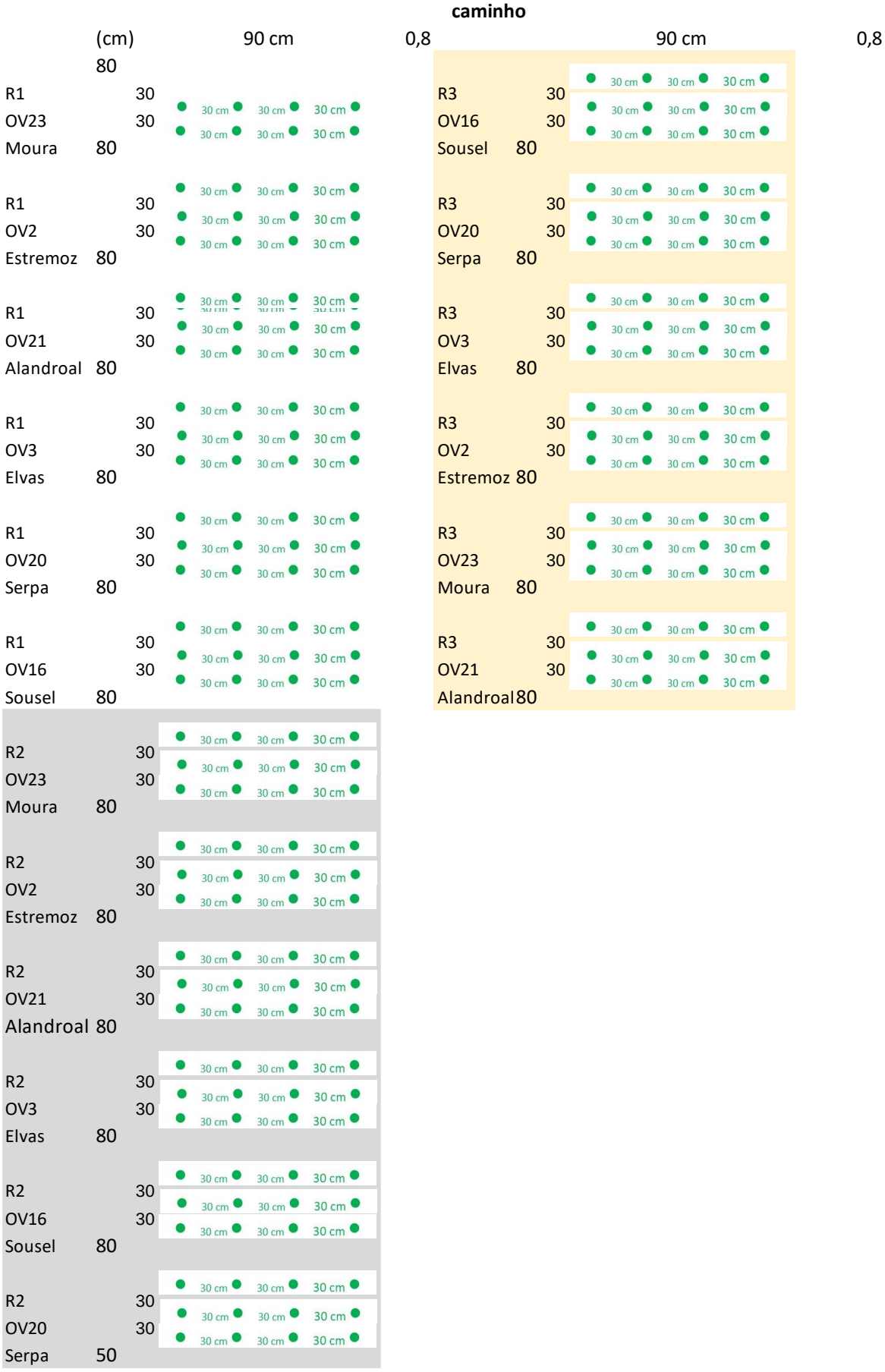

FIGURA 18 - ESQUEMA DE CAMPO DO ENSAIO DE AVALIAÇÃO AGRONÓMICA DOS 6 ACESSOS DE ORÉGÃO

3.4.3. Observação dos descritores de avaliação agronómica

Com base nos estudos anteriores de caracterização morfológica e agronómica (Paulo, 2022), os descritores agronómicos que foram considerados foram os seguintes (Quadro 2).

QUADRO 2 - DESCRITORES AGRONÓMICOS

Descritor	Acrónimo
Data de floração (início, DD-MM-AA)	data flor ini
Número de dias desde a instalação do ensaio e a floração	n dias flor
Altura do caule principal em julho (cm)	altura Jul (cm)
Comprimento do caule principal em julho (cm)	Comp Médio (cm)
Uniformidade em julho (1-9)	Uniformidade Jul (1-9)
Vigor em julho (1-9)	Vigor Jul (1-9)
Produção de biomassa seca por talhão em julho (g)	Biomassa seca Jul (g)
Número de plantas sobreviventes	n° plantas sobreviventes
Altura e comprimento do caule principal em setembro (cm)	altura Set (cm)
Uniformidade em setembro (1-9)	Uniformidade Set (1-9)
Vigor em setembro (1-9)	Vigor Set (1-9)
Produção de biomassa seca por talhão em setembro (g)	Biomassa seca Set (g)

Para o registo do descritor vigor (1-9), o ensaio foi percorrido na sua totalidade e identificada a planta com maior vigor, à qual foi atribuído o valor de 9; os valores de vigor atribuídos às restantes plantas foram feitos por comparação.

O descritor uniformidade foi atribuído por observação de todas as plantas do talhão, se as plantas estivessem idênticas em vigor, floração e altura obtinham um valor elevado de uniformidade, caso contrário o valor seria menor.

3.5. Ensaio de seleção de plantas

O ensaio de seleção de plantas, constituído pelos 6 acessos em estudo, foi instalado no Instituto de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) – Pólo de Elvas, nas coordenadas: 38°53'18"N 7°08'20"W, ao lado do ensaio de avaliação agronómica apresentado na seção anterior.

3.5.1. Preparação do solo

A preparação do solo, mobilização, colocação de tela antigerminante e acompanhamento dos ensaios, com controlo de infestantes e rega feito de forma idêntica ao ensaio de avaliação agronómica descrita na secção anterior. A tela para este ensaio tinha as dimensões de 17 m x 5,6 m.

3.5.2. Instalação do ensaio e delineamento experimental

O ensaio foi instalado entre os dias 6 e 8 de abril de 2024.

Cada acesso teve 36 plantas instaladas, selecionadas de entre as estacas sobreviventes no viveiro da ESBE, divididas em 2 repetições, cada com 18 plantas. O intervalo entre acessos foi de 80 cm, o intervalo entre plantas na linha foi de 50 cm.

Foi feita retancha de plantas nas 2 semanas seguintes, considerando as estacas sobreviventes no viveiro da ESBE. O esquema de campo pode ser observado na figura 19.

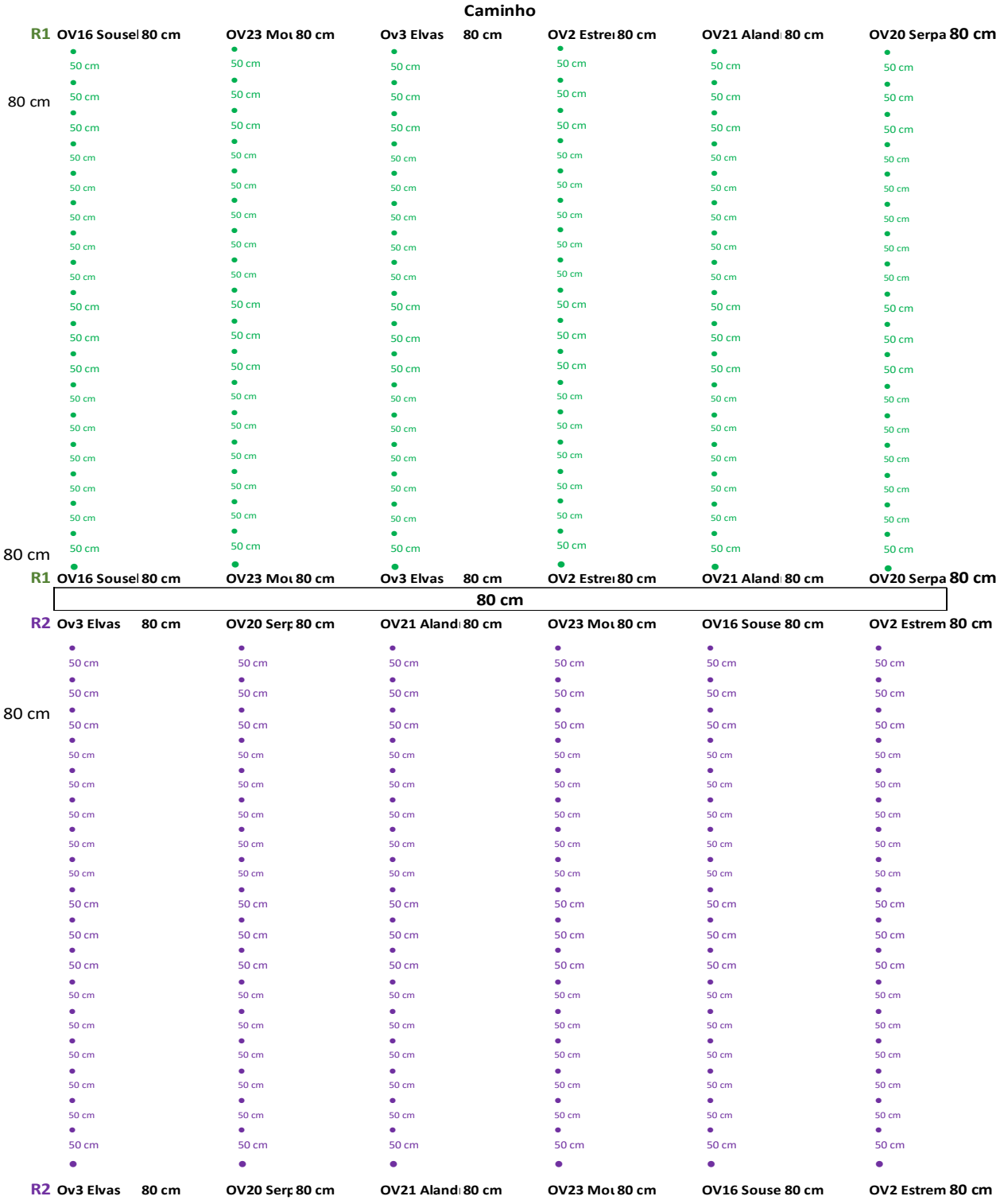

FIGURA 19 - ESQUEMA DE CAMPO DO ENSAIO DE SELEÇÃO COM OS 6 ACESSOS E 2 REPETIÇÕES

3.5.3. Observação dos descritores de seleção de plantas

Com base nos estudos anteriores de caracterização morfológica e agronómica (Paulo, 2022; Póvoa et. al., 2023), os descritores que foram considerados para a seleção de plantas foram os seguintes (Quadro 3).

QUADRO 3 - DESCRITORES UTILIZADOS NA SELEÇÃO DE PLANTAS

Descritor	Acrónimo
Data de floração (início, DD-MM-AA)	data flor ini
Número de dias desde a instalação do ensaio e a floração	n dias flor
Altura da planta na floração em julho (cm)	altura jul
Comprimento do caule principal na floração (cm)	Compr
Folha basal: comprimento (cm)	Foba comp
Folha basal: largura (cm)	Foba larg
Caule principal: densidade de folhas (1 a 9)	d folhas
Número de caules de inserção basal em julho	n caules Jul
Caule principal: densidade de ramificações (1 a 9)	d ramif.
Caule florido: comprimento em julho (cm)	Caule flor. Jul comp
Caule florido: largura em julho (cm)	Caule flor. Jul larg
Inflorescência (espiga): comprimento (cm)	Espiga comp
Inflorescência (espiga): largura (cm)	Espiga larg
Vigor da planta em julho (1-9)	Vigor Jul
Biomassa da planta em julho (g)	Biomassa Jul
Altura da planta na floração em setembro (cm)	altura set
Número de caules de inserção basal em setembro	n caules Set
Caule florido: comprimento em setembro (cm)	Caule flor. Set comp
Caule florido: largura em setembro (cm)	Caule flor. Set larg
Vigor da planta em setembro (1-9)	Vigor Set
Biomassa da planta em setembro (g)	Biomassa Set

Os descritores foram avaliados antes do corte de plena floração, em julho; em setembro muitas plantas também estavam em floração, tendo-se avaliado descritores antes do corte das plantas.

A maioria dos descritores foi avaliada no campo de ensaio (figura 20). Para as dimensões das folhas basais e das inflorescências, foram colhidas as folhas basais representativas e as inflorescências no início da floração, inseridas em envelopes individuais devidamente identificados e medidas posteriormente no laboratório. A biomassa da planta foi avaliada na plena floração cortando cada planta a cerca de 5 cm de altura (figura 21), acondicionando-as em envelopes de papel individualizados, com secagem à temperatura ambiente e avaliação da biomassa com recurso a uma balança de precisão no laboratório de Biologia Vegetal. Este descritor foi avaliado através de 2 cortes em épocas distintas: julho e setembro.

FIGURA 20 - MEDIÇÃO DO CAULE FLORIDO: LARGURA (À ESQUERDA) E COMPRIMENTO (À DIREITA)

FIGURA 21 - CORTE DA PLANTA A CERCA DE 5 CM DE ALTURA

3.5.4. Seleção das plantas para continuação do programa de melhoramento

A seleção de acessos e de plantas para continuação do programa de melhoramento da espécie, tinha como objetivos a seleção de 3 acessos, sendo selecionado um acesso por

cada quimiotipo: carvacrol, timol e linalol. Para cada acesso, selecionaram-se 4 plantas, tendo como critérios:

- Plantas mais altas e com caule principal mais longo;
- Plantas com dupla floração (em julho e em setembro);
- Plantas com maior vigor (em julho e em setembro);
- Plantas com maior produção de biomassa (em julho e em setembro);
- Uniformidade do tamanho da espiga: as plantas selecionadas devem ter tamanho de espiga semelhante, sobretudo o comprimento da espiga.
- Plantas com floração precoce.

Para a seleção de plantas foram utilizados os cálculos efetuados nas folhas de registo do programa Microsoft Office Excel.

3.6. Análise estatística dos dados

Os dados foram registados em folhas de registo elaboradas no programa Microsoft Office Excel.

A análise estatística dos dados em estudo foi efetuada com recurso ao programa Statistica (StatSoft inc., 2007), com separação de médias pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$). O teste Duncan tem como objetivo verificar se as médias de diferentes grupos são significativamente diferentes entre si, comparando a diferença entre as médias obtidas com um valor designado por amplitude mínima significante. Caso a amplitude das médias de um determinado conjunto for superior à amplitude mínima significante, as médias serão significativamente diferentes (Canteri et al., 2001 cit in., Paulo, 2022).

4. Resultados e Discussão

4.1. Propagação por semente – ensaio de germinação de sementes

A análise de variância (ANOVA) dos dados observados revela que existem diferenças estatísticas significativas entre acessos para o peso das sementes (quadro 4).

Relativamente ao peso de 1000 sementes, é possível verificar que o acesso Ov21 Alandroal obteve o menor peso (0,04 g) e que os restantes três acessos em estudo obtiveram um peso superior (0,06 g).

Através da interpretação dos dados é possível constatar que o acesso Ov16 Sousel foi o que apresentou uma taxa de germinação mais elevada (6,5%), seguido dos acessos Ov3 Elvas (3%) e Ov2 Estremoz (2,5%). O acesso que apresentou menor taxa de germinação foi o Ov21 Alandroal (1,5%). Assim, verificou-se que o acesso que possui o menor peso de 1000 sementes é, também, aquele que apresenta a menor taxa de germinação. Estas baixíssimas taxas de germinação justificaram a utilização da propagação vegetativa para obtenção das plantas para a instalação dos ensaios deste estudo.

A taxas de germinação obtidas no presente ensaio são muito menores do que as obtidas em trabalhos desenvolvidos anteriormente com sementes colhidas na época adequada, entre os meses de setembro e de outubro (Claré, 2015; Póvoa et al., 2017; Paulo, 2022).

QUADRO 4 - RESULTADOS DA ANOVA DO ENSAIOS DE GERMINAÇÃO E PESO DE SEMENTES.

Acesso	Germinação (%)	Peso 1000S (g)
OV2 Estremoz	2,5	0,06 b
OV3 Elvas	3,0	0,06 b
OV16 Sousel	6,5	0,06 b
OV21 Alandroal	1,5	0,04 a
P value	0,135212	0,036883
Significância	n.s.	*

n.s – não significativo; * significativo, teste de Duncan (p≤0,05). Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p≤0,05).

4.2. Propagação vegetativa (estacaria) do orégão

A percentagem de sobrevivência no ensaio de estacaria, em todos os acessos em estudo, foi de 100%. Estes resultados estão em conformidade com os obtidos anteriormente

com estacas herbáceas terminais pela equipa do laboratório de Biologia Vegetal da ESBE com estacas provenientes de 14 acessos silvestres (Paulo, 2022). No entanto, na propagação vegetativa a partir de plantas silvestres, não é possível saber a idade das plantas mães, o que poderá ter afetado os resultados obtidos posteriormente no ensaio de seleção de plantas.

