

ACTIVIDADE 2 - Melhoria das Competências no Sector PAM.

Guia de produção de PAM

Efeito da densidade de plantas e da fertilização na produção
de orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens*)



ACTIVIDADE 2 - Melhoria das Competências no Sector PAM.

Guia de produção de PAM

**Efeito da densidade de plantas e da fertilização na
produção de orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens*)**

ACRÓNIMO PROJETO

Coop4PAM

TITULO DO PROJETO

Cooperar para crescer no setor das plantas aromáticas e medicinais

ÁREA DE COOPERAÇÃO: Extremadura-Centro-Alentejo

EIXO PRIORITÁRIO: Crescimento inteligente através da cooperação transfronteiriça para a promoção da Inovação

OBJETIVO TEMÁTICO: Reforçar a investigação, o desenvolvimento tecnológico e a inovação

PROJECT CODE

0665_COOP4PAM_4_P

AUTORES: Póvoa, O.^{1,2}; Paulo, M.²; Churra, M.²; Conceição, L.²; Santana, C.²; Mondragão-Rodrigues, F.^{2,3}; Farinha, N.²

¹VALORIZA – Research Centre for Endogenous Resource Valorization, Polytechnic Institute of Portalegre; e-mail: opovoa@ipportalegre.pt

²Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal

³MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, Universidade de Évora, Polo da Mitra, Évora, Portugal

ÍNDICE

Executive summary.....	6
Effect of plant density and fertilization on oregano (<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>virens</i>) production.....	7
Abstract.....	7
1 - Introdução.....	8
2. Material e métodos.....	9
2.1 – Primeiro ano de ensaio.....	9
2.2 – Segundo ano de ensaio.....	12
3 – Resultados e discussão.....	13
3.1 – Primeiro ano de ensaio.....	13
3.2 – Segundo ano de ensaio.....	15
4 – Conclusões.....	17
5 – Agradecimentos.....	18
6 – Referências bibliográficas.....	18

FIGURAS

Figura 1 – Localização das populações de orégãos estudadas, no Alentejo (adaptado de Societalsystem, 2017).	8
Figura 2 – Estacas enraizadas utilizadas na instalação do ensaio agronómico.	9
Figura 3 – Resultados da análise de solo da parcela de ensaio no INIAV-Elvas.....	10
Figura 4 – Ensaio agronómico de orégãos na plena floração (1.º corte; 1.º ano de ensaio).	11
Figura 5 - Média total de biomassa seca (ton./ha) por cada compasso de plantação testado (1.º ano de ensaio).	14
Figura 6 – Acompanhamento do ensaio agronómico no segundo ano. Fase vegetativa (fevereiro de 2022, em cima, esquerda), início da floração (maio, em cima ao centro); plena floração e corte (junho, em cima à direita), molho de orégãos obtidos no corte 1 num talhão de 5m ² (em baixo, à esquerda), floração antes do corte 2 (setembro, em baixo, ao centro) e, ramo de orégãos feito a partir do corte 2 (em baixo à direita).....	15
Figura 7 - Biomassa total e alturas das plantas nos 3 compassos de plantação testados (2.º ano de ensaio).	16
Figura 8 - Biomassa total e alturas das plantas nas 3 modalidades de fertilização testadas (2.º ano de ensaio).	16

Quadros

Quadro 1 - Resultados obtidos nos diferentes compassos e nas diferentes modalidades de fertilização. Médias de talhões de 5 m² com 2 blocos de repetição (1.º ano de ensaio). ... 14

Quadro 2 - Produção de biomassa e da altura das plantas. Médias de 3 talhões de 5 m² com 2 blocos de repetição. Letras diferentes significam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) (1.º ano de ensaio). 14

Quadro 3 - Resultados obtidos nos diferentes compassos e nas diferentes modalidades de fertilização. Médias de talhões de 5 m² com 2 blocos de repetição (2.º ano de ensaio). ... 17

