



ARTIGO ORIGINAL

Desempenho agroeconômico do coentro em diferentes densidades de semeadura¹

Agroeconomic performance of cilantro in different sowing densities

Bruno Cordeiro de Almeida²
Hozano de Souza Lemos Neto^{3*}
Marcelo de Almeida Guimarães²
Italo Marlon Gomes Sampaio⁴
Luana Soares da Silva²

¹ Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará (UFC).

² Universidade Federal do Ceará (UFC), Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Av. Mister Hull, 2977, 60356-001, Fortaleza, CE, Brasil.

³ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa)/CCA/DCAF, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agrônomicas e Florestais, Av. Francisco Mota, 572, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil.

⁴ Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Instituto de Ciências Agrárias, Departamento de Solos, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, Terra Firme, 66077-830, Belém, PA, Brasil.

*Autor correspondente:

E-mail: hozanoneto@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE

Coriandrum sativum L.
Produtividade
Custo econômico

KEYWORDS

Coriandrum sativum L.
Yield
Economic cost

RESUMO: Para o coentro, o ajuste da densidade de semeadura é importante para obtenção de uma maior produtividade. Assim, objetivou-se recomendar a densidade de semeadura mais efetiva para melhoria da produtividade e rentabilidade econômica do coentro. O experimento foi realizado no delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos (2; 4; 6; 8; 10 g m⁻¹ linear de sulco) e quatro repetições. Avaliou-se o número de folhas e de plantas (NF e NP), comprimento da raiz e parte aérea (CR e CPA), massa fresca e seca da raiz e parte aérea (MFR, MFPA, MSR e MSPA), produtividade e custo econômico. Conforme aumentou a densidade de semeadura, houve um incremento linear para o CPA, NP, MFR e MSR. Para CR e NF houve comportamento linear decrescente. A produtividade, MFPA e MSPA ajustou-se a uma função quadrática, com densidade máxima de 5,4 g m⁻¹ e produtividade de 9,6 t ha⁻¹. A densidade de semeadura de 5,4 g m⁻¹ é a que possibilita a obtenção dos melhores resultados de produtividade e viabilidade econômica para a produção de coentro.

ABSTRACT: For cilantro, the adjustment of sowing density is important for obtaining higher productivity. This study aimed to recommend the most effective sowing density to improve productivity and economic profitability of cilantro. The experiment was carried out in a randomized block design with five treatments (2; 4; 6; 8; 10 g m⁻¹ linear furrow) and four replications. The number of leaves and plants (NF and NP), root and shoot length (RL and SL), fresh and dry root and shoot mass (RFM, SFM, RDM and SDM), productivity and economic cost were evaluated. As the seeding density increased, there was a linear increase for SL, NP, RFM and RDM. For CR and NF, there was a decreasing linear behavior. The productivity, SFM and SDM were adjusted to a quadratic function, with a maximum density of 5.4 g m⁻¹ and yield of 9.6 t ha⁻¹. The sowing density of 5.4 g m⁻¹ is the one that makes it possible to obtain the best results of productivity and economic viability for the production of cilantro.

1 Introdução

Atualmente o cultivo do coentro (*Coriandrum sativum* L.) é disseminado por diversos países, por conta de seu uso na culinária e também como adornos na apresentação de pratos. No Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, sua utilização é como planta medicinal e condimento para diversos tipos de pratos. As sementes (inteiras ou em pó) possuem óleos essenciais que são utilizados na fabricação de licores, temperos, doces e perfumes (Linhares et al., 2015; Resende et al., 2015).

O cultivo dessa espécie é feito por agricultores familiares, de forma bastante rústica, sem o uso de tecnologias que possam contribuir para aumentar sua produtividade. Apesar de ser amplamente explorado no semiárido brasileiro, é pouco pesquisado, sendo quase inexistentes pesquisas que foquem na melhoria produtiva da cultura. Essa falta de informação faz com que produtores da cultura, em geral, adotem práticas de manejo como, por exemplo, distintas densidades de sementeira, o que propicia irregularidades no padrão de qualidade.

Uma das principais informações técnico-científicas para culturas, que é propagada via sementeira direta, no caso do coentro, é a densidade de sementeira. Alguns trabalhos conduzidos com diferentes espécies de plantas mostraram que há uma densidade capaz de proporcionar maior produtividade para cada cultura (Lima et al., 2007; Luz et al., 2008; Mota Júnior et al., 2014; Reghin et al., 2004; Sousa et al., 2011). Além da produção, a densidade de plantio também pode afetar outros aspectos físico-químicos dos produtos comerciais produzidos (Lima et al., 2013).