Signor et al. (2007) desenvolveram, com diferentes acessos de orégão, um ensaio de propagação vegetativa por estacaria. Os acessos em estudo tinham como local de origem um jardim de ervas medicinais, a partir dos quais foi avaliado o desenvolvimento de plântulas a partir de 3 zonas da mesma haste: basais, terminais e subterminais. Relativamente à taxa de sobrevivência concluíram que as estacas terminais e subterminais apresentam melhores resultados do que em comparação com as estacas basais. A elevada taxa de sobrevivência foi justificada devido ao facto de a zona subterminal das hastes do orégão ainda possuir os efeitos da hormona auxina.

Segundo Claré (2015) o orégão apresenta uma elevada taxa de enraizamento, o que se constatou, também, no presente estudo e em estudos anteriormente mencionados.

Uma vez que o crescimento de plântulas através de semente é lento, a propagação desta planta através de estacaria torna-se mais eficiente.

4.3. Ensaio de avaliação agronómica

4.3.1. Descritores de avaliação agronómica

Os resultados do ensaio agronómico podem ser consultados no anexo 1. A análise de variância (ANOVA) revela que existem diferenças estatísticas significativas entre acessos (teste de Duncan, $p \leq 0,05$) para os descritores: altura média das plantas em julho, uniformidade das plantas em julho, vigor das plantas em setembro e biomassa seca do talhão em setembro. Para os restantes descritores agronómicos não houve diferenças estatísticas significativas.

Relativamente ao número médio de plantas sobreviventes (figura 22) verificou-se que o acesso Ov3 Elvas foi aquele em que se registou o menor número de plantas sobreviventes (3 plantas). O acesso Ov21 Alandroal foi o acesso que apresentou maior sucesso, com 8,3 plantas sobreviventes, seguido dos acessos Ov23 Moura, Ov16 Sousel, Ov20 Serpa e Ov2 Estremoz. No geral, conclui-se que o número de plantas sobrevivente é baixo relativamente ao total de plantas instaladas (total de 12 plantas em cada repetição), este fato pode ter sido devido:

- Na data de instalação do ensaio no início de abril, as plantas mães, já estavam a desenvolver o caule florífero, o que pode ter contribuído para o menor sucesso das plantas na instalação;
- Durante a instalação do ensaio houve dias muito quentes, sendo registadas, pela estação meteorológica de Portalegre (IPMA), temperaturas máximas entre 18,4°C e 27,1°C, o que também pode ter contribuído para baixar o sucesso da instalação;
- Houve no dia 16 de agosto de 2024, uma fuga de rega grave, com encharcamento, o que contribuiu para a morte de plantas neste ensaio.

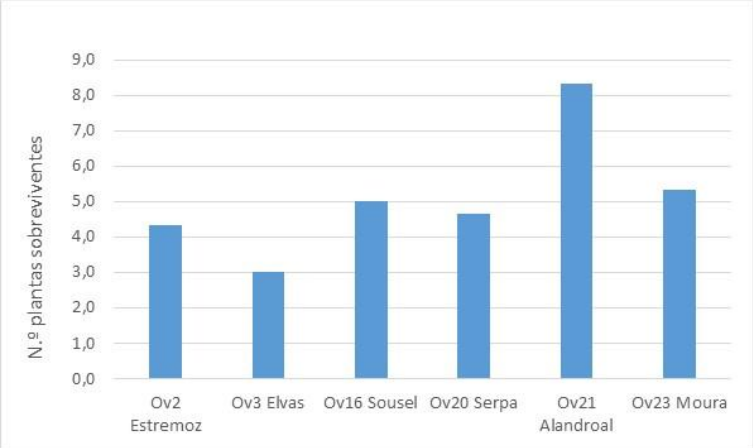

FIGURA 22 - N.ºMÉDIO DE PLANTAS SOBREVIVENTES POR ACESSO NO ENSAIO AGRONÓMICO.

Relativamente ao número de dias para início da floração, foi possível verificar que os acessos Ov21 Alandroal e Ov2 Estremoz foram os mais tardios e o Ov23 Moura foi o acesso mais precoce, seguido dos acessos Ov16 Sousel e Ov20 Serpa (figura 23).
Póvoa et al. (2017) realizaram a caracterização de acessos silvestres, tendo observado o início da floração entre o mês de maio e o mês de julho. Foi possível observar que, dos acessos em estudo, o acesso Ov2 Estremoz também foi o acesso mais tardio a alcançar a floração.

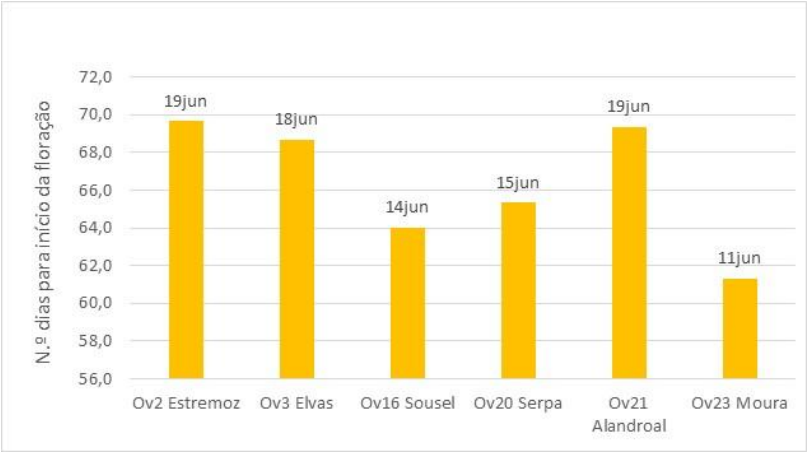

FIGURA 23 - INÍCIO DA FLORAÇÃO DOS 6 ACESSOS EM ESTUDO NO ENSAIO AGRONÓMICO

A observação do descritor da altura do caule principal foi realizada em duas épocas distintas: em julho e em setembro (figura 24). A altura do caule principal foi superior nas medições realizadas no mês de julho em todos os acessos, exceto no acesso Ov23 Moura em que a média de alturas foi semelhante nas duas épocas de medição: 20,6 cm em julho e 20,2 cm em setembro. O acesso Ov21 Alandroal foi o acesso que apresentou uma diferença maior entre as alturas do caule principal, sendo de 25,7 cm em julho e de 15,4 cm em setembro. Nas observações realizadas em julho foi possível concluir que o acesso Ov21 Alandroal apresentou a maior altura das plantas, enquanto o acesso Ov16 Sousel apresentou o valor menor. Já, no mês de setembro, o acesso Ov23 Moura apresentou a maior altura das plantas e o acesso Ov16 Sousel a menor (figura 24).

Na análise de variância efetuada aos dados da altura média das plantas (cm) nas duas épocas de observação, verificou-se que existiram diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,05$) entre acessos nas observações realizadas no mês de julho, enquanto para as observações realizadas no mês de setembro não existiram diferenças estatísticas significativas.

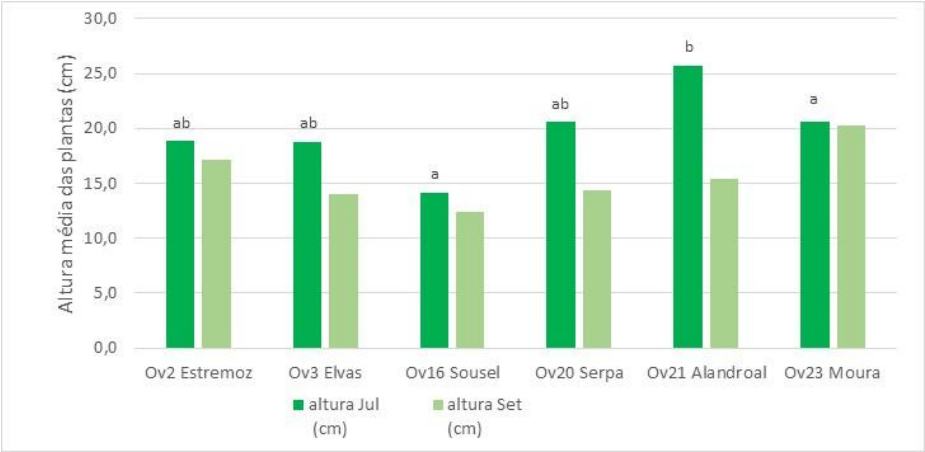

FIGURA 24 - ALTURA DAS PLANTAS NA PLENA FLORAÇÃO NO CORTE DE JULHO E NO CORTE DE SETEMBRO DOS 6 ACESSOS EM ESTUDO NO ENSAIO AGRONÓMICO; MÉDIA DE 3 REPETIÇÕES. ANOVA: MÉDIAS COM A MESMA LETRA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE ENTRE SI (TESTE DE DUNCAN, P≤0,05)

O descritor uniformidade foi avaliado numa escala de 1 a 9 (figura 25) e observado em duas épocas distintas: julho e setembro.

Na análise de variância obteve-se diferença estatística significativa (p≤0,05) entre acessos nas observações realizadas no mês de julho, enquanto nas observações realizadas no mês de setembro não foram obtidas diferenças estatísticas significativas. A uniformidade das plantas foi superior, na maioria dos acessos, nas observações realizadas em julho, exceto para os acessos Ov21 Alandroal e Ov16 Sousel onde foi registada maior uniformidade das plantas no mês de setembro, com valores de 6,7 e 5,3, respetivamente. Nas observações realizadas em julho, o acesso Ov23 Moura foi aquele que apresentou plantas com maior uniformidade (7,3), enquanto o acesso Ov16 Sousel foi aquele que apresentou menor uniformidade (4,3). No mês de setembro, o acesso Ov21 Alandroal apresentou plantas mais uniformes (6,7) e o acesso Ov3 Elvas apresentou plantas com menor uniformidade (4,0). No entanto, considerando os dois meses em que foram realizadas as observações o acesso que se destaca com maior uniformidade é o Ov23 Moura e com menor uniformidade é o acesso Ov3 Elvas, com valores de 7,3 e 4,0, respetivamente.

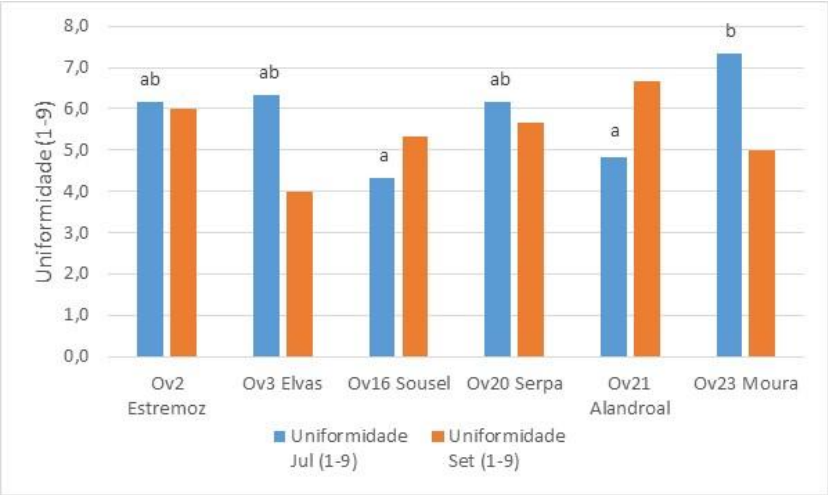

FIGURA 25 - UNIFORMIDADE DAS PLANTAS NA PLENA FLORAÇÃO NO CORTE DE JULHO E NO CORTE DE SETEMBRO DOS 6 ACESSOS EM ESTUDO NO ENSAIO AGRONÓMICO; MÉDIA DE 3 REPETIÇÕES. ANOVA: MÉDIAS COM A MESMA LETRA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE ENTRE SI (TESTE DE DUNCAN, $p \leq 0,05$)

O vigor das plantas foi, também, observado nos meses de julho e setembro e avaliada numa escala de 1 a 9 (figura 26). Através da análise de variância é possível verificar que houve diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,05$) entre acessos nas observações realizadas no mês de setembro, enquanto nas observações realizadas no mês de julho não existiram diferenças estatísticas significativas entre acessos.

Nas observações realizadas no mês de julho, os acessos Ov20 Serpa e Ov21 Alandroal apresentaram as plantas com maior vigor (6), enquanto o acesso Ov16 Sousel apresentou as plantas com menor vigor (4,2). Por sua vez, no mês de setembro o acesso Ov23 Moura apresentou as plantas com maior vigor (4,8) seguido do acesso Ov2 Estremoz (4,7). O acesso que apresentou plantas com menor vigor, em setembro, foi o Ov16 Sousel (2,7). Através das observações efetuadas em ambos os meses, foi possível concluir que o acesso Ov16 Sousel apresenta as plantas com menor vigor.

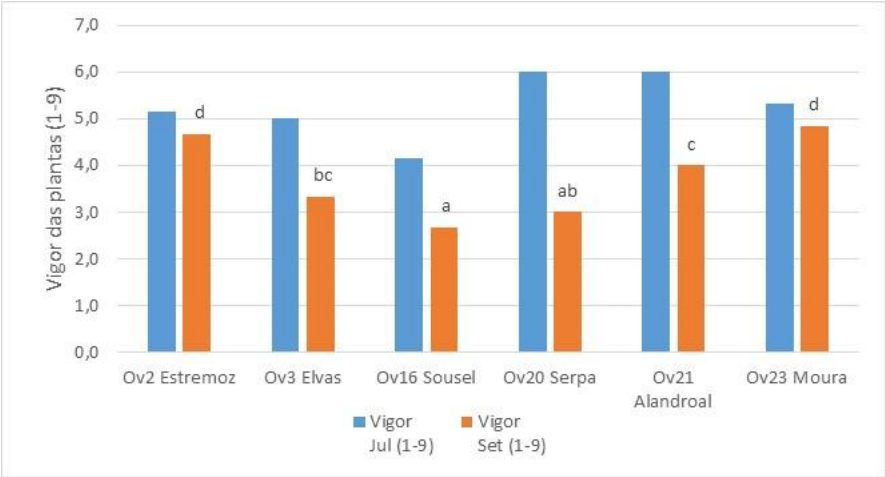

FIGURA 26 - VIGOR DAS PLANTAS NA PLENA FLORAÇÃO NO CORTE DE JULHO E NO CORTE DE SETEMBRO DOS 6 ACESSOS EM ESTUDO NO ENSAIO AGRONÓMICO; MÉDIA DE 3 REPETIÇÕES. 1 ANOVA: MÉDIAS COM A MESMA LETRA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE ENTRE SI (TESTE DE DUNCAN, P≤0,05)

A análise de variância foi efetuada aos dados de produção de biomassa seca (g/talhão) nas duas épocas de observação (julho e setembro), sendo possível verificar que existiram diferenças estatísticas significativas (p≤0,05) entre acessos nas observações realizadas no mês de setembro, enquanto para as observações realizadas no mês de julho não existiram diferenças estatísticas significativas (figura 27),

Os valores de produção de biomassa mais elevados foram registados no mês de setembro no acesso Ov21 Alandroal (67 g), seguido dos acessos Ov23 Moura (47,7 g) e Ov2 Estremoz (43,1 g). Nas observações realizadas no mês de julho constatou-se que os acessos Ov16 Sousel (13,9 g) e Ov20 Serpa (16,0 g) foram os que apresentaram menor produção de biomassa seca, enquanto os acessos Ov21 Alandroal (23,6 g) e Ov3 Elvas (22,4 g) apresentaram maior produção. Já no mês de setembro os acessos Ov3 Elvas (15,7 g) e Ov16 Sousel (16,5 g) apresentam a menor produção de biomassa seca. É possível concluir que o acesso Ov21 Alandroal se destacou com maior produção de biomassa seca em ambas as observações.

Nos resultados anteriores de ensaios agronómicos da equipa da ESBE apresentados no II coloquio nacional de PAM (Póvoa et al., 2022), a maior produção de biomassa também foi observada no 2.º corte de setembro.

FIGURA 27 - BIOMASSA SECA (G) DAS PLANTAS DO TALHÃO NA PLENA FLORAÇÃO NO CORTE DE JULHO E NO CORTE DE SETEMBRO DOS 6 ACESSOS EM ESTUDO NO ENSAIO AGRONÓMICO; MÉDIA DE 3 REPETIÇÕES. ANOVA: MÉDIAS COM A MESMA LETRA NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE ENTRE SI (TESTE DE DUNCAN, $p \leq 0,05$)

4.4. Ensaio de seleção de plantas

4.4.1. Observação dos descritores de seleção de plantas

Os anexos 2 a 7 contêm os resultados dos descritores observados por cada planta no ensaio de seleção de plantas dos 6 acessos em estudo. Houve variabilidade entre plantas do mesmo acesso para a maioria dos descritores observados. Em relação ao número de plantas sobreviventes no final do ensaio (setembro), os acessos com melhores resultados foram Ov23 Moura e Ov20 Serpa; os que obtiveram piores resultados de sobrevivência foram Ov2 Estremoz e Ov16 Sousel (figura 28). A maior mortalidade de plantas ocorreu na repetição 2 (plantas 19 a 36) devido a problemas de encharcamento nessa área da tela, devido a fuga no sistema de rega (tal como explicado na secção 4.3). Especificamente para o acesso Ov2 Estremoz na repetição 2, a maior mortalidade deveu-se ao vento nos dias seguintes à instalação, pois estas plantas estavam no limite do ensaio, com maior exposição a este fator.