Executive summary

Os orégãos são muito utilizados na cozinha tradicional alentejana, estes são principalmente colhidos em habitat natural, o que representa grande risco para a conservação da diversidade da espécie e, até mesmo em alguns casos, extinção. A introdução da espécie em cultivo é fundamental para a diminuir essa erosão genética. No âmbito do projeto Coop4PAM (Cooperar para crescer no setor das plantas aromáticas e medicinais), o ensaio de orégãos foi instalado em abril de 2021 no INIAV-Elvas, em tela antigerminante, a partir de estacas enraizadas de um acesso espontâneo. Foram testados 3 compassos de plantação (30x30 cm; 50x50 cm; 70x70 cm) e 3 níveis de fertilização azotada (N0; N30; N60), utilizando um adubo permitido em Modo de Produção Biológico (MPB). Cada modalidade testada tinha 3 linhas de plantação e 2 repetições de 5m². Foram efetuados 2 cortes de biomassa de planta florida (9 de julho e 16 de setembro), com registo da altura das plantas. O ensaio foi regado com um sistema de rega gota-a-gota. Não houve diferenças estatísticas significativas entre as modalidades de fertilização testadas. Houve diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) nos parâmetros altura do 2.º corte, e produção de biomassa em ambos os cortes efetuados. No 2.º corte (setembro) a altura das plantas foi estatisticamente inferior ($p < 0,05$) no compasso de 70x70 cm (21,8 m) do que nos compassos de 50x50 cm (21,9 cm) e 30x30 cm (25,1cm). A produção de biomassa no 1.º corte foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) no compasso de 30x30 cm (60,9 g/m²) do que nos compassos de 50x50 cm (27,0 g/m²) e 70x70 cm (18,3 g/m²). A produção de biomassa no 2.º corte foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) no compasso de 30x30 cm (107,8 g/m²) do que no compasso de 50x50 cm (58,2 g/m²), que por sua vez foi superior à produção no compasso de 70x70 cm (27,0 g/m²). No segundo ano do ensaio, as maiores produções foram também obtidas com o compasso de 30x30 cm (878 g/m²). A altura média das plantas no corte 1 (junho) foi de 76 cm; altura média das plantas no corte 2 (setembro) foi inferior (29 cm), mas permitindo obter plantas com comprimento de caule suficiente para comercialização (cerca de 30 cm). O acompanhamento da cultura deveria alargar-se por mais anos, pois a vida útil da cultura pode prolongar-se por 8 a 10 anos.

Palavras chave: medicinal, condimentar, aromática; Alentejo; avaliação-agronómica

Effect of plant density and fertilization on oregano (*Origanum vulgare* subsp. *virens*) production

Abstract

Oregano is widely used in traditional Alentejo cuisine, these are mainly harvested in their natural habitat, which represents a great risk for the conservation of the species' diversity and, even in some cases, extinction. The introduction of the species into cultivation is essential to reduce this genetic erosion. As part of the Coop4PAM project (Cooperate to grow in the aromatic and medicinal plants sector), the oregano assay was installed in April 2021, using an anti-germination fabric for weed control. Rooted cuttings from a spontaneous access were planted in 3 plant spacings (30x30 cm; 50x50 cm; 70x70 cm) and 3 nitrogen fertilization levels (N0; N30; N60), using a fertilizer allowed in organic farming. Each tested modality had 3 planting lines and 2 repetitions of 5m². Two flowering plant biomass cuts were performed (July 9th and September 16th), and recorded the height of the plants. The assay was irrigated with a drip irrigation system. No statistical significant differences were found for the tested fertilization levels. There were statistically significant differences ($p < 0.05$) in the parameters height of the 2nd cut, and biomass production in both cuts. In the 2nd cut (September) the plant height was statistically lower ($p < 0.05$) in the 70x70 cm (21,8 cm) compass than in the 50x50 cm (21,9 cm) and 30x30 cm (25 cm) compasses. Biomass production in the 1st cut was statistically higher ($p < 0.05$) in the 30x30 cm (60,9 g/m²) than in the 50x50 cm (27,0 g/m²) and 70x70 cm compasses (18,3 g/m²). Biomass production in the 2nd cut was statistically higher ($p < 0.05$) in the 30x30 cm (107,8 g/m²) than in the 50x50 cm (58,2 g/m²) plant spacing, which was superior to the production in the plant spacing of 70x70 cm (27,0 g/m²). In the second year of the trial, the highest yields were also obtained with the 30x30 cm plant spacing (878 g/m²). The average height of plants in cut 1 (June) was 76 cm; average height of plants in cut 2 (September) was lower (29 cm), but allowing to obtain plants with stem length sufficient for commercialization (about 30 cm). The monitoring of the crop should be extended for more years, as the life span of the crop can be extended by 8 to 10 years.

Keywords: medicinal, spice, aromatic; Alentejo; agronomic evaluation.