A densidade de sementeira, apesar de ser uma técnica simples, pode aumentar a competição entre plantas, sendo necessário o seu ajuste para melhorar a utilização de certos parâmetros produtivos como: água, luz e nutrientes, para que não haja redução na qualidade e no rendimento do produto final (Resende et al., 2016). Para Lopes et al. (2008), densidades de sementeira elevadas geralmente implicam em aumento no sombreamento das plantas e, conseqüentemente, na redução da fotossíntese líquida, o que acarreta em perda de qualidade final do produto.

No entanto, quando realizada com a quantidade ideal de sementes, além de otimizar os tratamentos culturais, proporciona acréscimo da produtividade (Turbin et al., 2014; Resende et al., 2015).

Para o coentro, a densidade de sementeira é um dos principais aspectos a ser levado em consideração no momento da produção. Isso porque reflete no número de plantas por área, número de molhos ou maços e, conseqüentemente, na produtividade do cultivo (Lima, et al., 2007; Sousa et al., 2011). Assim, objetivou-se recomendar a densidade de sementeira mais efetiva para melhoria da produtividade e rentabilidade econômica do coentro.

2 Material e Métodos

O experimento foi realizado entre os meses de abril e maio de 2016, no setor de horticultura do Centro de Ciências Agrárias, pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, em Fortaleza-CE (3°44'48"S, 38°34'29"O e altitude de 17 m). A classificação climática local é do tipo "As", ou seja, tropical chuvoso (Alvares et al., 2013). Nesse período, a velocidade média do vento foi de 2,06 m s⁻¹, insolação total de 185,8 h, temperatura média 28°C, umidade relativa média 74% e precipitação acumulada de 126 mm (Inmet, 2016).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de diferentes densidades de sementeira (2; 4; 6; 8 e 10 g m⁻¹). Cada parcela foi composta por quatro linhas de sementeira espaçadas entre si a cada 0,20 m e apresentaram área total de 2 m². As duas linhas de cultivo externas à parcela foram consideradas bordaduras e as linhas internas compuseram a área útil. As sementes utilizadas foram da cultivar Verdão (Top Seed®), com germinação de 85% e pureza de 99,9%.

O preparo do solo foi feito de forma manual, com capina e adubação com composto orgânico (compostagem de esterco e restos de vegetais), na proporção de 7 kg m⁻², sendo, em seguida, coletadas amostras de solo de cada canteiro na profundidade de 0-20 cm, e encaminhada para análise química (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental

Table 1. Chemical soil analysis of the experimental area

Parâmetros químicos									
pH	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu	B	Ca	Mg
				mg dm ⁻³				cmolc dm ⁻³	
7	267	65	57,4	19,6	81,3	0,7	1,2	9	2,8
Al	H+Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	MO	P-rem	V	M	
		cmolc dm ⁻³			dag kg ⁻¹	mg L ⁻¹	%		
0	0,99	11,97	11,97	12,92	4,68	59,2	92	0	

Extrator: pH – em H₂O, KCl e CaCl₂ – Relação 1:2,5; P, K – Extrator Mehlich 1; Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺ KCl – 1 mol L⁻¹; Fe, Zn, Mn, Cu, B – Extrator Mehlich¹; (H+Al) – Acetato de Cálcio 0,5 mol L⁻¹ - pH 7; P-rem – Fósforo remanescente; M.O – Oxidação: Na₂ Cr₂ O₇ 4N + H₂SO₄ 10N; SB – Soma de bases trocáveis; CTC (t) (cmolc dm⁻³) – Capacidade de Troca Catiônica efetiva; CTC (T) (cmolc dm⁻³) – Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; V – Índice de Saturação de Bases; M – Índice de Saturação de Alumínio.

Em seguida, foram abertos os sulcos de forma transversal no canteiro com 1 m de comprimento e 1 cm de profundidade, sendo então realizada a sementeira. As diferentes quantidades de sementes de cada tratamento foram distribuídas ao longo da linha, de maneira uniforme.

Durante a condução da cultura a irrigação foi realizada duas vezes ao dia, início da manhã e final da tarde, de modo a permanecer

com o solo sempre na capacidade de campo. Também foram feitas três adubações de cobertura com composto orgânico a cada sete dias, a partir da emergência das plantas, na quantidade de 300 g m⁻¹ (Santos et al., 2005). Foram realizadas capinas manuais para retirada das ervas espontâneas, quando necessário.