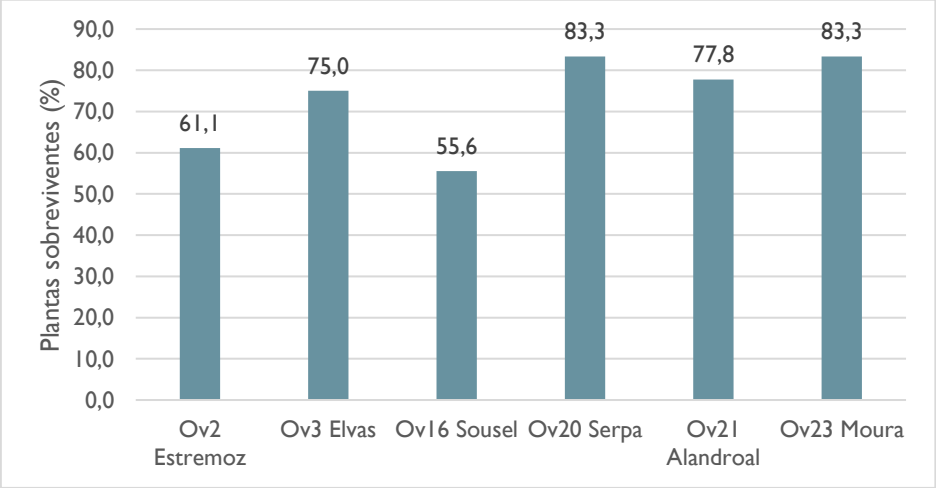

FIGURA 28 - PLANTAS SOBREVIVENTES (%) NOS 6 ACESSOS EM ESTUDO NO ENSAIO DE SELEÇÃO DE PLANTAS

O quadro 5 tem o resumo da análise de variância dos resultados do ensaio de seleção de plantas.

Na análise de variância (ANOVA) efetuada, para a maioria dos descritores observados, não houve diferenças estatísticas significativas (teste de Duncan, $p \leq 0,05$) entre acessos. Já os descritores número de dias para início da floração, altura da planta na floração, comprimento do caule principal na floração, folha basal: comprimento e largura, densidade de folhas, comprimento da inflorescência (espiga) apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,05$) entre acessos.

O presente ensaio foi instalado entre os dias 6 e 8 de abril de 2024, foi observada a média de dias para início da floração, tendo sido os acessos Ov20 Serpa (72,4 dias) e Ov16 Sousel (76,4 dias) os mais precoces e o acesso Ov3 Elvas (91,7 dias) o mais tardio. O descritor da altura da planta na floração (cm) foi observado antes do corte em julho e em setembro. Na primeira época de observação (julho) as plantas mais altas pertenciam ao acesso Ov21 Alandroal com uma média de 27,6 cm, já as plantas mais baixas pertenciam ao acesso Ov16 Sousel com uma média de 17,2 cm. Já nas observações realizadas em setembro, o acesso que apresentou as plantas mais altas foi o acesso Ov20 Serpa (22 cm), enquanto o acesso Ov3 Elvas apresentou as mais baixas (16,5 cm). A altura individual das plantas em plena floração variou, em julho, entre 5 cm e 46,5 cm (valor máximo para Ov21 Alandroal) e em setembro entre 6 cm e 47 cm (valor máximo para Ov16 Sousel).

No estudo desenvolvido por Sivicka et al. (2019) foram obtidas alturas de plantas que variavam entre 30 cm e 85,9 cm; Paulo (2022) em plantas no primeiro ano de instalação, obteve alturas de plantas entre 14 cm e 47,5 cm; Segundo Morales (2010), em plantas espontâneas (não comparáveis pois as plantas estão completamente instaladas), a altura varia entre 28 cm e 127 cm.

Relativamente ao descritor do comprimento do caule principal na floração, o acesso Ov20 Serpa apresentou o valor de comprimento mais elevado (43,7 cm), seguido dos acessos Ov16 Sousel (41,2 cm) e Ov3 Elvas (38,2 cm). O acesso Ov2 Estremoz apresentou o menor comprimento do caule principal com um valor médio de 26,2 cm.

QUADRO 5 - RESUMO DOS RESULTADOS DA ANOVA (TESTE DE DUNCAN, p≤0,05) DO ENSAIO DE SELEÇÃO DE 6 ACESSOS DE ORÉGÃOS

acesso	Planta	data flor	dias flor nº	altura jul	Comp	Foba comp	Foba larg	dens folhas	n caules Jul	dens ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor Jul	Biom Jul	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor Set	Biom Set
Ov2 Estremoz	Média	2/jul	85,3 b	24,8 a	26,2 b	2,2 ab	1,3 a	5,0 b	7,8	5,0	17,0	8,0	1,3 bc	0,6	3,7	5,1	17,3	9,9	4,0	2,5	5,6	7,9
	DesvP	19/jan	19,5	8,2	8,4	0,4	0,2	0,6	3,2	1,0	8,5	4,1	0,5	0,1	2,0	5,9	8,0	0,4	4,5	2,8	1,4	5,5
	Min	1/jun	54,0	15,5	15,5	1,7	0,9	4,0	1,0	3,0	7,0	3,5	0,8	0,5	1,5	0,9	6,0	8,0	0,0	0,0	3,5	0,9
	Máx	10/ago	124,0	34,5	34,5	3,2	1,7	6,5	10,0	6,5	37,0	16,0	2,3	0,7	9,0	23,9	35,0	10,0	11,5	7,5	8,0	17,9
Ov3 Elvas	Média	8/jul	91,7 ab	23,7 ab	38,2 a	2,0 a	1,2 a	4,4 b	6,2	4,6	20,7	8,7	1,1 ab	0,6	2,8	4,8	16,5	9,1	5,0	3,4	3,8	4,3
	DesvP	28/jan	28,9	9,4	9,3	0,3	0,3	1,0	2,7	1,1	7,6	3,9	0,3	0,1	0,9	3,1	6,3	2,2	5,3	3,6	1,5	3,1
	Min	1/jun	54,0	7,0	18,6	1,5	0,9	3,0	1,0	3,0	6,5	3,5	0,7	0,4	1,5	1,0	6,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,2
	Máx	10/ago	124,0	38,0	52,0	2,6	1,9	6,0	10,0	7,0	36,5	16,5	1,8	1,0	5,0	9,9	29,0	10,0	18,0	12,0	7,0	12,8
Ov16 Sousel	Média	23/jun	76,4 a	17,2 a	41,2 a	2,1 ab	1,2 a	4,3 a	5,9	4,8	19,5	7,3	1,4 c	0,7	2,8	3,2	18,4	9,0	5,5	3,5	4,4	6,3
	DesvP	26/jan	26,5	7,1	12,0	0,5	0,3	1,1	2,7	0,9	7,5	3,2	0,4	0,1	1,0	1,8	9,9	2,4	5,4	3,1	1,9	5,3
	Min	1/jun	54,0	5,5	23,0	1,1	0,7	3,0	1,0	3,0	8,0	2,5	0,9	0,5	0,0	0,6	7,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,1
	Máx	10/ago	124,0	33,5	66,0	3,0	1,7	6,0	10,0	6,0	32,0	14,5	2,1	0,9	4,0	6,2	47,0	10,0	16,0	10,0	7,0	19,5
Ov20 Serpa	Média	19/jun	72,4 a	24,3 ab	43,7 a	2,2 ab	1,2 a	5,0 b	7,4	5,1	24,1	10,8	1,2 bc	0,6	3,8	7,8	22,0	9,7	4,7	3,0	4,9	7,5
	DesvP	20/jan	20,4	9,1	10,3	0,4	0,3	1,1	2,7	1,0	9,1	8,8	0,3	0,1	1,7	6,0	8,1	1,1	5,3	3,3	1,5	5,4
	Min	1/jun	54,0	10,0	17,0	1,4	0,7	3,0	1,0	3,0	7,0	3,0	0,7	0,5	1,5	0,8	12,0	5,0	0,0	0,0	1,5	0,6
	Máx	10/ago	124,0	45,5	65,5	3,1	1,9	7,0	10,0	6,5	41,0	55,0	1,8	0,9	9,0	23,8	43,5	10,0	16,0	13,0	8,0	22,8
Ov21 Alandroal	Média	2/jul	85,7 ab	27,6 b	36,6 ab	2,5 b	1,5 b	4,9 b	7,3	4,9	21,1	9,0	1,4 bc	0,7	3,3	6,6	18,4	9,8	5,9	3,7	5,1	8,0
	DesvP	24/jan	24,3	8,3	11,7	0,4	0,3	1,0	3,4	1,3	11,4	4,7	0,3	0,1	1,7	5,0	7,4	0,8	5,4	3,3	2,0	6,6
	Min	1/jun	54,0	15,0	18,0	1,5	0,9	3,0	1,0	3,0	8,0	2,5	0,9	0,5	1,0	1,0	7,0	6,0	0,0	0,0	1,5	0,8
	Máx	10/ago	124,0	46,5	55,5	3,1	2,0	6,5	10,0	7,0	52,5	18,0	1,9	0,9	8,0	20,4	32,0	10,0	19,0	12,0	8,0	20,3
Ov23 Moura	Média	29/jun	82,5 ab	24,7 ab	37,3 ab	2,2 a	1,2 a	4,8 b	6,7	4,8	16,2	6,9	1,0 a	0,7	3,3	4,4	21,9	9,7	6,7	3,9	5,3	10,5
	DesvP	19/jan	19,7	9,5	12,4	0,4	0,2	1,1	2,9	1,1	9,8	4,1	0,2	0,1	1,0	2,9	7,3	1,3	5,1	2,7	2,3	8,1
	Min	5/jun	58,0	5,0	15,0	1,5	0,8	3,0	1,0	2,0	4,0	2,0	0,6	0,5	2,0	0,3	9,0	4,0	0,0	0,0	1,0	0,6
	Máx	10/ago	124,0	42,0	56,5	2,9	1,6	7,0	10,0	7,0	44,5	19,0	1,3	0,8	6,0	11,0	36,5	10,0	16,0	9,5	9,0	30,9
Global acessos	**Média**	**29/jun**	**82,1**	**23,5**	**38,8**	**2,2**	**1,2**	**4,7**	**6,9**	**4,9**	**20,0**	**8,6**	**1,2**	**0,7**	**3,3**	**5,5**	**19,3**	**9,5**	**5,3**	**3,3**	**4,8**	**7,5**
	DesvP	**24,03**	**24,03**	**9,04**	**11,71**	**0,43**	**0,29**	**1,04**	**2,97**	**1,08**	**9,49**	**5,62**	**0,35**	**0,12**	**1,47**	**4,73**	**7,97**	**1,51**	**5,18**	**3,13**	**1,87**	**6,18**
	Min	**1/jun**	**54,0**	**5,0**	**15,0**	**1,1**	**0,7**	**3,0**	**1,0**	**2,0**	**4,0**	**2,0**	**0,6**	**0,4**	**0,0**	**0,3**	**6,0**	**1,0**	**0,0**	**0,0**	**1,0**	**0,1**
	Máx	**10/ago**	**124,0**	**46,5**	**66,0**	**3,2**	**2,0**	**7,0**	**10,0**	**7,0**	**52,5**	**55,0**	**2,3**	**1,0**	**9,0**	**23,9**	**47,0**	**10,0**	**19,0**	**13,0**	**9,0**	**30,9**
	p value		0,035	0,010	0,005	0,013	0,001	0,049	0,076	0,420	0,362	0,557	0,001	0,149	0,477	0,785	0,264	0,194	0,137	0,114	0,182	0,356
	significância[a)]		*	*	**	*	**	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

[a)] Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si; teste de Duncan, p≤0,05; n.s. - não significativo; * significativo com p≤0,05; ** significativo com p≤0,001

Ao longo do presente ensaio foram observados 3 descritores da folha basal. Relativamente ao seu comprimento e largura, o acesso Ov21 Alandroal apresentou os valores médios mais elevados: 2,5 cm e 1,5 cm, respetivamente. Já o acesso Ov3 Elvas apresentou os valores mais baixos: 2,0 cm (comprimento) e 1,2 cm (largura). De forma geral, os valores foram bastante próximos, sendo a média global do comprimento de 2,2 cm e a média global de largura de 1,2 cm. A densidade de folhas foi avaliada numa escala de 1 a 9, tendo sido mais elevada nos acessos Ov2 Estremoz e Ov20 Serpa (5,0), seguidos do acesso Ov21 Alandroal (4,9). Os acessos Ov16 Sousel (4,3) e Ov3 Elvas (4,4) apresentaram a menor densidade de folhas.

O número de caules de inserção basal foi observado em julho e setembro, os valores registados em setembro foram, de forma geral, superiores (>9). Nas observações realizadas em julho, o acesso Ov2 Estremoz apresentou o maior número de caules (7,8), enquanto o acesso Ov16 Sousel o menor número (5,9). Por sua vez, em setembro, os acessos mencionados anteriormente mantiveram-se apresentando o maior e menor número de caules de inserção basal: Ov2 Estremoz (9,9) e Ov16 Sousel (9).

A densidade de ramificações do caule principal foi avaliada numa escala de 1 a 9, sendo que o acesso Ov20 Serpa (5,1) seguido do acesso Ov2 Estremoz (5,0) apresentaram a maior densidade de ramificações e o acesso Ov3 Elvas apresentou a menor densidade (4,6).

O caule florido foi avaliado através de 2 descritores: comprimento e largura, em julho e setembro. Nas observações realizadas em julho o acesso Ov20 Serpa apresentou os maiores valores médios tanto de comprimento como de largura, 24,1 cm e 10,8 cm, respetivamente. Por oposição, o acesso Ov23 Moura apresentou os valores médios menores: 16,2 cm (comprimento) e 6,9 cm (largura). Já no mês de setembro os valores obtidos foram bastante inferiores, destacando-se o acesso Ov23 Moura com maiores valores médios de comprimento de 6,7 cm e de largura de 3,9 cm. Enquanto, o acesso Ov2 Estremoz, apresentou os valores médios de comprimento de largura menores, 4,0 cm e 2,5 cm, respetivamente.

A inflorescência (espiga) das plantas instaladas no ensaio foi avaliada relativamente ao comprimento e largura, onde foi possível verificar que os acessos Ov16 Sousel e Ov21 Alandroal apresentaram as inflorescências de maiores dimensões: 1,4 cm (comprimento) e 0,7 cm (largura). Enquanto acesso Ov23 Moura apresentou as inflorescências com

menor comprimento (1,0 cm) e os acessos Ov2 Estremoz, Ov3 Elvas e Ov20 Serpa as inflorescências com menor largura (0,6 cm).

O vigor das plantas foi avaliado numa escala de 1 a 9 nos meses de julho e setembro. Nas observações realizadas no mês de julho os acessos que apresentar maior vigor foram os acessos Ov20 Serpa (3,8) e Ov2 Estremoz (3,7), enquanto os acessos Ov3 Elvas e Ov16 Sousel apresentaram as plantas com menor vigor (2,8). Já no mês de setembro, o acesso Ov2 Estremoz apresentou as plantas com maior vigor e os acessos Ov3 Elvas e Ov16 Sousel apresentaram, tal como no mês de julho, as plantas com menor vigor com valores médios de 3,8 e 4,4, respetivamente. De forma geral, o vigor das plantas foi superior nas observações realizadas no mês de setembro. Na figura 29 é possível observar exemplos de plantas vigorosas dos acessos Ov2 Estremoz e Ov20 Serpa, aquando das observações realizadas no mês de setembro.

FIGURA 29 - EXEMPLO DE PLANTAS VIGOROSAS DO ACESSO OV2 ESTREMOZ (ESQUERDA) E OV 20 SERPA (DIREITA).

No 1° corte, em julho, o acesso Ov20 Serpa apresentou o valor médio mais elevado de biomassa seca por planta (7,8 g) e o acesso Ov16 Sousel o valor médio mais baixo (3,2 g). Já no 2° corte, os valores médios obtidos foram superiores para o acesso Ov23 Moura (10,5 g), enquanto o acesso Ov3 Elvas apresentou o valor médio menor de biomassa seca (4,3 g). De forma geral, os valores médios de biomassa seca de todos os acessos foram superiores no segundo corte realizado em setembro (média geral dos acessos em julho: 5,5 g; em setembro: 7,5 g). O valor máximo de biomassa por planta

foi registado e julho para os acessos Ov2 Estremoz e Ov20 Serpa com 24 g/planta e em setembro para o acesso Ov23 Moura com 34 g/planta.

Sivicka et al. (2015) obtiveram, no primeiro ano de ensaio, uma média de 5,1 g de biomassa vegetal, sendo que nos anos seguintes as médias registadas foram superiores. Paulo (2022) e Póvoa et al. (2023) registaram médias de produção de biomassa seca por planta de 18,1 g, 16,1 g e 8,5 g por grupos de acessos.

4.4.2. Seleção dos acessos e das plantas para continuação do programa de melhoramento

O programa de melhoramento da espécie *Origanum vulgare* subsp. *virens*, tem como objetivo a seleção de acessos e de plantas, através da seleção de 3 acessos, sendo selecionado um acesso por cada quimiotipo existente: carvacrol, linalol e timol (Machado et al., 2023).

Ao longo do presente trabalho foram selecionadas, para cada acesso, 4 plantas, tendo por base de seleção os seguintes critérios (quadro 6):

- Plantas mais altas e com caule principal mais longo;
- Plantas com dupla floração (em julho e em setembro);
- Plantas com maior vigor (em julho e em setembro);
- Plantas com maior produção de biomassa (em julho e em setembro);
- Uniformidade do tamanho da espiga;
- Plantas com floração precoce.