1 - Introdução

O crescimento da indústria transformadora de plantas aromáticas e medicinais requer um fornecimento constante de matérias-primas vegetais de qualidade, assente em plantas provenientes de cultivo, e respeitando as boas práticas agrícolas (Neto-Martins et al., 2000). Apesar da espécie *Origanum vulgare* ser uma espécie com alguma importância, tem sido negligenciada e os seus recursos genéticos não têm sido explorados corretamente. A conservação da diversidade genética é muito limitada a nível mundial. No entanto, há um grande contraste com o grau de popularidade e colheita em habitat natural. Esta representa um grande risco para a conservação da diversidade da espécie e até mesmo em alguns casos a extinção (Marcelino et al., 2004; Póvoa et al., 2017). A *Origanum vulgare* subsp. *virens* (Hoffmanns. & Link) Bonnier & Layens (fig. 1) é a subespécie que se pode encontrar espontânea no Alentejo. Pertence à família *Lamiaceae*. É um caméfito, sub-arbusto com 28-127 cm, de aspeto herbáceo e base do caule lenhosa (Morales, 2010). Os orégãos são muito utilizados na cozinha tradicional alentejana, assim a introdução da espécie em cultivo é fundamental para diminuir a erosão genética que decorre da sua colheita insustentável na natureza.

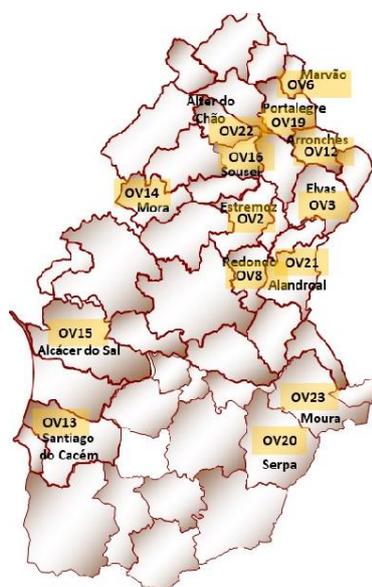


Figura 1 – Localização das populações de orégãos estudadas, no Alentejo (adaptado de Societalsystem, 2017).

2. Material e métodos

2.1 – Primeiro ano de ensaio

Previamente à instalação do ensaio, foi escolhida uma população de orégãos silvestres conhecida que, fosse próxima de Elvas e que tivesse elevada disponibilidade de material vegetal. Neste contexto, foi escolhida a população próxima de Estremoz (fig. 1; Ov2). Para a escolha do método de propagação a utilizar foi fundamental a experiência prévia da equipa (Póvoa et al., 2019), tendo-se escolhido o método de propagação vegetativa utilizando estacas herbáceas terminais. As estacas foram colhidas a 4 de março de 2021 no local de origem e, transportadas para o laboratório de biologia vegetal, em caixas de plástico envolvidas num pano de algodão humedecido. Usaram-se tabuleiros alveolares (5x5cm) com um substrato comercial de propagação de plantas. As estacas preparadas tinham cerca de 4 cm e 4 folhas terminais. Usou-se um sistema de rega por aspersão, e colocaram-se os tabuleiros no viveiro da ESAE/IPP. As estacas enraizaram com sucesso, permitindo a transplantação para o ensaio agronómico a 6 de abril de 2021 (fig. 2). A instalação do ensaio foi completada com 2 repicagens para substituição das plantas que não sobreviveram, 1 e 2 semanas depois.



Figura 2 – Estacas enraizadas utilizadas na instalação do ensaio agronómico.

O local do ensaio foi numa parcela de terreno gentilmente cedida pelo INIAV-Elvas, que de acordo com a análise de solo efetuada, possui solo de textura fina com teores de potássio e fósforo altos (fig. 3).

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

Figura 3 – Resultados da análise de solo da parcela de ensaio no INIAV-Elvas.

A preparação do solo para instalação da cultura deve salvaguardar a eliminação de plantas infestantes e, um grau de destorroamento da camada superficial que permita uma armação de cama e a instalação do sistema de rega. Considerando as condições de textura fina do solo da parcela de instalação do ensaio, realizaram-se as operações de mobilização utilizando um escarificador de 3,4m de largura de trabalho, para rompimento vertical do solo, seguido de uma fresa com 2,0m de largura de trabalho, ambos acoplados a um trator de 74kW de potência DIN.

A tela antigerminante foi aplicada manualmente, esticando os rolos, fixando-a com recurso a sulcos abertos no solo com enxada. Os orifícios de plantação (ca. 5 cm de diâmetro) foram marcados na tela usando fita métrica e marcador, foram abertos com recurso a um queimador de gás portátil.