A colheita das plantas foi realizada aos 37 dias após a sementeira (DAS), retirando quatro amostras das linhas

centrais, utilizando um quadrado de madeira (0,3 x 0,3 m) para definir o tamanho de cada amostra. Em seguida, as plantas foram levadas para laboratório para mensuração das características morfológicas a) comprimento da parte aérea (CPA, cm): coletaram-se aleatoriamente 20 plantas de cada parcela, sendo na sequência realizadas as medidas desde a base, ou ponto de inserção do coleto, até a inserção da última folha em crescimento; b) comprimento da raiz (CR, cm): medida do ponto de inserção do coleto até a extremidade final da raiz, utilizando as 20 plantas retiradas de cada parcela; c) número de folhas e de plantas (NF e NP): contagem das folhas totalmente expandidas e das plantas da área amostrada de cada parcela e estimado para 1 m²; d) massa fresca da raiz e parte aérea (MFR e MFPA, g): destacou-se a raiz da parte aérea no ponto de inserção do coleto e fez a pesagem em balança de precisão, com quatro casas decimais. Após a determinação da massa fresca, as amostras foram identificadas, armazenadas e colocadas em sacos de papel, sendo posteriormente alocadas em estufa com circulação de ar forçada até obtenção da massa constante. Em seguida, determinou-se: e) massa seca da raiz

e parte aérea (MSR e MSPA, g), f) produtividade (PROD, t ha⁻¹): calculada por meio do rendimento da cultura na área amostrada (0,36 m²) e feita a relação para um hectare.

Além das características produtivas, avaliou-se também a parte econômica da implantação da cultura. Para a avaliação econômica foram calculadas as seguintes variáveis: 1) renda bruta (RB); 2) renda líquida (RL); 3) taxa de retorno (TI); e, 4) índice de lucratividade (IL). A determinação da renda bruta foi feita por meio da multiplicação da produtividade de cada tratamento pelo preço (R\$) pago por quilograma de coentro produzido e comercializado pelo produtor no mês de maio de 2016, que foi de R\$ 12,00 por kg (Ceasa, 2016). A renda líquida foi determinada por meio da subtração da renda bruta pelo custo de produção (CP), sendo para este último considerados os insumos e serviços utilizados para a implantação e condução da cultura durante o mês de maio de 2016. A taxa de retorno foi calculada pela relação entre a renda bruta e os custos de produção (RB/CP) e o índice de lucratividade pela relação entre a renda líquida e a renda bruta (RL/RB) (Lima et al., 2007).

Tabela 2. Custos de produção para implantação de um hectare de coentro

Table 2. Production costs for implantation of one hectare of coriander

Insumos				
Descrição	Unid.	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Composto orgânico	t ha ⁻¹	70	300,00	21.000,00
Composto para adubação de cobertura	kg ha ⁻¹	1.350	0,30	405,00
SUBTOTAL				21.405,00
Serviços				
Descrição	Unid.	Valor unitário (R\$)	Quantidade	Valor total (R\$)
Adubação (adubação de cobertura)	d h ⁻¹	100,00	3	300,00
Adubos (distribuição manual)	d h ⁻¹	100,00	10	1.000,00
Semeadura (coentro)	d h ⁻¹	100,00	3	300,00
Capina (manual)	d h ⁻¹	100,00	50	5.000,00
Colheita/lavagem/classificação Acondicionamento	d h ⁻¹	100,00	60	6.000,00
Irrigação (abertura do sistema)	d h ⁻¹	100,00	10	1.000,00
Irrigação (energia)	kw dia ⁻¹	0,48	37	18,00
Irrigação (água)	m ³	5,29	19,85	105,00
SUBTOTAL				13.723,00
TOTAL				35.128,00

d h⁻¹: dia/homem. kw dia⁻¹: quilowatt dia⁻¹. Fonte: Adaptado de Sebrae (2011).

O custo de semente por tratamento foi feito com base na quantidade de sementes necessárias para implantação de um hectare de coentro. Ou seja, para a densidade de 2 g m⁻¹ seriam necessários 100 kg de sementes, para 4 g m⁻¹ 200 kg, para 6 g m⁻¹ 300 kg, para 8 g m⁻¹ 400 kg e para 10 g m⁻¹ 500 kg. O preço base utilizado para o cálculo do custo de sementes por tratamento foi de R\$ 30,00 por kg, de acordo com o

preço praticado no comércio agrícola de Fortaleza e região metropolitana, sendo os valores calculados para um hectare de cada uma das densidades de semeadura: R\$ 3.000,00; R\$ 6.000,00; R\$ 9.000,00; R\$ 12.000,00; e R\$ 15.000,00, respectivamente. Esses valores foram somados aos insumos e aos serviços para a obtenção do custo de produção total de cada densidade de semeadura (Tabela 3).