Os acessos Ov2 Estremoz e Ov3 Elvas pertencem ao quimiotipo carvacrol. Do acesso Ov2 Estremoz foram selecionadas 4 plantas: as plantas número 9, 19, 20 e 21. As plantas selecionadas apresentaram dupla floração em julho e em setembro e uniformidade do tamanho da espiga, sendo o comprimento médio da inflorescência das plantas selecionada de 1,6 cm e 0,7 cm de largura média, enquanto a média do acesso foi de 1,3 cm de comprimento e 0,6 cm de largura. Relativamente à altura a média das plantas selecionadas foi de 26,4 cm em julho e de 18,9 cm em setembro, sendo estes valores superiores aos da média do acesso. O caule principal na floração apresentou um valor médio de comprimento, nas plantas selecionadas, de 39,8 cm, superior ao comprimento médio do acesso em estudo (26,2 cm). O vigor foi avaliado numa escala de 1 a 9, sendo o valor médio do vigor das plantas selecionadas de 7,1 tanto em julho como em setembro. Foram obtidos valores médios, para estas plantas, de produção de biomassa seca de 14,4 g em julho e de 15,4 g em setembro.

Do acesso Ov3 Elvas qual foram selecionadas 4 plantas: as plantas número 2, 6, 19 e 20. As plantas selecionadas apresentaram dupla floração em julho e em setembro e uniformidade do tamanho da espiga, sendo o comprimento médio da inflorescência das plantas selecionada de 1,1 cm e 0,7 cm de largura média, enquanto a média do acesso

foi de 1,1 cm de comprimento e 0,6 cm de largura. Relativamente à altura a média das plantas selecionadas foi de 20,5 cm em julho e de 23,3 cm em setembro. O caule principal na floração apresentou um valor médio, nas plantas selecionadas, de 42,5 cm, superior ao comprimento médio do acesso em estudo (38,2 cm). O vigor foi avaliado numa escala de 1 a 9, sendo o valor médio do vigor das plantas selecionadas de 3,8 em julho e de 6,1 em setembro. Foram obtidos valores médios, para estas plantas, de produção de biomassa seca de 4,7 g em julho e de 9,8 g em setembro.

Com base nos resultados preliminares, uma vez que se trata do 1º ano de instalação do ensaio, considerando a altura das plantas em julho, o vigor das plantas e a produção de biomassa das plantas para os 2 acessos do quimiotipo carvacrol, o acesso que teve resultados mais promissores foi Ov2 Estremoz com 26,4 cm de altura média em julho (*versus* 20,5 cm do acesso Ov3 Elvas), vigor de 7,1 (*versus* 3,8 em julho e 6,1 em setembro do acesso Ov3 Elvas) e biomassa total média (soma dos 2 cortes) de 29,8 g (*versus* 14,5 g do acesso Ov3 Elvas).

O acesso Ov16 Sousel pertence ao quimiotipo timol, onde foram selecionadas 4 plantas: as plantas número 3, 16, 18 e 27. As plantas selecionadas apresentaram dupla floração em julho e em setembro, assim como uniformidade do tamanho da espiga, sendo o comprimento médio da inflorescência das plantas selecionada de 1,7 cm e 0,7 cm de largura média, enquanto a média do acesso foi de 1,1 cm de comprimento e 0,6 cm de largura. Relativamente à altura a média das plantas selecionadas foi de 13,8 cm em julho e de 32,8 cm em setembro. O caule principal na floração apresentou um valor médio de comprimento, nas plantas selecionadas, de 54,3 cm, superior ao comprimento médio do acesso em estudo (42,2 cm). O vigor foi avaliado numa escala de 1 a 9, sendo o valor médio do vigor das plantas selecionadas de 3,6 em julho e de 6,6 em setembro. Foram obtidos valores médios, para estas plantas, de produção de biomassa seca de 4,8 g em julho e de 14,1 g em setembro.

O acesso Ov21 Alandroal pertence ao quimiotipo timol, onde foram selecionadas 4 plantas: as plantas número 12, 18, 19 e 20. As plantas selecionadas apresentaram dupla floração tanto em julho como em setembro, assim como uniformidade do tamanho da espiga, sendo o comprimento médio da inflorescência das plantas selecionada de 1,5 cm e 0,7 cm de largura média, enquanto a média do acesso foi de 1,4 cm de comprimento e 0,7 cm de largura. Relativamente à altura a média das plantas selecionadas foi de 27,8 cm em julho e de 28,3 cm em setembro. O caule principal na floração apresentou um

valor médio de comprimento, nas plantas selecionadas, de 39,5 cm, superior ao comprimento médio do acesso em estudo (36,6 cm). O vigor foi avaliado numa escala de 1 a 9, sendo o valor médio do vigor das plantas selecionadas de 5,1 em julho e de 7,6 em setembro. Foram obtidos valores médios, para estas plantas, de produção de biomassa seca de 11,9 g em julho e de 17,7 g em setembro.

Com base nos resultados preliminares, uma vez que se trata do 1º ano de instalação do ensaio, considerando a altura das plantas em julho, o vigor das plantas e a produção de biomassa das plantas para os 2 acessos do quimiotipo timol, o acesso que teve resultados mais promissores foi Ov21 Alandroal com 27,8 cm de altura média em julho (*versus* 13,8 cm do acesso Ov16 Sousel), vigor de 5,1 em julho e 7,6 em setembro (*versus* 3,6 em julho e de 6,6 em setembro do acesso Ov16 Sousel) e biomassa total média (soma dos 2 cortes) de 29,6 g (*versus* 18,9 g do acesso Ov16 Sousel).

O acesso Ov20 Serpa pertence ao quimiotipo linalol, onde foram selecionadas 4 plantas: as plantas número 3, 4, 19 e 33. As plantas selecionadas apresentaram dupla floração em julho e em setembro, assim como uniformidade do tamanho da espiga, sendo o comprimento médio da inflorescência das plantas selecionada de 1,6 cm e 0,7 cm de largura média, enquanto a média do acesso foi de 1,2 cm de comprimento e 0,6 cm de largura. Relativamente à altura a média das plantas selecionadas foi de 23,3 cm em julho e de 30,3 cm em setembro. O caule principal na floração apresentou um valor médio de comprimento, nas plantas selecionadas, de 50,4 cm, superior ao comprimento médio do acesso em estudo (43,7 cm). O vigor foi avaliado numa escala de 1 a 9, sendo o valor médio do vigor das plantas selecionadas de 6 em julho e de 6,9 em setembro. Foram obtidos valores médios, para estas plantas, de produção de biomassa seca de 15 g em julho e de 16,8 g em setembro.

O acesso Ov23 Moura, que pertence ao quimiotipo linalol, do qual foram selecionadas 4 plantas: as plantas número 2, 6, 8 e 21. As plantas selecionadas apresentaram dupla floração em julho e em setembro, assim como uniformidade do tamanho da espiga, sendo o comprimento médio da inflorescência das plantas selecionadas de 0,9 cm e 0,6 cm de largura média, enquanto a média do acesso foi de 1,0 cm de comprimento e 0,7 cm de largura. Relativamente à altura a média das plantas selecionadas foi de 23,1 cm em julho e de 27,3 cm em setembro. O caule principal na floração apresentou um valor médio de comprimento, nas plantas selecionadas, de 44,2 cm, superior ao comprimento médio do acesso em estudo (38,8 cm). O vigor foi avaliado numa escala de 1 a 9, sendo

o valor médio do vigor das plantas selecionadas de 5 em julho e de 7,1 em setembro. Foram obtidos valores médios, para estas plantas, de produção de biomassa seca de 9,8 g em julho e de 16,4 g em setembro.

Com base nos resultados preliminares, uma vez que se trata do 1° ano de instalação do ensaio, considerando a altura das plantas em julho, o vigor das plantas e a produção de biomassa das plantas para os 2 acessos do quimiotipo linalol, o acesso que teve resultados mais promissores foi Ov20 Serpa com 23,3 cm de altura média em julho (*versus* 23,1 do acesso Ov23 Moura), vigor de 6 em julho e de 6,9 em setembro (*versus* 5 em julho e 7,1 em setembro para o acesso Ov23 Moura) e biomassa total média (soma dos 2 cortes) de 31,4 g (*versus* 26,2 g do acesso Ov23 Moura).

De uma forma geral, é possível verificar que tanto o vigor das plantas como a produção de biomassa foram superiores aquando do segundo corte em setembro.

Considerando as plantas selecionadas dos 6 acessos em estudo, realça-se que as plantas mais produtivas foram plantas mais precoces; daí a relevância de incluir como descritor de seleção a precocidade de floração. Considerando a localização geográfica da origem dos 6 acessos, os 2 acessos mais a Sul (Ov20 Serpa e Ov23 Moura) foram os mais precoces na floração, tendo obtido produções de biomassa acima da média global; pelo contrario, os acessos mais tardios localizam-se mais a norte da região do Alentejo (Ov2 Estremoz e Ov3 Elvas). Esta influencia da latitude geográfica na data de floração deve ser confirmada com a observação de um número maior de acessos.

Portanto, é necessário dar continuidade ao presente estudo uma vez que estes resultados são preliminares, devendo, por isso, ser consolidados com o 2.° ano de observações (instalação completa das plantas no terreno).

QUADRO 6 - CARACTERÍSTICAS DAS 4 PLANTAS SELECIONADAS EM CADA UM DOS 6 ACESSOS DE ORÉGÃO DO ENSAIO DE SELEÇÃO

Acesso	Bloco	Planta	data flor ini	n dias flor	altura jul	Compr	Folha comp	Folha larg	d folhas	n caules Jul	d ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor Jul	Biomassa Jul	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor Set	Biomassa Set
Ov2 Estremoz	B1	9	12/jun	65,0	24,0	41,5	2,7	1,5	5,5	10,0	6,0	22,0	11,0	2,1	0,7	3,5	5,6	23,5	10,0	8,5	6,5	7,0	13,8
	B2	19	5/jun	58,0	18,0	47,0	3,2	1,7	6,5	10,0	6,5	37,0	15,0	1,6	0,6	9,0	23,9	21,0	10,0	4,0	2,0	8,0	17,9
	B2	20	22/jun	75,0	34,5	34,5	2,3	1,3	5,5	1,0	6,0	21,5	6,0	1,1	0,6	7,0	10,1	21,0	10,0	6,5	2,5	7,0	16,0
	B2	21	8/jun	61,0	29,0	36,0	2,1	1,4	5,5	10,0	5,0	33,5	15,5	1,4	0,7	9,0	18,1	10,0	10,0	0,0	0,0	6,5	13,8
	Média seleção		**11/jun**	**64,8**	**26,4**	**39,8**	**2,6**	**1,5**	**5,8**	**7,8**	**5,9**	**28,5**	**11,9**	**1,6**	**0,7**	**7,1**	**14,4**	**18,9**	**10,0**	**4,8**	**2,8**	**7,1**	**15,4**
	Média acesso		**2/jul**	**85,3**	**24,8**	**26,2**	**2,2**	**1,3**	**5,0**	**7,8**	**5,0**	**17,0**	**8,0**	**1,3**	**0,6**	**3,7**	**5,1**	**17,3**	**9,9**	**4,0**	**2,5**	**5,6**	**7,9**
Ov3 Elvas	B1	2	8/jun	61,0	35,0	51,0	2,0	1,1	5,0	6,0	5,5	25,5	8,0	1,0	0,5	4,0	6,0	23,0	10,0	13,0	5,0	5,0	7,0
	B1	6	5/jun	58,0	10,0	37,0	1,9	1,0	5,5	7,0	6,0	21,0	10,5	1,2	0,7	3,5	7,5	29,0	10,0	18,0	12,0	6,0	8,2
	B2	19	16/jun	69,0	12,0	36,0	1,7	1,0	4,0	8,0	4,0	21,5	9,0	0,8	0,5	3,5	2,8	20,0	10,0	7,0	5,5	7,0	12,8
	B2	20	16/jun	69,0	25,0	46,0	2,6	1,5	5,0	10,0	5,0	27,0	5,0	1,3	1,0	4,0	2,5	21,0	10,0	10,0	5,0	6,5	11,2
	Média seleção		11/jun	**64,3**	**20,5**	**42,5**	**2,1**	**1,2**	**4,9**	**7,8**	**5,1**	**23,8**	**8,1**	**1,1**	**0,7**	**3,8**	**4,7**	**23,3**	**10,0**	**12,0**	**6,9**	**6,1**	**9,8**
	Média acesso		**8/jul**	**91,7**	**23,7**	**38,2**	**2,0**	**1,2**	**4,4**	**6,2**	**4,6**	**20,7**	**8,7**	**1,1**	**0,6**	**2,8**	**4,8**	**16,5**	**9,1**	**5,0**	**3,4**	**3,8**	**4,3**
Ov16 Sousel	B1	3	8/jun	61,0	5,5	39,0	3,0	1,6	5,0	5,0	5,0	11,0	14,5	1,4	0,6	3,0	2,8	28,0	10,0	11,0	4,5	6,5	9,7
	B1	16	12/jun	65,0	23,0	66,0	2,5	1,4	5,0	8,0	5,5	31,2	11,0	2,1	0,6	4,0	6,2	36,0	10,0	12,0	10,0	7,0	16,5
	B1	18	5/jun	58,0	11,0	60,0	2,7	1,5	6,0	5,0	5,5	31,5	12,0	1,6	0,8	4,0	5,8	47,0	10,0	16,0	7,0	7,0	19,5
	B2	27	1/jun	54,0	15,5	52,0	2,0	1,4	5,0	10,0	4,0	18,0	6,8	1,5	0,8	3,5	4,5	20,0	10,0	7,5	5,0	6,0	10,7
	Média seleção		6/jun	**59,5**	**13,8**	**54,3**	**2,6**	**1,5**	**5,3**	**7,0**	**5,0**	**22,9**	**11,1**	**1,7**	**0,7**	**3,6**	**4,8**	**32,8**	**10,0**	**11,6**	**6,6**	**6,6**	**14,1**
	Média acesso		**24/jun**	**77,4**	**18,2**	**42,2**	**3,1**	**2,2**	**5,3**	**5,9**	**4,8**	**19,5**	**7,3**	**1,4**	**0,7**	**2,8**	**3,2**	**18,4**	**9,0**	**5,5**	**3,5**	**4,4**	**6,3**
Ov20 Serpa	B1	3	5/jun	58,0	24,0	44,0	3,0	1,6	6,5	9,0	6,0	28,0	15,5	1,6	0,8	9,0	23,8	31,0	10,0	10,0	7,0	8,0	22,8
	B1	4	8/jun	61,0	26,0	60,5	2,3	1,4	6,0	10,0	6,0	41,0	12,0	1,3	0,5	7,0	17,1	36,0	10,0	13,5	7,0	7,0	14,8
	B2	19	1/jun	54,0	16,0	51,0	2,6	1,0	3,0	3,0	4,5	24,0	10,5	1,8	0,7	3,0	4,1	24,0	10,0	12,0	7,5	6,5	14,6
	B2	33	1/jun	54,0	27,0	46,0	2,6	1,4	5,5	4,0	6,0	30,2	13,0	1,5	0,6	5,0	14,8	30,0	10,0	11,0	5,5	6,0	14,8
	Média seleção		3/jun	**56,8**	**23,3**	**50,4**	**2,6**	**1,4**	**5,3**	**6,5**	**5,6**	**30,8**	**12,8**	**1,6**	**0,7**	**6,0**	**15,0**	**30,3**	**10,0**	**11,6**	**6,8**	**6,9**	**16,8**
	Média acesso		**19/jun**	**72,4**	**24,3**	**43,7**	**2,2**	**1,2**	**5,0**	**7,4**	**5,1**	**24,1**	**10,8**	**1,2**	**0,6**	**3,8**	**7,8**	**22,0**	**9,7**	**4,7**	**3,0**	**4,9**	**7,5**
Ov21 Alandroal	B1	12	3/jul	86,0	21,5	21,5	2,7	1,5	5,0	9,0	6,0	15,0	14,5	1,3	0,9	4,0	7,8	28,0	10,0	19,0	12,0	7,5	19,9
	B1	18	8/jun	61,0	26,5	55,5	2,9	1,8	6,0	10,0	6,0	52,5	11,0	1,2	0,7	8,0	20,4	29,0	10,0	8,5	5,0	8,0	20,3
	B2	19	1/jun	54,0	35,0	42,0	2,5	1,3	5,0	1,0	6,5	37,5	3,5	1,9	0,5	4,0	9,7	32,0	10,0	14,0	7,0	7,5	14,8
	B2	20	1/jun	54,0	28,0	39,0	2,3	1,1	5,0	10,0	5,5	12,5	6,5	1,7	0,6	4,5	9,6	24,0	10,0	10,5	8,0	7,5	15,7
	Média seleção		10/jun	**63,8**	**27,8**	**39,5**	**2,6**	**1,4**	**5,3**	**7,5**	**6,0**	**29,4**	**8,9**	**1,5**	**0,7**	**5,1**	**11,9**	**28,3**	**10,0**	**13,0**	**8,0**	**7,6**	**17,7**
	Média acesso		**2/jul**	**85,7**	**27,6**	**36,6**	**2,5**	**1,5**	**4,9**	**7,3**	**4,9**	**21,1**	**9,0**	**1,4**	**0,7**	**3,3**	**6,6**	**18,4**	**9,8**	**5,9**	**3,7**	**5,1**	**8,0**
Ov23 Moura	B1	2	12/jun	65,0	28,0	35,5	2,0	1,2	5,0	10,0	4,0	15,0	3,5	0,9	0,6	3,5	5,4	22,0	10,0	11,5	7,0	8,0	14,2
	B1	6	12/jun	65,0	21,0	46,0	2,6	1,2	7,0	10,0	7,0	36,0	19,0	0,8	0,6	6,0	11,0	28,0	10,0	16,0	5,5	9,0	30,9
	B1	8	7/jul	90,0	23,0	23,0	1,9	1,0	6,0	10,0	6,0	19,5	8,0	0,9	0,6	3,5	4,8	35,5	10,0	13,5	4,5	8,5	26,0
	B2	21	12/jun	65,0	20,5	51,5	2,5	1,6	5,5	10,0	6,0	34,5	16,5	0,9	0,7	5,0	10,5	36,5	10,0	14,5	5,5	8,0	28,6
	Média seleção		18/jun	**71,3**	**23,1**	**39,0**	**2,3**	**1,3**	**5,9**	**10,0**	**5,8**	**26,3**	**11,8**	**0,9**	**0,6**	**4,5**	**7,9**	**30,5**	**10,0**	**13,9**	**5,6**	**8,4**	**24,9**
	Média acesso		**29/jun**	**82,5**	**24,7**	**37,3**	**2,2**	**1,2**	**4,8**	**6,7**	**4,8**	**16,2**	**6,9**	**1,0**	**0,7**	**3,3**	**4,4**	**21,9**	**9,7**	**6,7**	**3,9**	**5,3**	**10,5**
Todos acessos	**Média Seleção**		**10/jun**	**63,4**	**22,5**	**44,2**	**2,4**	**1,4**	**5,4**	**7,8**	**5,6**	**26,9**	**10,7**	**1,4**	**0,7**	**5,0**	**9,8**	**27,3**	**10,0**	**11,1**	**6,1**	**7,1**	**16,4**
	Média global		**29/jun**	**82,1**	**23,5**	**38,8**	**2,2**	**1,2**	**4,7**	**6,9**	**4,9**	**20,0**	**8,6**	**1,2**	**0,7**	**3,3**	**5,5**	**19,3**	**9,5**	**5,3**	**3,3**	**4,8**	**7,5**

4.4.2.1. Perspetivas Futuras

Com base nos resultados anteriores e nos resultados preliminares de 2024 apresentados neste relatório, a equipa do laboratório de Biologia vegetal propõe-se a desenvolver o programa de melhoramento genético que se pode observar na figura 30. Foi submetido um projeto de investigação ao programa PEPAC (2025-2028) para a sua implementação.