Foi instalado o sistema de rega gota-a-gota, com tubos de 16mm de diâmetro, com gotejadores incorporados, com um débito de 2,2 l/h. Os tubos de rega foram colocados paralelamente às linhas de plantação a 15cm das plantas em todos os compassos de plantação; portanto no compasso de 30x30cm foram colocados 2 tubos e; nos compassos de 50x50cm e 70x70cm foram colocados 3 tubos por repetição. A dotação de rega foi igual para todo o ensaio, pois segundo Giannoulisa et al., 2020, a irrigação não tem um efeito significativo no rendimento total da produção desde que não seja inferior a 250mm. Santos et al., (2020) obteve melhores resultados em termos de biomassa fresca e seca, em todos

os estádios fenológicos, quando as plantas de orégão foram sujeitas a stress hídrico, ou seja quando o solo não atingia a capacidade de campo.

Segundo Muñoz (2012), na cultura de orégãos, as distâncias aconselhadas entre linha, não devem exceder os 75 cm, e na linha, a distância deve ser de 35 cm. Sendo a densidade ótima de plantação 40 000 plantas/ha. Alekseeva et al. (2020) referem que o compasso deverá ser de 30 cm entre plantas. No presente ensaio foram testados 3 compassos de plantação (30x30 cm; 50x50 cm; 70x70 cm).

Muñoz (2012) refere que as quantidades de fertilização para orégãos devem ser: 60 a 80 ud N (2x) em forma amoniacal; 80 a 100 ud P e 100 a 120 ud K. Considerando-se os resultados da análise de solos da parcela (fig. 3), concluiu-se que o nutriente crítico em falta era o azoto. Deste modo, planeou-se a aplicação de 3 níveis de fertilização azotada (N0; N60; N120), utilizando um adubo comercial granulado orgânico biológico, com 6,4% de azoto, permitido em MPB, já que a maioria dos produtores de plantas aromáticas e medicinais (PAM) pratica esse modo de produção. A primeira dose do fertilizante, correspondente a metade da proporção foi feita antes da instalação da tela antigerminante. Planeou-se a aplicação da segunda dose de azoto para depois do corte das plantas na plena floração, com base num fertilizante líquido, devido tratar-se de cultura em tela, mas por motivos logísticos não foi possível efetivar-se. Portanto as doses efetivamente testadas foram N0, N30 e N60.

Cada modalidade testada de compasso de plantação e quantidade de fertilizante tinha 3 linhas de plantação de 5 m² e 2 repetições.



Figura 4 – Ensaio agronómico de orégãos na plena floração (1.º corte; 1.º ano de ensaio).

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

250ml da solução em cada planta. As plantas reagiram positivamente à aplicação, reduzindo-se as cloroses e a visualização dos afídios.

Foram efetuados 2 cortes (fig. 4) de biomassa de planta florida (9 de julho e 16 de setembro), com registo prévio da altura das plantas. A altura das plantas foi medida em 3 plantas por cada modalidade, considerando-se a média das 3 medições para apresentação de resultados. O primeiro corte coincidiu com a plena floração. No segundo corte de setembro a maioria das plantas estava em floração. O corte foi manual, com tesoura de poda, a cerca de 5cm do colo da planta. O transporte das plantas para o laboratório fez-se em sacos rafia, tendo-se registado em laboratório o peso da biomassa fresca de cada modalidade, assim como o peso da biomassa seca, após secagem em estufa durante 24h, a 100 °C.

2.2 – Segundo ano de ensaio

No segundo ano, continuaram-se as observações das plantas previamente instaladas.

Fez-se a aplicação dos 3 níveis de fertilização azotada (N0; N60; N120) no dia 31 de março de 2022, utilizando um adubo comercial solúvel em água (Fertinatur com 10,2% p/v N total). Foram calculadas as quantidades de solução diluída (a 10%) a utilizar, aplicando-se na base das plantas individuais usando os orifícios na tela anti-germinante.

Tal como no primeiro ano, antes da plena floração foram observadas diversas plantas cloróticas, possivelmente causadas por deficit de micronutrientes. Este problema foi resolvido de forma análoga ao primeiro ano, com as mesmas doses nas plantas individuais, com a aplicação de sulfato de ferro a 5 de maio de 2022.

Na pesagem da biomassa verde do primeiro corte (2 de junho) foi utilizada uma balança com precisão de 50g, para registar os valores mais elevados de biomassa.