Tabela 3. Custo de produção total de coentro para cada densidade de semeadura utilizada no experimento**Table 3.** Total coriander production cost for each sowing density used in the experiment

Densidade (g m ⁻¹)	2	4	6	8	10
Custo total (R\$)	38.128,00	41.128,00	44.128,00	47.128,00	50.128,00
(Ins. + Serv. + Sem.)					

Ins: Insumos; Serv: Serviços; Sem: Sementes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em seguida ajustou-se modelos de regressão somente para as variáveis que diferiram pelo teste F. Para a realização das análises utilizou-se o software Sisvar® versão 5.6 (Ferreira, 2011).

3 Resultados e Discussão

Pelo resumo da análise de variância, verificou-se diferença ($p < 0,05$) para o comprimento da parte aérea e da raiz (CPA e

CR), número de folhas e de plantas (NF e NP), massa fresca e seca de raiz e parte aérea (MFPA, MFR, MSPA e MSR) e produtividade. Em virtude disso, ajustaram-se modelos de regressão para todas essas variáveis. Observou-se ajuste linear crescente para o comprimento da parte aérea (Figura 1A). À medida que houve elevação na densidade de semeadura, também ocorreu um acréscimo na altura das plantas, sendo a máxima altura alcançada (16,11 cm) para a densidade de 10 g m⁻¹, ou seja, na maior densidade.

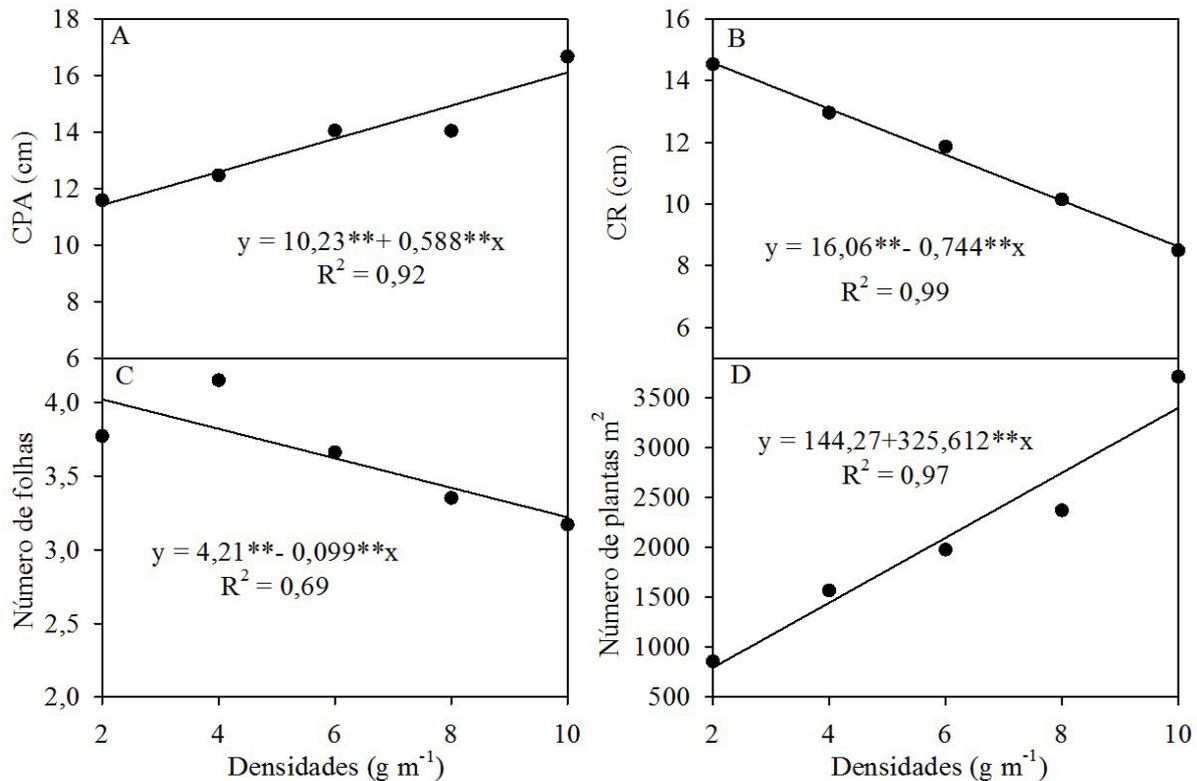


Figura 1. Plantas de coentro em diferentes densidades de semeadura. A: CPA, B: CR, C: NF e D: número de plantas por metro quadrado. ** e * significativo a 1% e a 5% pelo teste “t-student”.