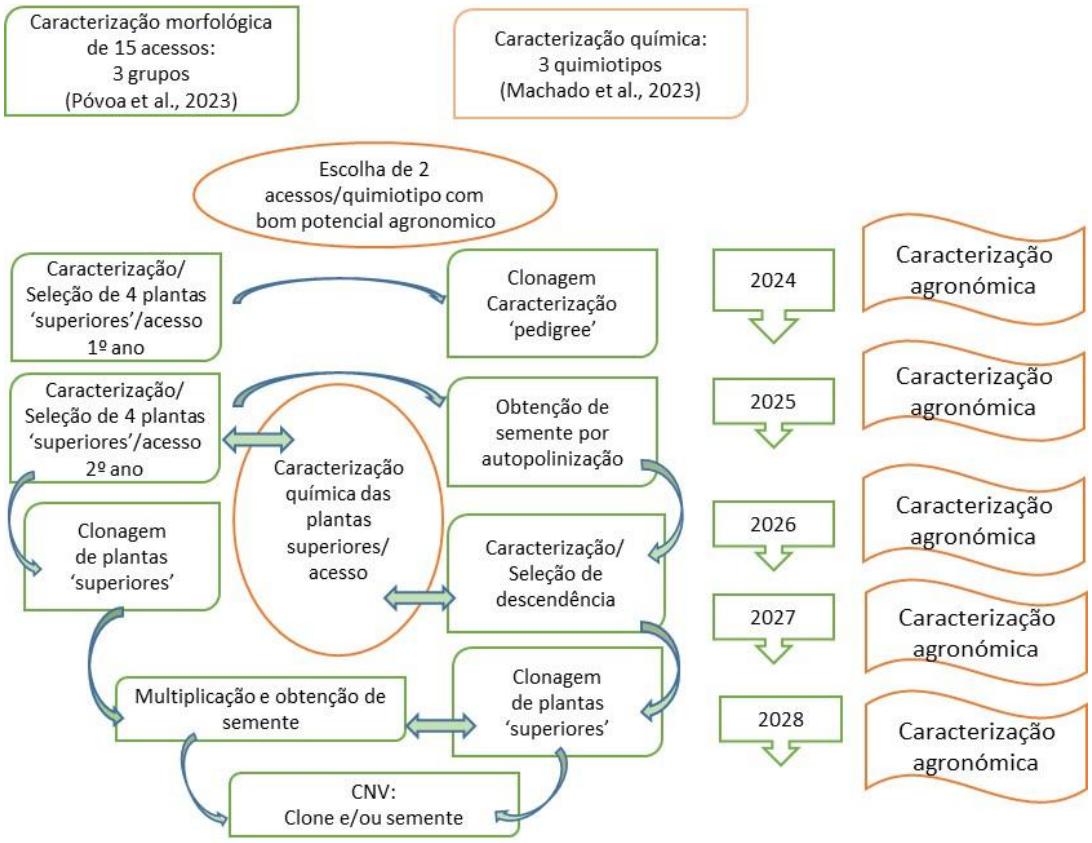

FIGURA 29 - PROPOSTA DE PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DO ORÉGÃO – *ORIGANUM VULGARE* SUBSP. *VIRENS*

5. Conclusões

A espécie *Origanum vulgare* L., devido à crescente procura no mercado e à colheita não controlada, apresenta em elevado risco de erosão genética, podendo, em alguns casos, levar à extinção de populações desta espécie.

O estudo da presente espécie apresenta elevada importância devido às suas características condimentares e medicinais, mas também devido à crescente procura e utilização de óleos essenciais. Pelo que, o estudo dos diferentes quimiotipos existentes: carvacrol, linalol e timol apresenta elevado interesse, tendo sido estudados dois acessos por cada um dos quimiotipos mencionados.

Do ensaio de germinação de sementes, foi possível concluir que a colheita tardia (em fevereiro) não permite ter sucesso na propagação da espécie, pois a taxa de germinação foi baixíssima (3%). O acesso que apresentou menor peso por 1000 sementes foi, também, o que apresentou menor taxa de germinação.

O ensaio de propagação vegetativa através de estacaria (estacas terminais herbáceas), foi eficaz para propagação desta espécie, obtendo-se um sucesso elevado de enraizamento (100%).

No ensaio de avaliação agronómica, conclui-se que o acesso Ov21 Alandroal apresentou maior sucesso de plantas sobreviventes. Os acessos Ov21 Alandroal e Ov2 Estremoz atingiram a floração mais tardiamente, enquanto o acesso Ov23 Moura foi o mais precoce. A altura do caule principal foi superior nas observações realizadas no mês de julho em todos os acessos, exceto no acesso Ov23 Moura. A uniformidade das plantas foi superior, para a maioria dos acessos, nas observações realizadas no mês de julho. Os acessos Ov20 Serpa e Ov21 Alandroal apresentaram maior vigor no mês de julho, enquanto os acessos Ov23 Moura e Ov2 Estremoz apresentaram maior vigor no mês de setembro. A produção de biomassa seca foi superior no corte realizado no mês de setembro, em que o acesso Ov21 Alandroal apresentou maior produção de biomassa por talhão.

No ensaio de seleção de plantas, verificou-se que o acesso mais precoce foi Ov20 Serpa (floração média a 19 de junho) e o mais tardio foi Ov3 Elvas (floração média a 8 de julho). O acesso Ov21 Alandroal apresentou as plantas mais altas em julho e o acesso Ov16 Sousel as plantas mais baixas. Já no mês de setembro, o acesso Ov20 Serpa apresentou as plantas mais altas e o acesso Ov3 Elvas as plantas mais baixas. Os acessos

Ov16 Sousel e Ov21 Alandroal apresentaram as inflorescências de maiores dimensões, enquanto o acesso Ov23 Moura apresentou as inflorescências mais curtas. Os acessos Ov20 Serpa e Ov2 Estremoz apresentaram plantas com maior vigor no mês de julho, este último foi o acesso que apresentou maior vigor, também, no mês de setembro. As plantas com menor vigor, nas duas épocas de observação, pertenciam aos acessos Ov3 Elvas e Ov16 Sousel. A avaliação de produção de biomassa seca foi realizada através de 2 cortes (julho e setembro), em que o acesso Ov20 Serpa apresentou maior produção de biomassa seca no 1° corte e o acesso Ov23 Moura no 2° corte. As menores produções de biomassa seca foram obtidas nos acessos Ov16 Sousel e Ov3 Elvas no 1° e 2° corte, respetivamente.

Posteriormente, foram selecionadas 4 plantas, que apresentavam as características mais promissoras, para cada um dos acessos em estudo, com o objetivo de continuação do programa de melhoramento genético.

Com base nos resultados preliminares, uma vez que se trata do 1° ano de instalação da cultura, deveriam ser selecionados, por cada quimiotipo em estudo os acessos Ov2 Estremoz do quimiotipo carvacrol, o acesso Ov21 Alandroal do quimiotipo timol e o acesso Ov20 Serpa do quimiotipo linalol.

No entanto, é necessário dar continuidade ao presente estudo uma vez que estes resultados são preliminares, devendo, por isso, ser consolidados com o 2.° ano de observações (instalação completa das plantas no terreno).

6. Bibliografia

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. https://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.

Camargo, S. & Vasconcelos, D. (2014). Atividades biológicas de Linalol: conceitos atuais e possibilidades futuras deste monoterpeno. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v.13 n.3, p.381-387. https://doi.org/10.9771/cmbio.v13i3.12949

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.

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, I.P. (2024). Região do Alentejo – Mapas. Acedido em julho de 2024, disponível em https://www.ccdr-a.gov.pt/mapas/

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.

Fonseca, J. I. M. (2021). *Origanum vulgare* L.: composição química, bioatividade e usos terapêuticos. Dissertação e Mestrado em Ciências Farmacêuticas, Universidade da Beira Interior.

Google Earth. (2024). Elvas. Acedido em junho de 2024, disponível em https://earth.google.com/web/

Jardim Botânico UTAD (2024). Flora Digital de Portugal. *Origanum vulgare*. Acedido em maio de 2024, disponível em: https://jb.utad.pt/especie/Origanum_vulgare_subesp_virens

Machado, A. M., Lopes, V., Barata, A. M., Póvoa, O., Farinha, N., & Figueiredo, A. C. (2023). Essential Oils from *Origanum vulgare* subsp. *virens* (Hoffmanns. & Link) Ietsw. Grown in Portugal: Chemical Diversity and Relevance of Chemical Descriptors. Plants, 12(3), 621. https://doi.org/10.3390/plants12030621

Mewes, S., Krüger, H. & Pank F. (2008). Physiological, morphological, chemical and genomic diversities of different origins if thyme (*Thymus vulgaris* L.). Genetic Resources and Crop Evolution v.55, p.1303-1311. https://doi.org/10.1007/s10722-008-9329-7

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.

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

Myagkikh, E., Babanina, S., Mishnev, A., Radchenko, L., Pashtetskiy, V., Nevkrytaya, N. & Loretts, O. (2022). Ecological adatability of some cultivars and breeding samples of *Origanum vulagre* L. Agronomy 12, 16. https://doi.org/10.3390/agronomy12010016

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

Parvizparashkoh, S., Mohammadi, A., & Mousavi, S. A. (2014). Study of morphologic diversity of 24 Thymus ecotypes. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 21(2), 329-342. DOI: 10.22092/ijrfpbgr.2014.5072

Paulo, M. A. B. (2022). Recolha, multiplicação e caraterização morfológica do orégão (*Origanum vulgare* subsp. *virens*). Dissertação e Mestrado em Agricultura Sustentável, ESAE/IPP

Pires, P. & Delgado, F. (2013). Orégão-Vulgar (*Origanum vulgare* L.): uma revisão. Agroforum, n.31, p.17-21. http://hdl.handle.net/10400.11/6000

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. DOI: 10.19084/RCA16182

Póvoa, O.; Delgado, F. (2014). 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. http://epam.pt/guia/propagacao-de-pam/

Póvoa, O.; Paulo, M.; Conceição, L.; Santana, C.; Mondragão-Rodrigues, F.; Farinha, N. (2022). Efeito da densidade de plantas e da fertilização na produção de orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens*). Atas Portuguesas de Horticultura, n° 37. Associação Portuguesa de Horticultura (APH). Lisboa. 85-92.

Póvoa, O., Paulo, M., Mondragão-Rodrigues, F. and Farinha, N. (2023). Morphological characterization of *Origanum vulgare* spp. *virens* from spontaneous populations in Alentejo (Portugal). Acta Hortic. 1358, 49-56 https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2023.1358.7

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, n° 35. Associação portuguesa de horticultura. Lisboa.

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. https://doi.org/10.1007/s10681-017-1889-1

Sarrou, E., Martinidou, E., Palmieri, L., Poulopoulou, I., Trikka, F., Masuero, D., Matthias, G., Ganopoulos, I., Ghatzopoulou, P. & Martens, S. (2023). High throughput pre-breding evaluation of Greek oregano (*Origanum vulagre* L. subsp. *hirtum*) reveals multi-purpose genotypes for different industrial uses. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants (37). https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2023.100516

Serrano, J. E. (2012). A cultura do orégão: normas técnicas de produção e transformação. (AVAPI, Ed.) Cadernos Rurais, 8.

Signor, D., Kowalski, A., Alves, M., de Lima, F. & Biasi, L. (2007). Estaquia herbácea de orégano. Scientia agraria, V.8, n°4, 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.

Sönmez, Ç., Soysal, A., Okkaoglu, H., Karik, Ü., Taghiloofar, H. & Bayram, E. (2018). Determination of some yield and quality characteristics among individual plants of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) populations grown under mediterranean conditions in Turkey. Pak. J, Bot., 50 (6), p.2285-2290. https://www.researchgate.net/

StatSoft inc. (2007). Statistica (data analysis software system), version 8.0, www.statsoft.com.

Veloso, A., Sempiterno, C., Calouro, F., Rebelo, F., Pedra, F., Castro, I., Gonçalves, M., Marcelo, M., Pereira, P., Fareleira, P., Jordão, P., Mano, R. & Fernandes, R. (2022). Manual de fertilização das culturas (3.ª ed.). Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. – INIAV. ISBN: 978-972-579-063-2 Disponível em: https://www.iniav.pt/divulgacao/publicacoes-bd/manual-fertilizacao-das-culturas

Anexos

Anexo 1 – Resultados da ANOVA do ensaio de avaliação agronómica de orégão.