Ressalva-se que as plantas foram cortadas a cerca de 15 cm da base, portanto incluindo parte da base lenhosa dos caules. Considerando que a parte da planta com maior interesse comercial são os 30-50cm terminais, a parte basal terá menor interesse; no entanto, este acesso (OV2) tem tendência a ramificar desde a base, pelo que havia partes floridas em toda a extensão do caule removido.

O tratamento estatístico dos dados obtidos (ANOVA; teste Duncan) foi feito com recurso ao programa Statistica (Stat Soft, 2007).

3 – Resultados e discussão

3.1 – Primeiro ano de ensaio

Na fig. 4 pode-se observar o aspeto do ensaio agronómico pouco antes do 1.º corte. No quadro 1 podem-se observar os resultados obtidos no ensaio agronómico relativos à produção (g/m^2), e à altura das plantas, resultantes da aplicação de diferentes compassos, e de diferentes modalidades de fertilização. O quadro 2 contém a produção média total (t/ha) somando os dois cortes efetuados, obtida em cada modalidade de compasso adotada. A média mais alta em termos de produção de biomassa seca foi obtida no compasso $30 \times 30 \text{ cm}$ ($3,9 \text{ t/ha}$) (Fig. 5). Bernath (1997) e Kintzios (2012), citados por Alekseeva et al. (2020), referem uma produtividade média que ronda as $2,5\text{-}3,5 \text{ t/ha}$. Neste ensaio obteve-se nos compassos $30 \times 30 \text{ cm}$ e $50 \times 50 \text{ cm}$ uma produção acima de $3,5 \text{ t/ha}$, no primeiro ano de instalação da cultura, sendo expectável que a produção seja superior nos próximos anos. Verificaram-se diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) nos parâmetros altura do 2.º corte, e na produção de biomassa em ambos os cortes efetuados (quadro 2). Não houve diferenças estatísticas para as modalidades de adubação aplicadas, apesar da fertilização azotada ter um efeito positivo sobre o rendimento de colheita, segundo Giannoulisa et al. (2020). Nos estudos de Rodrigues & Arrobas (2016) refere-se que nem sempre é possível obter vantagens do uso destes fertilizantes de libertação lenta em condições reais de campo, concluindo que o uso destes fertilizantes devia ser avaliado quanto ao mecanismo de restrição dos nutrientes, ciclo biológico das plantas e às variáveis ambientais locais. Por outro lado, os fertilizantes de libertação gradual podem não mostrar benefícios significativos quando comparados com fertilizantes convencionais (Chiochetta-Junior, 2019). Portanto, é possível que esta ausência de evidências do efeito positivo da aplicação de azoto se deva ao tipo de adubo utilizado, um adubo orgânico de libertação lenta permitido em MPB, não sendo observável o efeito da sua aplicação neste ensaio.

No 2.º corte (setembro) a altura das plantas foi estatisticamente inferior ($p < 0,05$) no compasso de $70 \times 70 \text{ cm}$ ($21,3 \text{ cm}$) do que nos compassos de $50 \times 50 \text{ cm}$ ($28,3 \text{ cm}$) e $30 \times 30 \text{ cm}$ ($25,1 \text{ cm}$).

A produção de biomassa no 1.º corte, que coincidiu com a plena floração das plantas, foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) no compasso de $30 \times 30 \text{ cm}$ ($60,9 \text{ g/m}^2$) do que nos compassos de $50 \times 50 \text{ cm}$ ($27,0 \text{ g/m}^2$) e $70 \times 70 \text{ cm}$ ($18,3 \text{ g/m}^2$). A produção de biomassa do 2.º corte, que coincidiu com a floração de parte das plantas, teve diferenças estatísticas significativas para os 3 compassos de plantação testados. A produção de biomassa no 2.º corte foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) no compasso de $30 \times 30 \text{ cm}$ ($107,8 \text{ g/m}^2$) do que no compasso de $50 \times 50 \text{ cm}$ ($58,2 \text{ g/m}^2$), que por sua vez foi superior à produção no compasso de $70 \times 70 \text{ cm}$ ($27,0 \text{ g/m}^2$) (valores não expressos nos quadros de resultados).

Quadro 1 - Resultados obtidos nos diferentes compassos e nas diferentes modalidades de fertilização. Médias de talhões de 5 m² com 2 blocos de repetição (1.º ano de ensaio).