Figure 1. Coriander plants at different seeding densities. A: shoot length (SL), b: root length (RL), C: number of leaves (NL) and D: number of plants per square meter. ** and * significant at 1% and 5% by the “t-student” test.

Tal resultado corrobora com Lima et al. (2007), que avaliaram o efeito da densidade de semeadura para duas cultivares de coentro (Verdão e Tabocas). Os autores encontraram as maiores médias de altura de plantas em cultivos mais adensados, o que foi associado ao estiolamento, que reduziu a qualidade do produto comercializável e o número médio de folhas por planta. O intenso adensamento de plantas provoca um elevado autossombreamento das folhas, que é o local de assimilação da

radiação. De acordo com Larcher (2006), a luz que atravessa a folhagem das plantas pode não ser o suficiente para um saldo positivo de carbono, em virtude disso a formação de biomassa das plantas pode reduzir.

Quanto ao comprimento da raiz (CR), o modelo linear decrescente foi o que melhor ajustou-se, sendo observada redução, à medida que aumentou a densidade de semeadura (Figura 1B). O comprimento máximo de 14,57 cm foi obtido

na densidade de 2 g m⁻¹ e o menor, de 8,62 cm, na densidade de 10 g m⁻¹. Tais observações estão de acordo com o resultado encontrado por Luz et al. (2008).

Essa redução observada para o CR e o aumento do CPA conforme aumentou a densidade de semeadura podem estar relacionados ao incremento na competição intraespecífica por água, nutrientes e luz, pois o maior adensamento de plantas pode elevar o autossombreamento. Do ponto de vista fisiológico isso é caracterizado como estiolamento, em que a planta para fugir de uma condição de baixa luminosidade, alonga o hipocótilo e/ou caule (região abaixo do cotilédono). Essa condição pode ser justificada tomando como base dois principais pontos. O primeiro deles é que pode estar ocorrendo maior direcionamento de fotoassimilados para o crescimento da parte aérea em detrimento da raiz, tentando favorecer a busca por luz (Taiz et al., 2017). Já o segundo pode estar relacionado ao fato de que, com o aumento do sombreamento, os valores de V/VE (fitocromo vermelho/vermelho distante) decrescem, promovendo a fotoconversão do Fve a Fv, e consequentemente os níveis de Fve/Ftotal são reduzidos. Como resposta ao sombreamento e ao decréscimo nas proporções de Fve/Ftotal, é possível observar nas plantas o alongamento do hipocótilo ou dos entrenós (estiolamento) e a baixa síntese de clorofila. A estratégia de alcançar maiores extensões no corpo da planta tem como objetivo adquirir melhor qualidade de luz em camadas superiores da vegetação (Castro et al., 2005).

Quanto ao NF, observou-se também um comportamento linear decrescente, com máximo de 4,0 folhas na densidade de 2 g m⁻¹ (Figura 1C). A partir desse ponto, à medida que houve incremento da densidade de semeadura, observou-se um decréscimo no número de folhas emitidas por planta, com

mínimo de 3,0 folhas na densidade de 10 g m⁻¹. Reghin et al. (2004) detectaram para a rúcula que o aumento da densidade de plantas na produção de mudas também ocasionou uma redução da quantidade de folhas.

Para o número de plantas por metro quadrado, verificou-se um ajuste linear crescente, no qual à medida que houve aumento da densidade, foi observada elevação no número de plantas por área (Figura 1D). A densidade que apresentou o maior número de plantas foi a de 10 g m⁻¹, com média 3.400 plantas m⁻², aproximadamente. Já a densidade de 2 g m⁻¹ foi a que apresentou o menor número, com média de 795 plantas m². No entanto, vale ressaltar que pela análise de regressão, a densidade de 5,4 g m⁻¹ foi a mais indicada, por esta possibilitar maior incremento de massa fresca da parte aérea, o que é importante para o produtor.

Quanto à MFPA, observou-se ajuste de regressão quadrático, com máximo de 962 g m⁻² na densidade de 5,4 g m⁻¹ (Figura 2A). Sousa et al. (2011), que trabalharam com coentro em diferentes densidades de plantio, observaram também um comportamento quadrático para a massa fresca, sendo o ponto de máximo obtido com a densidade de 3 g m⁻¹. Após a determinação do ponto de máximo, os pesquisadores observaram um decréscimo na massa fresca da parte aérea na medida em que houve aumento na densidade de plantio.