		Observações - julho								Observações - setembro						
Acesso	Bloco	Data flor ini	n dias flor	Altura Jul (cm)		Comp Médio (cm)	Uniformidade Jul (1-9)		Vigor Jul (1-9)	Biomassa seca Jul (g)	nº plantas sobreviventes	Altura Set (cm)	Uniformidade Set (1-9)	Vigor Set (1-9)		Biomassa seca Set (g)	
Ov2 Estremoz	B1	20/06/2024	70,0	14,7		25,7	6,5		5,0	30,0	6,0	19,7	5,0	5,5		76,5	
Ov2 Estremoz	B2	18/06/2024	68,0	23,7		29,5	6,0		6,0	16,7	6,0	17,0	7,0	5,5		59,5	
Ov2 Estremoz	B3	21/06/2024	71,0	18,2		24,2	6,0		4,5	13,5	1,0	10,0		3,0		4,0	
Ov2 Estremoz	**Média**	**19/06/2024**	**69,7**	**18,8**	**ab**	**26,4**	**6,2**	**ab**	**5,2**	**20,1**	**4,3**	17,2	**6,0**	**4,7**	**d**	**46,6**	**b**
Ov2 Estremoz	**DesvPa**	**01/01/1900**	**1,5**	**4,5**		**2,8**	**0,3**		**0,8**	**8,8**	**2,9**	4,2	**1,4**	**1,4**		**37,9**	
Ov3 Elvas	B1	19/06/2024	69,0	18,0		26,3	6,5		7,0	46,3	4,0	12,7	4,0	4,5		28,5	
Ov3 Elvas	B2	14/06/2024	64,0	22,2		28,7	5,5		5,0	21,6	4,0	23,5	4,0	3,0		20,2	
Ov3 Elvas	B3	23/06/2024	73,0	16,3		18,8	7,0		3,0	4,6	1,0	13,0		2,5		2,4	
Ov3 Elvas	**Média**	**18/06/2024**	**68,7**	**18,8**	**ab**	**24,6**	**6,3**	**ab**	**5,0**	**24,2**	**3,0**	14,1	**4,0**	**3,3**	**bc**	**17,0**	a
Ov3 Elvas	**DesvPa**	**04/01/1900**	**4,5**	**3,0**		**5,2**	**0,8**		**2,0**	**20,9**	**1,7**	**6,2**	**0,0**	**1,0**		**13,3**	
Ov16 Sousel	B1	13/06/2024	63,0	14,7		19,3	4,5		4,5	21,7	4,0	11,0	4,0	3,0		22.46	
Ov16 Sousel	B2	17/06/2024	67,0	13,5		20,3	3,0		3,0	2,7	4,0	12,0	5,0	2,5		10,6	
Ov16 Sousel	B3	12/06/2024	62,0	14,2		23,2	5,5		5,0	20,5	7,0	14,3	7,0	2,5		25,0	
Ov16 Sousel	**Média**	**14/06/2024**	**64,0**	**14,1**	**a**	**20,9**	**4,3**	**a**	**4,2**	**15,0**	**5,0**	12,4	**5,3**	**2,7**	**a**	**17,8**	a
Ov16 Sousel	**DesvPa**	**02/01/1900**	**2,6**	**0,6**		**2,0**	**1,3**		**1,0**	**10,7**	**1,7**	3,7	**1,5**	**0,3**		**10,2**	
Ov20 Serpa	B1	15/06/2024	65,0	20,3		38,2	6,5		5,5	33,1	6,0	9,0	7,0	3,0		20,6	
Ov20 Serpa	B2	16/06/2024	66,0	18,3		22,8	5,5		3,5	6,3	4,0	12,2	5,0	2,5		16,0	
Ov20 Serpa	B3	15/06/2024	65,0	23,0		29,0	6,5		9,0	12,2	4,0	21,8	5,0	3,5		26,8	
Ov20 Serpa	**Média**	**15/06/2024**	**65,3**	**20,6**	**ab**	**30,0**	**6,2**	**ab**	**6,0**	**17,2**	**4,7**	14,3	**5,7**	**3,0**	**ab**	**21,1**	a
Ov20 Serpa	**DesvPa**	**00/01/1900**	**0,6**	**2,3**		**7,7**	**0,6**		**2,8**	**14,1**	**1,2**	7,1	**1,2**	**0,5**		**5,5**	
Ov21 Alandroal	B1	22/06/2024	72,0	28,2		33,8	5,0		5,5	17,7	6,0	13,3	7,0	4,0		59,7	
Ov21 Alandroal	B2	21/06/2024	71,0	22,0		27,0	3,5		5,5	23,7	9,0	15,3	7,5	4,0		60,1	
Ov21 Alandroal	B3	15/06/2024	65,0	27,0		31,2	6,0		7,0	35,0	10,0	17,7	5,5	4,0		97,5	
Ov21 Alandroal	**Média**	**19/06/2024**	**69,3**	**25,7**	**b**	**30,7**	**4,8**	**a**	**6,0**	**25,5**	**8,3**	15,4	**6,7**	**4,0**	**c**	**72,4**	b
Ov21 Alandroal	**DesvPa**	**03/01/1900**	**3,8**	**3,3**		**3,4**	**1,3**		**0,9**	**8,8**	**2,1**	2,7	**1,0**	**0,0**		**21,7**	
Ov23 Moura	B1	16/06/2024	66,0	16,7		32,8	8,0		6,0	21,3	5,0	19,3	5,0	5,0		55,3	
Ov23 Moura	B2	09/06/2024	59,0	17,7		42,5	7,0		6,5	40,4	10,0	23,0	5,0	5,5		89,9	
Ov23 Moura	B3	09/06/2024	59,0	27,3		36,0	7,0		3,5	3,9	1,0	20,0		4,0		9,5	
Ov23 Moura	**Média**	**11/06/2024**	**61,3**	**20,6**	**a**	**37,1**	**7,3**	**b**	**5,3**	**21,9**	**5,3**	20,2	**5,0**	**4,8**	**d**	**51,5**	b
Ov23 Moura	**DesvPa**	**04/01/1900**	**4,0**	**5,9**		**4,9**	**0,6**		**1,6**	**18,2**	**4,5**	3,7	**0,0**	**0,8**		**40,3**	
ANOVA		n.s.	n.s.	*		n.s.	*		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*		*	

DesvPa – Desvio padrão; Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si; teste de Duncan, p≤0,05; n.s. - não significativo; * significativo com p≤0,05

Anexo 2 – Dados obtidos no ensaio de seleção: plantas do acesso Ov2 Estremoz

acesso	Bloco	Planta	data flor ini	n dias flor	altura jul	Compr	Foba comp	Foba larg	d folhas	n caules Jul	d ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor	Biomassa	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor	Biomassa
Ov2 Estremoz	B1	1	29/jun	82,0	19,0	29,0	2,1	1,2	4,0	10,0	5,0	13,5	5,5	0,8	0,6	2,5	1,2	35,0	10,0	5,5	4,5	5,0	5,6
Ov2 Estremoz	B1	2	1/jun	54,0	16,0	47,0	2,0	1,1	5,5	10,0	5,5			2,3	0,6	1,5		32,0	10,0	11,5	7,0	6,0	11,1
Ov2 Estremoz	B1	3	7/jul	90,0	18,0	18,0	1,9	1,4	5,0	10,0	5,0	15,0	8,0	0,8	0,7	3,5	4,4	28,0	10,0	2,0	2,5	6,5	11,3
Ov2 Estremoz	B1	4	19/jul	102,0					5,0	10,0	5,0	17,0	13,0			3,5	4,3	26,0	10,0	11,5	7,5	6,5	10,2
Ov2 Estremoz	B1	5	11/jul	94,0	12,0	18,0	1,9	1,2	5,0	10,0	5,5	12,0	7,5	0,9	0,7	3,0	3,2	22,0	10,0	7,0	4,5	7,0	10,8
Ov2 Estremoz	B1	6																					
Ov2 Estremoz	B1	7																					
Ov2 Estremoz	B1	8	19/jul	102,0					5,0	1,0	5,5	31,0	12,0			3,0	3,4	20,0	10,0	0,0	0,0	7,0	12,3
Ov2 Estremoz	B1	9	12/jun	65,0	24,0	41,5	2,7	1,5	5,5	10,0	6,0	22,0	11,0	2,1	0,7	3,5	5,6	23,5	10,0	8,5	6,5	7,0	13,8
Ov2 Estremoz	B1	10	19/jul	102,0					5,0	10,0	4,0	8,0	3,5			3,0	2,8	12,0	10,0	0,0	0,0	7,0	14,2
Ov2 Estremoz	B1	11	19/jul	102,0					5,0	7,0	4,0	18,0	5,0			2,5	2,1	6,0	10,0	0,0	0,0	5,0	6,7
Ov2 Estremoz	B1	12	19/jul	102,0					4,0	5,0	4,0	16,5	6,0			2,5	0,9	14,0	8,0	0,0	0,0	4,0	1,1
Ov2 Estremoz	B1	13	10/ago	124,0					4,0	8,0	4,0					2,0		9,0	10,0	0,0	0,0	4,0	1,7
Ov2 Estremoz	B1	14	19/jun	72,0					5,0	10,0	4,0	7,0	5,5			3,0	1,2	9,0	10,0	0,0	0,0	4,0	1,5
Ov2 Estremoz	B1	15	23/jul	106,0					5,0	10,0	4,5	10,5	3,5			3,0	1,7	11,0	10,0	0,0	0,0	4,5	2,1
Ov2 Estremoz	B1	16	11/jul	94,0	15,5	15,5	1,7	0,9	5,0	7,0	5,5	7,0	4,5	1,4	0,7	3,0	2,0	11,5	10,0	0,0	0,0	4,5	1,4
Ov2 Estremoz	B1	17	19/jul	102,0					5,0	10,0	5,5	10,5	5,0			3,5	2,5	10,0	10,0			3,5	0,9
Ov2 Estremoz	B1	18	16/jun	69,0	19,0	19,0	1,9	1,2	6,0	10,0	6,5	20,5	16,0	1,4	0,6	4,5	9,4	16,0	10,0	7,0	5,0	5,5	2,5
Ov2 Estremoz	B2	19	5/jun	58,0	18,0	47,0	3,2	1,7	6,5	10,0	6,5	37,0	15,0	1,6	0,6	9,0	23,9	21,0	10,0	4,0	2,0	8,0	17,9
Ov2 Estremoz	B2	20	22/jun	75,0	34,5	34,5	2,3	1,3	5,5	1,0	6,0	21,5	6,0	1,1	0,6	7,0	10,1	21,0	10,0	6,5	2,5	7,0	16,0
Ov2 Estremoz	B2	21	8/jun	61,0	29,0	36,0	2,1	1,4	5,5	10,0	5,0	33,5	15,5	1,4	0,7	9,0	18,1	10,0	10,0	0,0	0,0	6,5	13,8
Ov2 Estremoz	B2	22	19/jun	72,0	32,0	32,0	2,4	1,3	5,0	6,0	5,0	13,0	7,0	1,2	0,7	3,5	3,8	15,0	10,0	10,0	6,5	5,0	6,5
Ov2 Estremoz	B2	23	22/jun	75,0	30,0	30,0	2,2	1,3	5,0	9,0	6,5	21,5	8,5	1,0	0,5	3,5	3,9	16,5	10,0	11,0	4,0		8,3
Ov2 Estremoz	B2	24																					
Ov2 Estremoz	B2	25	5/jun	58,0	13,0	26,0				1,0	3,0	11,0	4,0				2,0						
Ov2 Estremoz	B2	26																					
Ov2 Estremoz	B2	27	19/jul	102,0					4,0	5,0	4,0	12,0	6,0			2,5	1,2	12,5	10,0	0,0	0,0	3,5	3,1
Ov2 Estremoz	B2	28																					
Ov2 Estremoz	B2	29																					
Ov2 Estremoz	B2	30																					
Ov2 Estremoz	B2	31																					
Ov2 Estremoz	B2	32																					
Ov2 Estremoz	B2	33																					
Ov2 Estremoz	B2	34																					
Ov2 Estremoz	B2	35																					
Ov2 Estremoz	B2	36																					
Ov2 Estremoz		**Média**	**2/jul**	**85,3**	**21,5**	**30,3**	**2,2**	**1,3**	**5,0**	**7,8**	**5,0**	**17,0**	**8,0**	**1,3**	**0,6**	**3,7**	**5,1**	**17,3**	**9,9**	**4,0**	**2,5**	**5,6**	**7,9**
Ov2 Estremoz		**DesvP**	**19/jan**	**19,5**	**7,5**	**10,8**	**0,4**	**0,2**	**0,6**	**3,2**	**1,0**	**8,5**	**4,1**	**0,5**	**0,1**	**2,0**	**5,9**	**8,0**	**0,4**	**4,5**	**2,8**	**1,4**	**5,5**
Ov2 Estremoz		**Min**	**1/jun**	**54,0**	**12,0**	**15,5**	**1,7**	**0,9**	**4,0**	**1,0**	**3,0**	**7,0**	**3,5**	**0,8**	**0,5**	**1,5**	**0,9**	**6,0**	**8,0**	**0,0**	**0,0**	**3,5**	**0,9**
Ov2 Estremoz		**Máx**	**10/ago**	**124,0**	**34,5**	**47,0**	**3,2**	**1,7**	**6,5**	**10,0**	**6,5**	**37,0**	**16,0**	**2,3**	**0,7**	**9,0**	**23,9**	**35,0**	**10,0**	**11,5**	**7,5**	**8,0**	**17,9**

Anexo 3 – Dados obtidos no ensaio de seleção: plantas do acesso Ov3 Elvas

acesso	Bloco	Planta	data flor ini	n dias flor	altura jul	Compr	Foba comp	Foba larg	d folhas	n caules Jul	d ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor	Biomassa	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor	Biomassa
Ov3 Elvas	B1	1	5/jun	58,0	38,0	38,0	1,7	0,9	5,0	3,0	4,0	18,5	4,0	0,9	0,7	3,5	3,0	26,0	10,0	2,0	2,0	4,0	4,1
Ov3 Elvas	B1	2	8/jun	61,0	35,0	51,0	2,0	1,1	5,0	6,0	5,5	25,5	8,0	1,0	0,5	4,0	6,0	23,0	10,0	13,0	5,0	5,0	7,0
Ov3 Elvas	B1	3	1/jun	54,0	27,0	35,0	2,0	1,9	4,0	6,0	5,5	23,5	13,5	1,1	0,6	3,5	4,9	20,0	10,0	11,5	9,0	5,0	6,9
Ov3 Elvas	B1	4	10/ago	124,0					3,0	1,0	3,0					2,0		18,0	10,0	9,0	5,0	4,5	3,5
Ov3 Elvas	B1	5	7/jul	90,0	33,5	34,0	1,9	1,0	6,0	1,0	7,0	29,5	16,5	1,3	0,7	4,5	9,9	20,0	1,0	0,0	0,0	2,5	2,6
Ov3 Elvas	B1	6	5/jun	58,0	10,0	37,0	1,9	1,0	5,5	7,0	6,0	21,0	10,5	1,2	0,7	3,5	7,5	29,0	10,0	18,0	12,0	6,0	8,2
Ov3 Elvas	B1	7	8/jun	61,0	7,0	40,0	1,7	1,2	4,0	8,0	5,0	22,0	5,0	1,1	0,5	2,0	1,8	20,0	10,0	15,5	8,0	4,5	6,2
Ov3 Elvas	B1	8																					
Ov3 Elvas	B1	9																					
Ov3 Elvas	B1	10	23/jul	106,0					4,0	2,0	5,5	11,5	8,0			2,5	1,8	21,0	10,0	9,0	10,0	5,0	6,5
Ov3 Elvas	B1	11	10/ago	124,0					5,0	8,0	3,0					2,0		27,0	10,0	7,5	8,0	4,0	4,5
Ov3 Elvas	B1	12																					
Ov3 Elvas	B1	13	10/ago	124,0					4,0	4,0	4,0					2,0		16,5	10,0	5,0	2,5	3,0	2,0
Ov3 Elvas	B1	14	9/jul	92,0	18,5	18,6	1,9	1,0	5,0	8,0	5,0	10,0	7,0	1,0	0,7	2,5	2,0	12,0	10,0	0,0	0,0	4,5	5,6
Ov3 Elvas	B1	15	10/ago	124,0					3,0	4,0	5,0					2,0		13,5	10,0	8,0	6,0	4,0	2,6
Ov3 Elvas	B1	16	10/ago	124,0					4,0	4,0	4,0					2,0		11,0	10,0	0,0	0,0	3,0	3,7
Ov3 Elvas	B1	17	10/ago	124,0					4,0	7,0	4,0					2,0		7,5	10,0	0,0	0,0	2,0	1,0
Ov3 Elvas	B1	18	5/jun	58,0	30,0	38,0	1,7	1,1	6,0	4,0	5,5	21,0	10,5	1,4	0,6	3,0	4,9	6,0	7,0	0,0	0,0	1,5	0,2
Ov3 Elvas	B2	19	16/jun	69,0	12,0	36,0	1,7	1,0	4,0	8,0	4,0	21,5	9,0	0,8	0,5	3,5	2,8	20,0	10,0	7,0	5,5	7,0	12,8
Ov3 Elvas	B2	20	16/jun	69,0	25,0	46,0	2,6	1,5	5,0	10,0	5,0	27,0	5,0	1,3	1,0	4,0	2,5	21,0	10,0	10,0	5,0	6,5	11,2
Ov3 Elvas	B2	21	10/ago	124,0					3,0	3,0	3,0					2,0		22,0	10,0	2,5	2,0	4,0	3,1
Ov3 Elvas	B2	22	10/ago	124,0					5,0	10,0	4,0					2,0		20,0	10,0	7,0	5,0	4,5	5,0
Ov3 Elvas	B2	23	10/ago	124,0					4,0	6,0	4,5					2,0		10,5	10,0	6,0	4,0	3,5	2,1
Ov3 Elvas	B2	24																					
Ov3 Elvas	B2	25	10/ago	124,0					3,0	6,0	3,0					1,5		10,0	10,0	0,0	0,0	2,0	1,4
Ov3 Elvas	B2	26	3/jul	86,0	29,5	29,6	1,5	1,0	4,0	9,0	4,5	18,5	4,5	0,7	0,4	2,5	1,5	9,0	5,0	0,0	0,0	1,0	0,4
Ov3 Elvas	B2	27	5/jun	58,0	16,0	52,0	2,2	1,3	5,5	6,0	5,5	36,5	12,5	1,4	0,7	3,5	7,2	13,0	10,0	0,0	0,0	4,0	4,8
Ov3 Elvas	B2	28	1/jun	54,0	23,0	51,0	2,6	1,5	6,0	10,0	5,5	27,5	8,0	1,8	0,6	5,0	9,8						
Ov3 Elvas	B2	29	1/jun	54,0	18,0	45,5	2,0	1,2	4,0	4,0	5,0	22,5	15,0	1,4	0,7	3,5	9,3	18,0	10,0	3,0	2,5	4,0	3,9
Ov3 Elvas	B2	30	23/jul	106,0					4,0	6,0	3,5	6,5	5,0			2,5	1,0						
Ov3 Elvas	B2	31	19/jul	102,0					4,0	10,0	4,5	11,0	3,5			2,5	1,9	8,0	5,0	0,0	0,0	1,0	
Ov3 Elvas	B2	32	10/ago	124,0					3,0	8,0	3,0					2,0		11,0	7,0	0,0	0,0	1,5	0,6
Ov3 Elvas	B2	33																					
Ov3 Elvas	B2	34	26/jun	79,0	33,5	33,6	2,2	1,5	6,0	8,0	6,5	27,0	12,0	0,8	0,6	4,0	9,0	16,0	10,0	5,5	4,0	4,0	3,5
Ov3 Elvas	B2	35	19/jun	72,0	23,5	26,5	1,9	1,1	5,0	10,0	5,5	13,5	7,0	0,9	0,7	3,5	5,2	12,0	10,0	0,0	0,0	3,5	2,1
Ov3 Elvas	B2	36																					
Ov3 Elvas		**Média**	**8/jul**	**91,7**	**23,7**	**38,2**	**2,0**	**1,2**	**4,4**	**6,2**	**4,6**	**20,7**	**8,7**	**1,1**	**0,6**	**2,8**	**4,8**	**16,5**	**9,1**	**5,0**	**3,4**	**3,8**	**4,3**
Ov3 Elvas		**DesvP**	**28/jan**	**28,9**	**9,4**	**9,3**	**0,3**	**0,3**	**1,0**	**2,7**	**1,1**	**7,6**	**3,9**	**0,3**	**0,1**	**0,9**	**3,1**	**6,3**	**2,2**	**5,3**	**3,6**	**1,5**	**3,1**
Ov3 Elvas		**Min**	**1/jun**	**54,0**	**7,0**	**18,6**	**1,5**	**0,9**	**3,0**	**1,0**	**3,0**	**6,5**	**3,5**	**0,7**	**0,4**	**1,5**	**1,0**	**6,0**	**1,0**	**0,0**	**0,0**	**1,0**	**0,2**
Ov3 Elvas		**Máx**	**10/ago**	**124,0**	**38,0**	**52,0**	**2,6**	**1,9**	**6,0**	**10,0**	**7,0**	**36,5**	**16,5**	**1,8**	**1,0**	**5,0**	**9,9**	**29,0**	**10,0**	**18,0**	**12,0**	**7,0**	**12,8**