Compasso (cm)	Fertilização	Altura Corte1 (cm)	Biomassa seca Corte1 (g/m ²)	Altura Corte2 (cm)	Biomassa seca Corte2 (g/m ²)
30x30	N0	29,0	287,2	25,4	568,3
	N30	31,4	276,7	24,0	455,9
	N60	33,1	274,3	25,9	460,9
50x50	N0	29,7	176,6	32,0	448,3
	N30	27,1	255,5	27,2	461,9
	N60	30,6	237,1	25,8	529,6
70x70	N0	30,6	237,5	23,2	326,5
	N30	30,4	252,2	19,9	348,1
	N60	27,9	139,1	20,7	254,1

Quadro 2 - Produção de biomassa e da altura das plantas. Médias de 3 talhões de 5 m² com 2 blocos de repetição. Letras diferentes significam diferenças estatísticas significativas (p<0,05) (1.º ano de ensaio).

Compasso (cm)	Biomassa total (t/ha)	Altura (cm)
30x30	3,8 a	28,1 a
50x50	3,5 b	28,7 a
70x70	2,6 c	25,4 b

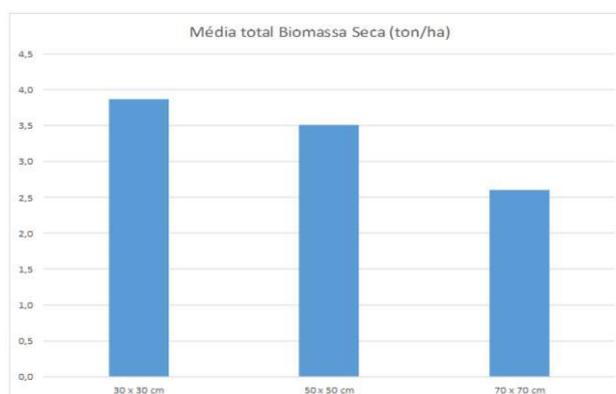


Figura 5 - Média total de biomassa seca (ton./ha) por cada compasso de plantação testado (1.º ano de ensaio).

3.2 – Segundo ano de ensaio

As plantas sobreviveram bem ao primeiro inverno, preenchendo na maioria dos casos os orifícios da tela com rebentos basais, aparentando a forma de tufos. Do ponto de vista do agricultor, teria sido possível alargar os orifícios da tela, possibilitando o aumento do número de ramificações basais. Este alargamento dos orifícios não foi executado pois não fazia parte da metodologia deste ensaio.

O início da floração foi a 16 de maio e a plena floração foi a 2 de junho de 2022, data em que foi efetuado o corte 1. Em setembro, as plantas voltaram a florir, pelo que o corte 2 foi efetuado a 26 de setembro (Fig. 6).

No segundo ano de ensaios, a produção de biomassa das plantas aumentou (Quadro 3), assim como a altura das plantas na plena floração. Estes resultados estão em concordância com outros resultados publicados, pois as plantas expressam o seu potencial produtivo no segundo ano (Sarou et al., 2017), podendo a vida útil da cultura prolongar-se até 8 -10 anos (Muñoz, 2002).



Figura 6 – Acompanhamento do ensaio agronómico no segundo ano. Fase vegetativa (fevereiro de 2022, em cima, esquerda), início da floração (maio, em cima ao centro); plena floração e corte (junho, em cima à direita), molho de orégãos obtidos no corte 1 num talhão de 5m² (em baixo, à esquerda), floração antes do corte 2 (setembro, em baixo, ao centro) e, ramo de orégãos feito a partir do corte 2 (em baixo à direita).

Tal como no primeiro ano, as maiores produções foram obtidas com os compassos de plantação mais apertados, sendo que no compasso de 30x30cm obtiveram-se 878 g/m² e no compasso de 50x50 cm obtiveram-se 528 g/m² de biomassa seca (Fig. 7). Quanto aos níveis de fertilização azotada testados, a maior produção foi obtida com N60 (Fig. 8), mas sem diferenças estatísticas em relação às restantes. A altura das plantas no corte 1 (média de 76 cm, mas com algumas plantas individuais com alturas superiores a 90 cm) foi bastante superior ao primeiro ano (altura média de 30 cm), facilitando a colheita. A altura das plantas no corte 2 foi bastante inferior (altura média de 29 cm), ainda assim permitindo obter plantas com comprimento de caule suficiente para comercialização (cerca de 30 cm).