Segundo alguns pesquisadores (Lima et al., 2007; Mota Júnior et al., 2014; Reghin et al., 2004; Sousa et al., 2011), com o aumento da densidade populacional, a massa fresca também aumenta até um ponto máximo. Após este ponto ocorre decréscimo da biomassa vegetal, provavelmente devido a maior competição entre as plantas por fatores de produção (luz, água e nutrientes), causada principalmente pelo intenso adensamento entre plantas.

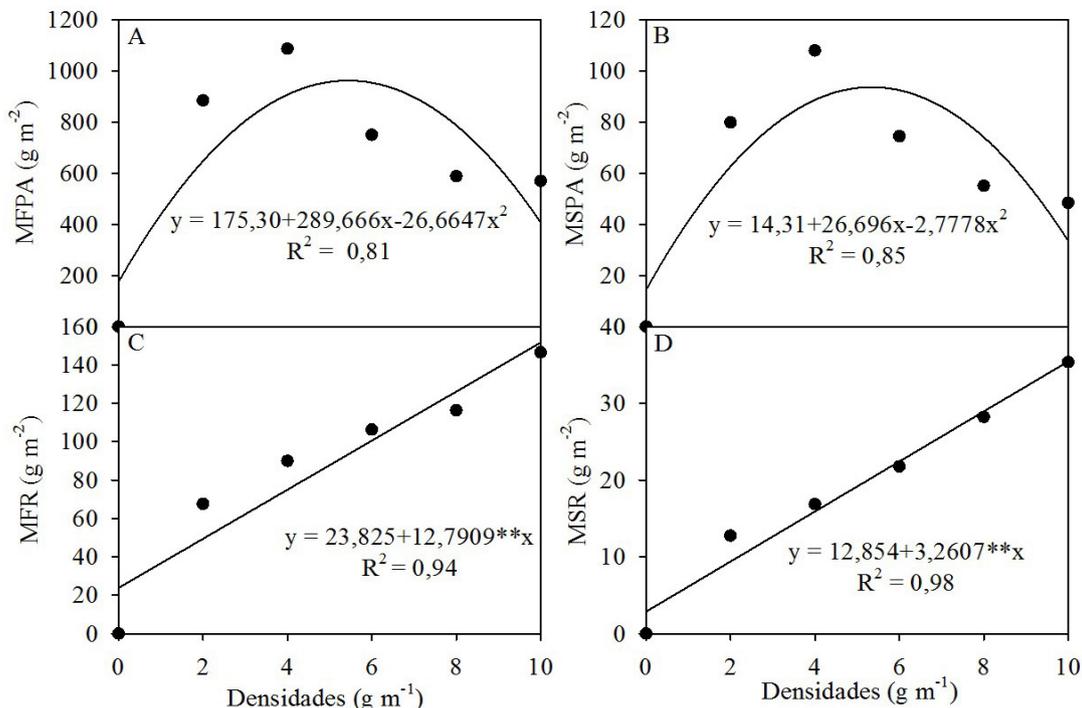


Figura 2. Plantas de coentro em diferentes densidades de semeadura. A: MFPA, B: MSPA, C: MFR e D: MSR. ** e * significativo a 1% e a 5% pelo teste “t-student”.

Figure 2. Coriander plants at different seeding densities. A: SFM, B: SDM, C: RFM and D: SDM. ** and * significant at 1% and 5% by the “t-student” test.

Para a MSPA, observou-se comportamento similar ao obtido para a massa fresca, sendo ajustado o modelo quadrático (Figura 2B). O ponto máximo obtido foi de 78,45 g m⁻² na densidade de 4,8 g m⁻¹. Lima et al. (2007) e Lopes et al. (2008), ao avaliarem a densidade de semeadura em coentro e cenoura, respectivamente, verificaram os menores valores médios de massa seca da parte aérea para maiores adensamentos.

Para as variáveis massa fresca e seca da raiz (Figura 2C, 2D) houve ajustes lineares crescentes, com máximos de 151,73 g m⁻² e 45,46 g m⁻², respectivamente, para densidade de semeadura de 10 g m⁻¹. Pode-se observar que com o aumento da densidade houve incremento gradativo na massa seca e fresca da raiz. Com o aumento da quantidade de sementes por metro linear, ainda que haja redução no valor individual das massas fresca e seca dos órgãos das plantas, é de se esperar um aumento desses fatores devido ao maior número de plantas presentes nas áreas mais adensadas.