Anexo 4 – Dados obtidos no ensaio de seleção: plantas do acesso Ov16 Sousel

acesso	Bloco	Planta	data flor ini	n dias flor	altura jul	Compr	Foba comp	Foba larg	d folhas	n caules Jul	d ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor	Biomassa	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor	Biomassa
Ov16 Sousel	B1	1																					
Ov16 Sousel	B1	2	1/jun	54,0																			
Ov16 Sousel	B1	3	8/jun	61,0	5,5	39,0	3,0	1,6	5,0	5,0	5,0	11,0	14,5	1,4	0,6	3,0	2,8	28,0	10,0	11,0	4,5	6,5	9,7
Ov16 Sousel	B1	4	1/jun	54,0	6,0	40,0	2,3	1,1	3,0	5,0	6,0	18,5	5,5	1,4	0,6	3,0	1,0	18,0	10,0	6,5	6,5	4,0	3,5
Ov16 Sousel	B1	5	10/ago	124,0					5,0	3,0	5,0					2,0		14,0	10,0	0,5	0,5		3,6
Ov16 Sousel	B1	6	1/jun	54,0	12,0	39,0	2,1	1,1	5,0	3,0	5,0	23,5	7,5	1,9	0,5	3,0	2,9	8,0	6,0	3,5	4,5	2,0	0,7
Ov16 Sousel	B1	7	10/ago	124,0					5,0	4,0	5,0					2,0		15,0	6,0			2,0	0,7
Ov16 Sousel	B1	8	8/jun	61,0	33,5	33,6	2,1	1,0	3,0	4,0	3,0	14,0	4,5	1,2	0,7	2,5	1,4	17,0	10,0	2,5	1,5	4,0	2,4
Ov16 Sousel	B1	9																					
Ov16 Sousel	B1	10	10/ago	124,0					5,0	4,0	5,0					2,0		19,0	10,0	1,0	1,0	5,0	5,7
Ov16 Sousel	B1	11	10/ago	124,0					3,0							1,0		7,0	1,0			1,0	
Ov16 Sousel	B1	12																					
Ov16 Sousel	B1	13																					
Ov16 Sousel	B1	14																					
Ov16 Sousel	B1	15	5/jun	58,0	21,0	42,5	1,5	0,7	3,0	8,0	6,0	15,5	3,0			3,0	2,0	8,0	10,0			3,0	2,6
Ov16 Sousel	B1	16	12/jun	65,0	23,0	66,0	2,5	1,4	5,0	8,0	5,5	31,2	11,0	2,1	0,6	4,0	6,2	36,0	10,0	12,0	10,0	7,0	16,5
Ov16 Sousel	B1	17	8/jun	61,0	18,0	59,0	1,8	0,9	3,0	8,0	5,0	32,0	7,5			4,0	5,3	15,0	10,0			4,0	3,5
Ov16 Sousel	B1	18	5/jun	58,0	11,0	60,0	2,7	1,5	6,0	5,0	5,5	31,5	12,0	1,6	0,8	4,0	5,8	47,0	10,0	16,0	7,0	7,0	19,5
Ov16 Sousel	B2	19	5/jun	58,0	10,0	43,0	2,1	1,2	3,0	1,0	3,0	20,0	8,5	1,5	0,5	0,0	1,8						
Ov16 Sousel	B2	20	5/jun	58,0					5,0	10,0	5,0	11,0	2,5			2,5	3,0	7,0	10,0	0,0	0,0	2,0	2,1
Ov16 Sousel	B2	21																					
Ov16 Sousel	B2	22																					
Ov16 Sousel	B2	23	26/jun	79,0	21,0	23,0	2,3	1,2	6,0	8,0	4,0	15,5	6,0	1,1	0,9	3,0	4,1	27,0	10,0	13,0	5,0	5,0	7,2
Ov16 Sousel	B2	24																					
Ov16 Sousel	B2	25	1/jun	54,0	20,5	46,0	2,6	1,7	5,0	7,0	5,5	19,5	9,0	1,9	0,5	4,0	6,2	24,0	10,0	3,0	3,0	5,0	5,3
Ov16 Sousel	B2	26	23/jul	106,0					5,0	6,0	5,5	24,5	9,0			3,0	3,4	15,0	10,0	0,0	0,0	6,0	8,3
Ov16 Sousel	B2	27	1/jun	54,0	15,5	52,0	2,0	1,4	5,0	10,0	4,0	18,0	6,8	1,5	0,8	3,5	4,5	20,0	10,0	7,5	5,0	6,0	10,7
Ov16 Sousel	B2	28	7/jul	90,0	27,5	27,6	2,0	1,0	5,0	10,0	5,0	21,5	5,5			3,5	3,2	21,0	10,0	11,0	7,0	6,0	12,2
Ov16 Sousel	B2	29																					
Ov16 Sousel	B2	30	29/jun	82,0	20,5	24,5	2,8	1,2	5,0	6,0	5,5	19,0	11,0	0,9	0,9	3,5	1,2	10,0	10,0	0,0	0,0	4,5	3,5
Ov16 Sousel	B2	31	26/jul	109,0	14,0	33,0	1,7	1,2	3,0	1,0	4,0	8,0	5,0			2,0	1,9	-	-	-	-	-	-
Ov16 Sousel	B2	32																					
Ov16 Sousel	B2	33	5/jun	58,0	17,0	43,5	1,7	0,9	3,0	7,0	6,0	28,0	5,0	1,2	0,8	3,5	4,1	15,0	10,0	6,0	3,5	6,0	8,7
Ov16 Sousel	B2	34	1/jun	54,0	18,0	38,0	1,9	0,9	3,0	-	-	-	-	1,1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Ov16 Sousel	B2	35	3/jul	86,0	15,0	32,0	1,1	0,8	3,0	6,0	3,0	8,5	4,5	1,1	0,6	2,0	0,6	15,0	5,0	0,0	0,0	1,5	0,1
Ov16 Sousel	B2	36																					
Ov16 Sousel		**Média**	**23/jun**	**76,4**	**17,2**	**41,2**	**2,1**	**1,2**	**4,3**	**5,9**	**4,8**	**19,5**	**7,3**	**1,4**	**0,7**	**2,8**	**3,2**	**18,4**	**9,0**	**5,5**	**3,5**	**4,4**	**6,3**
Ov16 Sousel		**DesvP**	**26/jan**	**26,5**	**7,1**	**12,0**	**0,5**	**0,3**	**1,1**	**2,7**	**0,9**	**7,5**	**3,2**	**0,4**	**0,1**	**1,0**	**1,8**	**9,9**	**2,4**	**5,4**	**3,1**	**1,9**	**5,3**
Ov16 Sousel		**Min**	**1/jun**	**54,0**	**5,5**	**23,0**	**1,1**	**0,7**	**3,0**	**1,0**	**3,0**	**8,0**	**2,5**	**0,9**	**0,5**	**0,0**	**0,6**	**7,0**	**1,0**	**0,0**	**0,0**	**1,0**	**0,1**
Ov16 Sousel		**Máx**	**10/ago**	**124,0**	**33,5**	**66,0**	**3,0**	**1,7**	**6,0**	**10,0**	**6,0**	**32,0**	**14,5**	**2,1**	**0,9**	**4,0**	**6,2**	**47,0**	**10,0**	**16,0**	**10,0**	**7,0**	**19,5**

Anexo 5 – Dados obtidos no ensaio de seleção: plantas do acesso Ov20 Serpa

acesso	Bloco	Planta	data flor ini	n dias flor	altura jul	Compr	Foba comp	Foba larg	d folhas	n caules Jul	d ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor	Biomassa	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor	Biomassa
Ov20 Serpa	B1	1	8/jun	61,0	45,5	45,6	1,4	0,9	5,0	5,0	5,0	22,0	55,0	1,2	0,6	3,0	2,5	13,0	10,0	0,0	0,0	2,5	2,1
Ov20 Serpa	B1	2	5/jun	58,0	33,5	48,0	2,3	1,3	5,0	6,0	5,5	35,0	11,0	1,2	0,6	5,0	10,0	20,0	10,0	6,5	3,0	5,0	8,9
Ov20 Serpa	B1	3	5/jun	58,0	24,0	44,0	3,0	1,6	6,5	9,0	6,0	28,0	15,5	1,6	0,8	9,0	23,8	31,0	10,0	10,0	7,0	8,0	22,8
Ov20 Serpa	B1	4	8/jun	61,0	26,0	60,5	2,3	1,4	6,0	10,0	6,0	41,0	12,0	1,3	0,5	7,0	17,1	36,0	10,0	13,5	7,0	7,0	14,8
Ov20 Serpa	B1	5	5/jun	58,0	14,0	41,0	2,3	1,2	6,5	8,0	5,0	23,0	7,0	1,5	0,6	4,0	7,4	18,5	10,0	2,5	2,0	4,0	5,8
Ov20 Serpa	B1	6	27/jul	110,0					3,0	6,0	3,0	7,0	5,0			2,5	1,4	14,0	10,0	0,0	0,0	3,0	2,8
Ov20 Serpa	B1	7	29/jun	82,0	22,0	25,5	2,1	0,9	5,5	10,0	6,0	16,0	4,0	0,9	0,5	4,0	6,4	32,0	10,0	15,0	13,0	6,0	8,4
Ov20 Serpa	B1	8	12/jun	65,0	10,0	52,0	1,4	0,7	3,0	9,0	3,0	31,5	8,5	0,7	0,8	1,5	4,0	28,5	10,0	8,0	3,5	4,0	2,7
Ov20 Serpa	B1	9	5/jun	58,0	40,0	40,0	2,2	1,0	4,0	8,0	4,0	16,0	5,5	1,4	0,5	3,0	2,3	15,0	10,0	4,0	3,0	4,0	1,9
Ov20 Serpa	B1	10	7/jul	90,0	25,0	29,0	1,9	0,9	5,0	10,0	4,0	11,0	4,5	0,7	0,7	3,5	2,4	13,0	10,0	1,5	1,5	3,0	2,0
Ov20 Serpa	B1	11	27/jul	110,0					5,0	10,0	4,0	12,0	9,5			3,0	3,9	13,5	10,0	2,5	3,0	5,0	4,8
Ov20 Serpa	B1	12																					
Ov20 Serpa	B1	13	16/jun	69,0	32,0	34,5	2,7	1,6	6,0	7,0	5,5	21,0	14,0	1,2	0,6		5,6						
Ov20 Serpa	B1	14	19/jul	102,0					5,0	8,0	5,0	15,5	11,5			3,0	2,6	12,0	10,0	0,0	0,0	5,0	4,0
Ov20 Serpa	B1	15	19/jul	102,0					3,0														
Ov20 Serpa	B1	16	8/jun	61,0	26,5	42,0	1,9	1,0	5,0	10,0	6,0	34,0	14,0	0,8	0,5	4,5	11,2						
Ov20 Serpa	B1	17	8/jun	61,0	19,0	65,5	2,4	1,1	5,0	10,0	6,0	37,0	15,0	0,8	0,5	6,5	12,8	14,0	10,0	0,0	0,0	5,5	6,8
Ov20 Serpa	B1	18	5/jun	58,0	34,0	48,5	3,1	1,8	5,5	6,0	6,5	30,5	11,5	1,4	0,5	7,5	20,2	14,5	10,0	2,5	2,0	5,5	7,5
Ov20 Serpa	B2	19	1/jun	54,0	16,0	51,0	2,6	1,0	3,0	3,0	4,5	24,0	10,5	1,8	0,7	3,0	4,1	24,0	10,0	12,0	7,5	6,5	14,6
Ov20 Serpa	B2	20	8/jun	61,0	17,0	43,5	1,9	1,0	4,0	4,0	5,0	24,0	5,5	1,4	0,7	3,0	3,5	19,0	10,0	14,5	10,5	5,5	11,7
Ov20 Serpa	B2	21	12/jun	65,0	14,0	50,0	2,5	1,1	5,0	7,0	5,5	32,5	14,0	1,0	0,5	3,5	6,4	31,0	10,0	6,0	3,5	6,0	15,9
Ov20 Serpa	B2	22	5/jun	58,0	11,0	57,0	1,5	0,9	4,0	7,0	5,0	26,5	6,0	1,0	0,5	2,0	2,1	30,0	10,0	6,0	4,0	6,0	9,5
Ov20 Serpa	B2	23	12/jun	65,0	13,0	42,5	2,0	0,9	5,5	10,0	6,0	32,0	19,0	0,9	0,7	3,0	6,3						
Ov20 Serpa	B2	24	16/jun	69,0	22,0	40,0	2,1	1,1	6,0	10,0	5,5	22,0	6,5	0,9	0,5	2,5	5,1	27,5	10,0	0,5	0,5	6,0	8,8
Ov20 Serpa	B2	25	19/jul	102,0	17,0	17,0	2,3	1,4	5,0	10,0	4,0	12,0	5,0			3,5	3,0	21,0	10,0	3,5	2,2	5,0	6,0
Ov20 Serpa	B2	26	7/jul	90,0	27,5	27,5	1,6	1,0	5,5	4,0	5,0	15,0	6,5	1,0	0,7	3,0	2,6	21,0	10,0	1,5	1,5	4,0	2,3
Ov20 Serpa	B2	27	1/jun	54,0	27,5	36,0	2,3	1,9	6,5	10,0	6,0	31,5	10,5	1,4	0,5	4,5	15,8	21,5	10,0	0,0	0,0	6,0	10,6
Ov20 Serpa	B2	28	8/jun	61,0	28,0	49,5	2,7	1,3	7,0	10,0	6,0	30,0	10,0	1,1	0,8	4,5	13,2	25,0	10,0	0,5	0,5	5,0	8,1
Ov20 Serpa	B2	29	23/jul	106,0					4,0	3,0	3,5	13,0	6,0			2,0	0,8						
Ov20 Serpa	B2	30	5/jun	58,0	20,0	51,0	2,4	1,1	5,5	10,0	5,5	33,0	8,5	1,1	0,6	4,5	9,9	43,5	10,0	16,0	5,0	5,5	10,9
Ov20 Serpa	B2	31	1/jun	54,0	23,0	49,5	2,5	1,3	5,5	1,0	6,0	25,5	9,5	1,8	0,6	3,5	11,2	26,0	10,0	3,0	2,5	5,0	6,2
Ov20 Serpa	B2	32	1/jun	54,0	26,0	47,5	2,5	1,1	6,0	10,0	6,0	30,0	10,0	1,5	0,7	3,8	12,9	17,5	10,0	0,0	0,0	5,5	8,4
Ov20 Serpa	B2	33	1/jun	54,0	27,0	46,0	2,6	1,4	5,5	4,0	6,0	30,2	13,0	1,5	0,6	5,0	14,8	30,0	10,0	11,0	5,5	6,0	14,8
Ov20 Serpa	B2	34	16/jun	69,0	22,5	41,0	2,5	1,3	6,5	9,0	6,0	25,0	8,0	1,5	0,9	4,0	10,1	18,0	9,0	0,0	0,0	3,0	1,5
Ov20 Serpa	B2	35	10/ago	124,0					3,0	5,0	3,0					1,5		12,0	7,0	0,0	0,0	2,0	0,7
Ov20 Serpa	B2	36	19/jun	72,0	43,0	43,0	2,2	1,0	5,0	3,0	4,0	7,0	3,0	1,0	0,5	2,5	1,2	17,0	5,0	0,5	0,5	1,5	0,6
Ov20 Serpa		**Média**	**19/jun**	**72,4**	**24,3**	**43,7**	**2,2**	**1,2**	**5,0**	**7,4**	**5,1**	**24,1**	**10,8**	**1,2**	**0,6**	**3,8**	**7,8**	**22,0**	**9,7**	**4,7**	**3,0**	**4,9**	**7,5**
Ov20 Serpa		**DesvP**	**20/jan**	**20,4**	**9,1**	**10,3**	**0,4**	**0,3**	**1,1**	**2,7**	**1,0**	**9,1**	**8,8**	**0,3**	**0,1**	**1,7**	**6,0**	**8,1**	**1,1**	**5,3**	**3,3**	**1,5**	**5,4**
Ov20 Serpa		**Min**	**1/jun**	**54,0**	**10,0**	**17,0**	**1,4**	**0,7**	**3,0**	**1,0**	**3,0**	**7,0**	**3,0**	**0,7**	**0,5**	**1,5**	**0,8**	**12,0**	**5,0**	**0,0**	**0,0**	**1,5**	**0,6**
Ov20 Serpa		**Máx**	**10/ago**	**124,0**	**45,5**	**65,5**	**3,1**	**1,9**	**7,0**	**10,0**	**6,5**	**41,0**	**55,0**	**1,8**	**0,9**	**9,0**	**23,8**	**43,5**	**10,0**	**16,0**	**13,0**	**8,0**	**22,8**