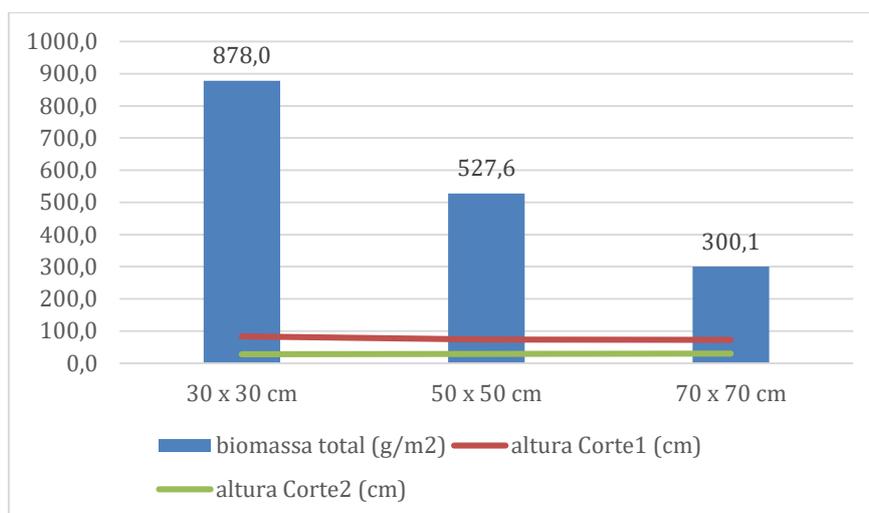


Figura 7 - Biomassa total e alturas das plantas nos 3 compassos de plantação testados (2.º ano de ensaio).

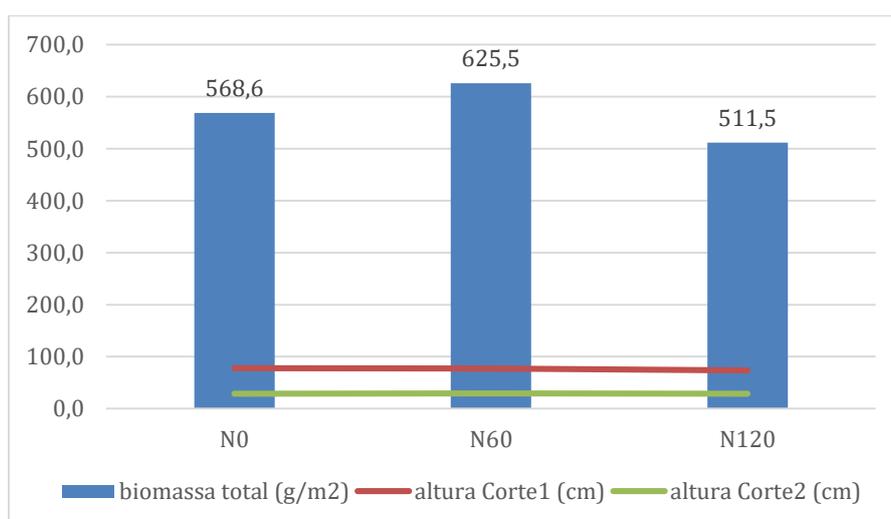


Figura 8 - Biomassa total e alturas das plantas nas 3 modalidades de fertilização testadas (2.º ano de ensaio).

Quadro 3 - Resultados obtidos nos diferentes compassos e nas diferentes modalidades de fertilização. Médias de talhões de 5 m² com 2 blocos de repetição (2.º ano de ensaio).

Compasso	Fertilização	Altura Corte1 (cm)	Biomassa seca Corte1 (g/m ²)	Altura Corte2 (cm)	Biomassa seca Corte2 (g/m ²)	Biomassa seca Total (g/m ²)
30 x 30 cm	N0	87,0	798,3	26,3	85,2	883,5
	N60	85,2	894,6	28,9	76,6	971,3
	N120	78,2	711,8	27,5	67,5	779,3
50 x 50 cm	N0	73,0	421,2	29,3	95,1	516,3
	N60	75,0	471,5	30,3	104,6	576,1
	N120	71,2	404,8	27,6	85,7	490,5
70 x 70 cm	N0	73,8	278,4	31,1	27,7	306,0
	N60	71,2	279,1	28,5	50,1	329,2
	N120	71,5	227,9	31,0	37,0	264,9

4 – Conclusões

O orégão adaptou-se bem ao cultivo em tela antigerminante. A produção total no primeiro ano (soma dos 2 cortes) obtida foi de 3,9 t/ha no compasso de 30x30cm.