Para a produtividade, verificou-se um ajuste quadrático (Figura 3) com ponto máximo para a densidade de 5,4 g m⁻¹ que foi de 9,6 t ha⁻¹. Sousa et al. (2011), ao avaliarem diferentes densidades de semeadura para o coentro, observaram que a produtividade máxima foi obtida na densidade de 4,5 g m⁻¹, sendo que densidades de semeadura acima deste valor proporcionaram decréscimo na produtividade.

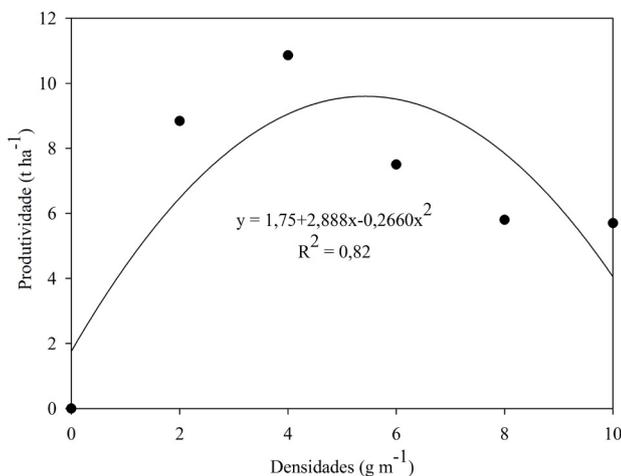


Figura 3. Produtividade de coentro em diferentes densidades de semeadura
Figure 3. Productivity of coriander at different sowing densities

Com base na função de produtividade e de acordo com os indicadores econômicos, observa-se que os maiores ganhos econômicos encontram-se no intervalo das densidades de 4 a 6 g m⁻¹, destacando-se as densidades de 5,4 g m⁻¹. Souza et al. (2015), ao analisarem a produtividade e rentabilidade de cebolinha orgânica sob diferentes densidades de plantio e métodos de colheita, observaram diminuição na produtividade, receita total e líquida quando ocorreu a diminuição da população de plantas de cebolinha. Segundo Araújo Neto et al. (2009), o estudo de técnicas de produção, como a densidade de cultivo, possibilita a redução do custo total médio o que, por consequência, eleva a receita líquida.

Com base nos indicadores econômicos obtidos, pode-se observar na Tabela 4 que a densidade de semeadura de 5,4 g m⁻¹ de sementes de coentro possibilitou a obtenção dos

melhores resultados, com taxa de retorno de 2,67 e índice de lucratividade de 62,40%.

Tabela 4. Indicadores econômicos para o coentro nas diferentes densidades de plantio

Table 4. Economic indicators for coriander at different planting densities

Ds (g m ⁻¹)	Prod (t ha ⁻¹)	RB (R\$ ha ⁻¹)	Custo (R\$ ha ⁻¹)	RL (R\$ ha ⁻¹)	TR	IL(%)
2	6,46	77.544,00	38.128,00	39.416,00	2,03	50,83
4	9,05	108.552,00	41.128,00	67.424,00	2,64	62,11
5,4	9,59	114.960,00	43.228,00	71.732,14	2,67	62,40
6	9,50	114.024,00	44.128,00	69.896,00	2,58	61,30
8	7,83	93.960,00	47.128,00	46.832,00	1,99	49,84
10	4,03	48.360,00	50.128,00	-1768,00	0,96	-3,66

Ds – Densidade de semeadura; Prod – Produtividade RB – Renda Bruta; RL – Renda Líquida; TR – Taxa de Retorno; IL – Índice de Lucratividade.

4 Conclusão

A densidade de semeadura de 5,4 g de semente por metro linear é a mais indicada para o cultivo do coentro, pois possibilita maior produtividade e lucratividade ao produtor.

Referências

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos do solo e ambiente de cultivo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, ago. 2009.
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; PERES, L. E. P. *Manual de fisiologia vegetal: teoria e prática*. Piracicaba: Ceres, 2005. 650 p.
- CEASA. *Sistema de informação de mercado agrícola de ceasa maracanaú – SIMA*. Maracanaú: Ceasa, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2ScGC1N>. Acesso em: 11 maio 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov.-dez. 2011.
- INMET. Dados meteorológicos de Fortaleza: estações automáticas. *Inmet*, Brasília, 22 maio 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2jA9YYY>. Acesso em: 5 jul. 2016.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima, 2006. 531 p.
- LIMA, J. S. S.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; FREITAS, K. K. C.; BARROS JÚNIOR, A. P. Desempenho agroecômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 38, n. 4, p. 407-413, out.-dez. 2007.
- LIMA, J. S. S.; CHAVES, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SANTOS, E. C.; OLIVEIRA, F. S. Produtividade da cenoura, coentro e rúcula em função de densidades populacionais. *Revista Verde*, Mossoró, v. 8, n.1, p. 110-116, jan.-mar. 2013.
- LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; MOREIRA, J. C.; PAIVA, A. C. C.; ASSIS, J. P.; SOUSA, R. P. Rendimento do coentro (*Coriandrum sativum* L.) adubado com esterco bovino em diferentes