Anexo 6 – Dados obtidos no ensaio de seleção: plantas do acesso Ov21 Alandroal

acesso	Bloco	Planta	data flor ini	n dias flor	altura jul	Compr	Foba comp	Foba larg	d folhas	n caules Jul	d ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor	Biomassa	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor	Biomassa
Ov21 Alandroal	B1	1	5/jun	58,0	46,5	46,5	2,5	1,6	5,5	7,0	5,0	27,5	8,0	1,7	0,8	3,5	6,8	27,5	10,0	11,0	6,5	6,5	14,3
Ov21 Alandroal	B1	2	16/jun	69,0	27,0	27,0	2,7	1,9	6,0	9,0	5,5	20,0	6,5	1,1	0,7	3,0	4,4	23,5	10,0	14,5	6,5	6,5	8,3
Ov21 Alandroal	B1	3	29/jun	82,0	30,5	30,5	2,7	2,0	5,0	10,0	7,0	27,5	17,0	0,9	0,7	8,0	18,0	28,0	10,0	10,5	5,0	7,5	19,3
Ov21 Alandroal	B1	4	27/jul	110,0					4,0	7,0	4,5	9,0	2,5			2,5	1,6	22,0	10,0	3,0	3,0	5,0	6,3
Ov21 Alandroal	B1	5	20/jul	103,0					5,0	10,0	6,5	22,0	18,0			4,0	9,4	17,0	10,0	0,0	0,0	7,0	14,7
Ov21 Alandroal	B1	6																					
Ov21 Alandroal	B1	7	19/jul	102,0					5,0	5,0	4,5	15,0	8,0			2,5	2,3	21,0	10,0	10,5	5,5	4,5	5,2
Ov21 Alandroal	B1	8	12/jun	65,0	34,5	42,5	2,7	1,9	6,0	10,0	6,5	36,0	9,0	1,8	0,8	4,5	8,5	22,0	10,0	7,5	5,0	7,5	16,6
Ov21 Alandroal	B1	9	22/jul	105,0					5,0	10,0	4,5	9,0	8,0			2,5	2,2	17,5	10,0	0,5	0,5	4,0	4,9
Ov21 Alandroal	B1	10	19/jul	102,0					5,5	10,0	5,0	11,5	8,0			2,5	2,5	19,0	10,0	12,0	8,5	6,0	12,0
Ov21 Alandroal	B1	11	26/jun	79,0	19,0	24,5	2,6	1,6	4,0	2,0	4,5	17,0	3,0	1,1	0,9	2,0	1,7	8,0	10,0	0,0	0,0	3,0	0,9
Ov21 Alandroal	B1	12	3/jul	86,0	21,5	21,5	2,7	1,5	5,0	9,0	6,0	15,0	14,5	1,3	0,9	4,0	7,8	28,0	10,0	19,0	12,0	7,5	19,9
Ov21 Alandroal	B1	13	26/jun	79,0	15,0	24,5	3,1	1,8	5,0	10,0	6,0	22,0	15,0	0,9	0,8	4,0	9,3	25,0	10,0	9,0	6,0	7,0	12,3
Ov21 Alandroal	B1	14	3/jul	86,0	18,0	18,0	1,9	1,3	5,5	10,0	5,0	9,5	6,5	1,1	0,7	3,0	2,7	19,0	10,0	6,0	3,0	4,0	3,4
Ov21 Alandroal	B1	15	19/jul	102,0					4,0	10,0	3,5	8,0	4,5			2,5	1,4	10,5	10,0	0,0	0,0	4,0	3,7
Ov21 Alandroal	B1	16	3/jul	86,0	23,5	23,5	2,9	1,6	5,5	10,0	6,0	20,5	8,0	1,0	0,8	4,0	1,4	10,0	10,0	0,0	0,0	4,0	1,9
Ov21 Alandroal	B1	17	5/jun	58,0	34,5	48,5	2,5	1,3	5,5	8,0	6,5	17,5	6,5	1,7	0,7	5,5	8,7	13,0	10,0	0,0	0,0	4,0	2,2
Ov21 Alandroal	B1	18	8/jun	61,0	26,5	55,5	2,9	1,8	6,0	10,0	6,0	52,5	11,0	1,2	0,7	8,0	20,4	29,0	10,0	8,5	5,0	8,0	20,3
Ov21 Alandroal	B2	19	1/jun	54,0	35,0	42,0	2,5	1,3	5,0	1,0	6,5	37,5	3,5	1,9	0,5	4,0	9,7	32,0	10,0	14,0	7,0	7,5	14,8
Ov21 Alandroal	B2	20	1/jun	54,0	28,0	39,0	2,3	1,1	5,0	10,0	5,5	12,5	6,5	1,7	0,6	4,5	9,6	24,0	10,0	10,5	8,0	7,5	15,7
Ov21 Alandroal	B2	21	5/jun	58,0	34,0	36,0	2,6	1,5	6,5		5,0	16,5	16,5	1,7	0,6		7,0						
Ov21 Alandroal	B2	22																					
Ov21 Alandroal	B2	23	1/jun	54,0	36,0	46,5	2,9	1,6	6,0	10,0	5,0	23,0	6,5	1,7	0,6	3,5	7,3	26,0	10,0	7,0	7,0	7,0	9,8
Ov21 Alandroal	B2	24	23/jul	106,0					4,0	7,0	3,0					2,0		12,0	9,0	3,5	3,0	2,5	1,5
Ov21 Alandroal	B2	25	8/jun	61,0	18,0	55,5	2,4	1,5	6,0	6,0	5,5	41,0	15,0	1,2	0,6	3,0	7,3	11,5	10,0	0,0	0,0	3,0	1,8
Ov21 Alandroal	B2	26	28/jul	111,0					5,0	10,0	3,0					2,0		7,0	10,0	0,0	0,0	3,0	2,1
Ov21 Alandroal	B2	27																					
Ov21 Alandroal	B2	28	5/jun	58,0	29,5	43,0	2,1	1,1	5,0	1,0	6,0	26,5	10,0	1,5	0,6	3,0	6,2	7,0	10,0	0,0	0,0	2,0	0,8
Ov21 Alandroal	B2	29	10/ago	124,0					3,0	3,0	3,0					1,0		10,0	10,0	3,0	2,0	3,0	1,4
Ov21 Alandroal	B2	30	10/ago	124,0					3,0	2,0	3,0					1,0		15,0	10,0	6,0	3,5	4,5	3,7
Ov21 Alandroal	B2	31	10/ago	124,0					4,0	10,0	3,5					2,0		16,5	10,0	5,0	4,0	5,5	5,5
Ov21 Alandroal	B2	32																					
Ov21 Alandroal	B2	33	10/ago	124,0					3,0	1,0	3,0					1,0							
Ov21 Alandroal	B2	34																					
Ov21 Alandroal	B2	35																					
Ov21 Alandroal	B2	36	3/jul	86,0	20,0	34,5	1,5	0,9	3,0	4,0	3,5	10,0	3,0	1,3	0,8	2,5	1,0	15,0	6,0	3,0	2,0	1,5	0,9
Ov21 Alandroal		**Média**	**2/jul**	**85,7**	**27,6**	**36,6**	**2,5**	**1,5**	**4,9**	**7,3**	**4,9**	**21,1**	**9,0**	**1,4**	**0,7**	**3,3**	**6,6**	**18,4**	**9,8**	**5,9**	**3,7**	**5,1**	**8,0**
Ov21 Alandroal		**DesvP**	**24/jan**	**24,3**	**8,3**	**11,7**	**0,4**	**0,3**	**1,0**	**3,4**	**1,3**	**11,4**	**4,7**	**0,3**	**0,1**	**1,7**	**5,0**	**7,4**	**0,8**	**5,4**	**3,3**	**2,0**	**6,6**
Ov21 Alandroal		**Min**	**1/jun**	**54,0**	**15,0**	**18,0**	**1,5**	**0,9**	**3,0**	**1,0**	**3,0**	**8,0**	**2,5**	**0,9**	**0,5**	**1,0**	**1,0**	**7,0**	**6,0**	**0,0**	**0,0**	**1,5**	**0,8**
Ov21 Alandroal		**Máx**	**10/ago**	**124,0**	**46,5**	**55,5**	**3,1**	**2,0**	**6,5**	**10,0**	**7,0**	**52,5**	**18,0**	**1,9**	**0,9**	**8,0**	**20,4**	**32,0**	**10,0**	**19,0**	**12,0**	**8,0**	**20,3**

Anexo 7 – Dados obtidos no ensaio de seleção: plantas do acesso Ov23 Moura

acesso	Bloco	Planta	data flor ini	n dias flor	altura jul	Compr	Foba comp	Foba larg	d folhas	n caules Jul	d ramif.	Caule flor. Jul comp	Caule flor. Jul larg	Espiga comp	Espiga larg	Vigor	Biomassa	altura set	n caules Set	Caule flor. Set comp	Caule flor. Set larg	Vigor	Biomassa
Ov23 Moura	B1	1	8/jun	61,0	42,0	56,0	2,0	1,0	5,0	6,0	5,0	12,5	5,0	1,3	0,6	3,5	6,0	23,0	10,0	11,0	4,0	7,6	16,6
Ov23 Moura	B1	2	12/jun	65,0	28,0	35,5	2,0	1,2	5,0	10,0	4,0	15,0	3,5	0,9	0,6	3,5	5,4	22,0	10,0	11,5	7,0	8,0	14,2
Ov23 Moura	B1	3	16/jun	69,0	27,0	46,0	2,1	1,2	6,0	10,0	5,0	27,5	11,0	1,0	0,8	4,0	7,2	30,0	10,0	5,0	2,5	7,5	13,8
Ov23 Moura	B1	4	16/jun	69,0																			
Ov23 Moura	B1	5	19/jun	72,0	5,0	39,5	2,0	1,1	3,0	3,0	3,0	6,0	3,0	0,9	0,7	2,0	1,2	24,5	10,0	13,5	7,5	6,0	7,7
Ov23 Moura	B1	6	12/jun	65,0	21,0	46,0	2,6	1,2	7,0	10,0	7,0	36,0	19,0	0,8	0,6	6,0	11,0	28,0	10,0	16,0	5,5	9,0	30,9
Ov23 Moura	B1	7																					
Ov23 Moura	B1	8	7/jul	90,0	23,0	23,0	1,9	1,0	6,0	10,0	6,0	19,5	8,0	0,9	0,6	3,5	4,8	35,5	10,0	13,5	4,5	8,5	26,0
Ov23 Moura	B1	9	5/jun	58,0	7,0	48,0	2,2	1,1	6,0	8,0	5,5	44,5	8,5	1,2	0,6	3,0	6,8	28,0	10,0	14,0	7,0	6,5	10,3
Ov23 Moura	B1	10	10/ago	124,0					5,0	6,0	5,0					2,0		19,0	10,0	9,5	5,0	4,0	4,3
Ov23 Moura	B1	11	23/jul	106,0					5,0	8,0	5,5	14,0	12,0			3,0	3,7	17,0	10,0	2,0	2,5	6,0	8,9
Ov23 Moura	B1	12	21/jul	104,0					5,0	9,0	5,0	15,5	13,0			3,0	2,9	9,0	10,0	0,0	0,0	2,0	1,6
Ov23 Moura	B1	13	7/jul	90,0	21,0	21,0	2,1	1,1	5,0	8,0	5,5	13,5	8,0	0,9	0,8	3,5	4,8	14,0	10,0	0,0	0,0	6,5	7,2
Ov23 Moura	B1	14																					
Ov23 Moura	B1	15					1,5	1,1						1,2	0,5								
Ov23 Moura	B1	16	19/jul	102,0					3,0	5,0	4,0	17,0	5,5			3,0	2,6	22,0	10,0	9,0	3,5	3,5	6,7
Ov23 Moura	B1	17	12/jun	65,0	42,0	46,5			5,0	9,0	5,0	16,0	5,5			4,0	3,7	27,0	10,0	2,5	2,0	6,5	13,8
Ov23 Moura	B1	18	16/jun	69,0	30,0	44,0	2,3	1,1	6,0	10,0	5,0	24,5	7,5	1,1	0,6	6,0	8,2	35,0	10,0	5,5	3,5	7,5	19,7
Ov23 Moura	B2	19	12/jun	65,0	25,5	25,5	2,0	1,4	6,0	1,0	6,5	9,5	7,5	0,7	0,6	4,0	4,6	27,5	10,0	10,5	5,5	7,5	17,9
Ov23 Moura	B2	20	23/jul	106,0					3,0	3,0	3,0					2,0		13,0	10,0	6,0	5,5	2,0	2,2
Ov23 Moura	B2	21	12/jun	65,0	20,5	51,5	2,5	1,6	5,5	10,0	6,0	34,5	16,5	0,9	0,7	5,0	10,5	36,5	10,0	14,5	5,5	8,0	28,6
Ov23 Moura	B2	22	26/jul	109,0					3,0	7,0	4,0	10,0	3,5			2,5	0,7	17,5	10,0	8,0	4,0	3,0	3,0
Ov23 Moura	B2	23	26/jul	109,0					5,0	6,0	4,0	8,0	2,5			2,5	1,3	20,0	10,0	5,0	3,5	4,0	4,2
Ov23 Moura	B2	24	29/jun	82,0	25,0	27,5	2,5	1,3	5,0	10,0	4,0	18,0	5,5	0,6	0,8	3,5	3,9	28,0	10,0	8,0	5,0	6,0	12,2
Ov23 Moura	B2	25	23/jul	106,0					5,0	4,0	5,5	16,5	7,0			3,0	4,5	27,0	10,0	0,0	0,0	5,0	10,9
Ov23 Moura	B2	26	23/jul	106,0					5,0	6,0	4,0	12,5	4,5			2,5	1,3	16,0	10,0	9,0	8,5	4,0	4,7
Ov23 Moura	B2	27	3/jul	86,0	28,0	28,0	2,1	1,0	5,0	3,0	5,5	7,5	4,0	0,7	0,6	3,5	4,2	17,0	10,0	3,0	3,0	3,0	2,6
Ov23 Moura	B2	28	8/jun	61,0	39,0	47,5	1,9	1,1	4,5	6,0	5,5	8,0	5,5	1,1	0,7	3,5	3,7	21,0	10,0	0,5	0,5	4,0	5,9
Ov23 Moura	B2	29	19/jun	72,0	24,5	24,5	1,9	0,9	5,0	10,0	5,5	19,5	7,0	1,0	0,7	4,5	7,8	15,0	10,0	0,0	0,0	5,0	7,4
Ov23 Moura	B2	30	26/jul	109,0	24,0	31,5	2,6	1,5	3,0	3,0	3,0	7,0	4,0			2,5	1,3	11,0	6,0	0,0	0,0	1,0	0,8
Ov23 Moura	B2	31	19/jun	72,0	15,0	15,0	1,5	0,8	4,0	3,0	4,0	8,0	5,5	1,0	0,6	2,5	1,6	19,0	10,0	8,0	6,5	5,0	8,7
Ov23 Moura	B2	32	16/jun	69,0	25,0	32,0	2,8	1,5	3,0	5,0	5,0	8,5	4,5	1,2	0,7	3,0	2,3	21,5	10,0	9,0	9,5	3,5	5,1
Ov23 Moura	B2	33	8/jun	61,0	22,0	56,5	2,9	1,3	5,0	10,0	5,0	20,5	5,5	1,3	0,6	3,5	7,2	22,0	10,0	0,5	0,5	6,5	18,3
Ov23 Moura	B2	34																					
Ov23 Moura	B2	35																					
Ov23 Moura	B2	36	19/jun	72,0						3,0	2,0	4,0	2,0			2,0	0,3	12,0	4,0	4,5	3,5	1,0	0,6
Ov23 Moura		**Média**	**29/jun**	**82,5**	**24,7**	**37,3**	**2,2**	**1,2**	**4,8**	**6,7**	**4,8**	**16,2**	**6,9**	**1,0**	**0,7**	**3,3**	**4,4**	**21,9**	**9,7**	**6,7**	**3,9**	**5,3**	**10,5**
Ov23 Moura		**DesvP**	**19/jan**	**19,7**	**9,5**	**12,4**	**0,4**	**0,2**	**1,1**	**2,9**	**1,1**	**9,8**	**4,1**	**0,2**	**0,1**	**1,0**	**2,9**	**7,3**	**1,3**	**5,1**	**2,7**	**2,3**	**8,1**
Ov23 Moura		**Min**	**5/jun**	**58,0**	**5,0**	**15,0**	**1,5**	**0,8**	**3,0**	**1,0**	**2,0**	**4,0**	**2,0**	**0,6**	**0,5**	**2,0**	**0,3**	**9,0**	**4,0**	**0,0**	**0,0**	**1,0**	**0,6**
Ov23 Moura		**Máx**	**10/ago**	**124,0**	**42,0**	**56,5**	**2,9**	**1,6**	**7,0**	**10,0**	**7,0**	**44,5**	**19,0**	**1,3**	**0,8**	**6,0**	**11,0**	**36,5**	**10,0**	**16,0**	**9,5**	**9,0**	**30,9**