No segundo ano de ensaios, a produção de biomassa das plantas aumentou, assim como a altura das plantas na plena floração. No segundo ano, as maiores produções foram também obtidas com o compasso de 30 x30cm, obtiveram-se em média 878 g/m² (8,8 ton/ha). A altura média das plantas no corte 1 foi de 76 cm; altura média das plantas no corte 2 foi inferior (29 cm), mas permitindo obter plantas com comprimento de caule suficiente para comercialização (cerca de 30 cm).

O acompanhamento da cultura deveria alargar-se por mais anos, pois a vida útil da cultura pode prolongar-se por 8 a 10 anos.

Os resultados do primeiro ano de ensaios foram publicados:

- 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, nº 37. Associação Portuguesa de Horticultura (APH). Lisboa. 93-100.
- Santana, C.; Paulo, M.; Farinha, N.; Póvoa, O. (2022). Inventário fitossanitário de plantas em ensaios de coentros (*Coriandrum sativum*) e orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens*). Atas Portuguesas de Horticultura, nº 37. Associação Portuguesa de Horticultura (APH). Lisboa. 101-108.

5 – Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do projeto Coop4PAM (Cooperar para crescer no setor de plantas aromáticas e medicinais) - PO Interreg V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020; ao INIAV-Elvas pela cedência do terreno e demais facilidades de uso do espaço; aos alunos que colaboraram neste trabalho.

6 – Referências bibliográficas

- Alekseeva, M., Zagorcheva, T., Atanasov, I. & Rusanov, K. 2020. *Origanum vulgare* L.—a review on genetic diversity, cultivation, biological activities, and perspectives for molecular breeding. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 26: 1183-1197.
- Chiochetta Junior, J.C. 2020. Efeito de fertilizantes de liberação gradual de nutrientes na dinâmica do nitrogênio no solo e na produção da cultura do milho (*Zea mays*). Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Mestre em Agroecologia. Instituto Politécnico de Bragança.
- Giannoulisa, K.D., Kamvoukoub, C., Gougouliasc, N. & Wogiatzi E. 2020. Irrigation and nitrogen application affect Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) dry biomass, essential oil yield and composition. *Industrial Crops & Products* 150. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112392>
- Marcelino, F., Lopes, V., Xavier, D. & Farias, R. 2004. Avaliação e caracterização do germoplasma de *Origanum vulgare* L. colhido na região de Entre Douro e Minho. Banco Português de Germoplasma Vegetal (BPGV/DRAEDM) Braga. Divisão de produção animal (DPA/DRAEDM) Barcelinhos. Vol. 1.
- 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. https://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/12_140_22_Origanum.pdf
- Muñoz, F. 2002. *Plantas Medicinales y Aromaticas - estudio cultivo y procesado*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Neto-Martins, A., Monteiro, I. & Costa, M. 2000. Projecto Agro n.º 800 - Produção e secagem de Plantas Aromáticas e Medicinais. DRAPALG. Faro.
- Póvoa, O., Farinha, N. & Claré, C. 2017. Adaptação ao cultivo de orégão (*Origanum vulgare* L.) na região de Elvas. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(spe), 59-70.
- Póvoa, O., Farinha, N. & Claré, C. 2019. Adaptation of oregano (*Origanum vulgare* L.) to cultivation in Elvas region, South Portugal. *Acta Hort.* 1242, 401-408. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1242.57
- Rodrigues, M.A., & Arrobas, M. 2016. Estudos com adubos de libertação lenta, libertação controlada e fertilizantes estabilizados. 2.º Simpósio Nacional de Fertilização e Ambiente: novos fertilizantes, novas tecnologias, 16-16.

COOP4PAM - Cooperar para crescer no setor das plantas aromáticas e medicinais

- Santos, H.T., Sermarini, R.A., Moreno-Pizani, M.A. & Marques, P.A.A. 2020. Effects of irrigation management and seasonal stages on essential oil content and biomass of *Origanum vulgare* L. *Notulae Scientia Biologicae*, 12(1), 42-56.
- Sarrou, E., Tsivelika, N., Chatzopoulou, P., Tsakalidis, G., Menexes, G., & Mavromatis, A. (2017). Conventional breeding of Greek oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) and development of improved cultivars for yield potential and essential oil quality. *Euphytica*, 213(5), 1-16. DOI 10.1007/s10681-017-1889-1
- Societalsystem. 2017. Portugal. Região Alentejo. Série de Mapas Geo-Territoriais Moduláveis. <http://www.societalsystem.com/ggt/>
- StatSoft inc. 2007. Statistica (data analysis software system), version 8.0, www.statsoft.com.