- doses e tempos de incorporação no solo. *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*, Campinas, v. 17, n. 3, p. 462-467, 2015.
- LOPES, W. A. R.; NEGREIROS, M. Z.; TEÓFILO, T. M. S.; ALVES, S. S. V.; MARTINS, C. M.; NUNES, G. H. S.; GRANGEIRO, L. C. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 55, n. 5, p. 482-487, 2008.
- LUZ, J. M. Q.; CALÁBRIA, I. P.; VIEIRA, J. V.; MELO, B.; SANTANA, D. G.; SILVA, M. A. D. Densidade de plantio de cultivares de cenoura para processamento submetidas a adubações química e orgânica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 276-280, 2008.
- MOTA JÚNIOR, C. V.; OLIVEIRA, J. M.; MOTA, L. C. B. M. Avaliação da qualidade e produtividade da cenoura com diferentes densidades de plantio. *Global Science and Technology*, Rio Verde, v. 7, n. 1, p. 1-6, jan.-abr. 2014.
- REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. V. D. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 28, n. 2, p. 297-295, mar.-abr. 2004.
- RESENDE, A. L. S.; FERREIRA, R. B.; SOUZA, B. Atratividade de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) aos compostos voláteis de coentro, endro e erva-doce (Apiaceae) em condições de laboratório. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 62, n. 1, p. 37-43, jan.-fev. 2015.
- RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; YURI, J. E.; FERREIRA, J. C.; MOTA, J. H. Densidade de plantio na cultura da cenoura no Submédio do Vale do São Francisco. *Scientia Plena*, São Cristóvão, v. 12, n. 4, p. 1-7, 2016.
- SANTOS, R. H. S.; MAPELI, N. C.; SIQUEIRA, R. S.; SOUZA, J. L.; FREITAS, G. B. *Produção orgânica de hortaliças: raízes, tubérculos e rizomas*. Brasília: Senar, 2005. 88 p.
- SEBRAE. *Cheiro-verde: saiba como cultivar hortaliças para semear bons negócios*. Brasília: Sebrae, 2011. 32 p. Disponível em: <https://bit.ly/2N9jRLz>. Acesso em: 18 junho 2016.
- SOUSA, V. L. B.; LOPES, K. P.; COSTA, C. C.; PÔRTO, D. R. Q.; SILVA, D. S. O. Tratamento pré germinativo e densidade de semeadura de coentro. *Revista Verde*, Mossoró, v. 6, n. 2, p. 21-26, 2011.
- SOUZA, B. P.; SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. Produtividade e rentabilidade de cebolinha orgânica sob diferentes densidades de plantio e métodos de colheita. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1576-1585, 2015.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
- TURBIN, V. A.; SOKOLOV, A. S.; KOSTERNA, E.; ROSA, R. Effect of plant density on the growth, development and yield of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L. var. gemmifera L). *Acta Agrobotanica*, Lublin, v. 67, n. 4, p. 51-58, 2014.

Contribuição dos Autores: Bruno Cordeiro de Almeida implantou, conduziu a pesquisa, coletou e organizou os dados, bem como redigiu o trabalho; Hozano de Souza Lemos Neto realizou a análise estatística e aperfeiçoamento da escrita científica; Marcelo de Almeida Guimarães orientou a pesquisa, fez revisão ortográfica, gramatical e da escrita científica; Italo Marlone Gomes Sampaio auxiliou na coorientação do trabalho, bem como na condução da pesquisa; Luana Soares da Silva auxiliou na condução e avaliação do experimento.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa PDJ-Proc. 154458/2018-0 ao segundo autor e bolsa DT-Proc. 306062/2016-0 ao terceiro autor. Ao Núcleo de Estudos em Olericultura do Nordeste (Neon) pelo apoio dado na realização da pesquisa.

Fonte de Financiamento: Não houve fonte de financiamento.

Conflito de Interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.