

EFEITO DA DENSIDADE DE PLANTIO NA PRODUÇÃO E CRESCIMENTO DA CHICÓRIA (*Cichorium endivia* L.)

José Eduardo Bovi⁽¹⁾
Geovanita Paulino da Costa Kalil⁽¹⁾
Domingos Sávio Rodrigues⁽¹⁾
Keigo Minami⁽²⁾
Antonio Nascim Kalil Filho⁽³⁾

RESUMO: Este trabalho objetiva verificar o efeito do espaçamento na produção e características de crescimento da chicória (*Cichorium endivia* L.) cv. . Foi adotado o sistema de plantio sistemático em círculo, utilizando os espaçamentos de 0,3 m (0,03976 m²/planta), 0,6 m (0,07068 m²/planta), 0,9 m (0,1060m²/planta), 1,2 m (0,1414 m²/planta) e 1,5 m (0,1767 m²/planta). Foram feitas avaliações de peso, altura e diâmetro, 53 dias após o transplantio. A análise de variância multivariada permitiu concluir que os espaçamentos 2 e 5 (0,60 ou 0,07068 m²/planta e 1,50 m ou 0,1767 m²/planta foram superiores ao 1 e 4 (0,30 ou 0,03976 m²/planta e 1,20 m ou 0,1414 m²/planta), considerando-se as características diâmetro e peso, respectivamente. O espaçamento 5 foi superior aos demais para a característica altura da planta. Como não se observou diferenças estatisticamente significativas entre os espaçamentos 2, 3 e 5, em regiões onde a chicória é comercializada por peso, o espaçamento 5 (menos adensado) é mais vantajoso do ponto de vista econômico (menor custo de produção).

ABSTRACT: The aim of this research is to verify for endive plants cv. 'crespa', the effect of different spacings to the production and growth characteristics. It was adopted the systematic circular planting, utilizing the spaces 0,3 m (0,03976 m²/plant), 0,6 m (0,07068 m²/plant), 0,9 m (0,1060m²/plant), 1,2 m (0,1414 m²/plant) e 1,5 m (0,1767 m²/plant). Plants were evaluated to weight, height and diameter 53 days after transplanting. Multivariate analysis showed that 2 (0,60 or 0,07068 m²/plant) were superior to spacements 1 and 4 (0,30 m or 0,03976 m²/plant and 1,20m or 0,1414 m²/plant, respectively) for the characteristic diameter; the spacement 5 (1,50m or 0,1767 m²/plant) were superior to 1 and 4 for plant weight and spacement 5 was superior than the others spacements for height. In spite of the fact that spacements 2, 3 and 5 aren't statistically different, the latter can be recommended because it implies in reduction of the costs of production

Palavras-chave: Chicória, espaçamento

Key words: Endive, spacements

⁽¹⁾ Engenheiro-Agrônomo, Estudante de Pós-Graduação, nível Msc. ESALQ. Depto de Horticultura. Cx. P., 9 CEP 13.400-000 - Piracicaba - SP

⁽²⁾ PhD, Prof. Titular - Depto de Horticultura - ESALQ/USP - Cx.P., 9 CEP 13.400-000 Piracicaba - SP

⁽³⁾ Pesquisador PhD - Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental-EMBRAPA. Cx.P., 319 - Manaus, AM.

Introdução

A chicória (*Cichorium endivia* L.), antigamente pertencente à família *Compositae* (Knott, 1962), hoje faz parte da família *Cichoriaceae* (Figueira, 1982). Possui folhas radiais, glabras, lobadas e recortadas. Foi utilizada como alimento pelos antigos egípcios, gregos e romanos (Camargo, 1982). Existem dois grupos, a de folhas crespas: Crespa de Ruffee, Crespa de Rouen, Green Curled, Frisan, etc e as variedades de folhas lisas, conhecidas como escarola: Redonda-de-Coração Cheio, Full Heart, Batavian, Florida Deep Heart, Malan, Amazonas, Valdena e outras.

A pressão de competição entre plantas de culturas olerícolas ocorre a partir de determinado número de plantas, resultando em redução do tamanho e peso da planta, à medida que a população aumenta), podendo ainda haver redução no tamanho ou número de órgãos da planta. (Minami, 1994).

No Brasil, praticamente inexistem trabalhos sobre densidade de plantio com chicória, sendo muito raros os trabalhos sobre espaçamento com esta cultura ao redor do mundo. O Commonwealth Agricultural Bureau (CAB), indexador mundial, por exemplo, não registra nenhum trabalho com espaçamento em chicória no período de 1975 a 1990 e em 1995. Entretanto, a síntese de alguns trabalhos encontrados são descritos a seguir:

Na Alemanha, Maync (1984) avaliou as produções de seis cultivares de chicória em três espaçamentos: 9, 12 e 18 plantas/m². Os melhores resultados foram conseguidos com 12 plantas/m².

Na Holanda, Van Wijk (1987) verificou que, para a var. "Otello" de chicória, os espaçamentos 0,30 x 0,30 ou 0,09 m² e 0,25 x 0,30 m ou 0,075 m², com 11 e 13 plantas/m², respectivamente, são os recomendados.

O objetivo deste trabalho foi testar o efeito de diferentes espaçamentos sobre a produção e crescimento da chicória cv. "crespa".

Material e Método

O experimento foi conduzido na área experimental do Depto de Horticultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, em solo Terra Roxa Estruturada moderado eutrófico, textura muito argilosa, de agosto a novembro de 1994.

O clima é CWA, tropical úmido, com inverno seco, temperatura do mês mais quente superior a 22,5° C, segundo Koppen.

As precipitações no período do experimento foram: agosto (0 mm), setembro (0,5mm), outubro (10,57 mm) e novembro (17,26 mm).

O preparo do solo constou de aração e gradagem. Foram demarcadas 3 áreas circulares (canteiros) com 1,80m de raio, perfazendo 10,17m²/área. Em cada uma destas áreas, no dia anterior ao transplante, foi feita adubação, considerando os teores médios de nutrientes no solo (Camargo, 1992): 150 g de sulfato de amônio, 2 kg de superfosfato simples e 210 g de cloreto de potássio.

Em cada círculo, foram demarcadas 5 circunferências concêntricas, de raios 30 (espaçamento 1), 60 (espaçamento 2), 90 (espaçamento 3), 120 (espaçamento 4) e 150 cm (espaçamento 5), entre linhas e, espaçamentos entre plantas de 11,77; 23,35; 35,3; 47,1 e 58,87 cm (aprox.), respectivamente, conforme delineamento proposto por Nelder (1962), citado por Minami (1977), sistemático, de forma fixa, a área aumentando com o raio. A escolha deste delineamento foi devido à possibilidade de se mudar a área de plantio de tal maneira que a disposição das plantas tenha espaçamento constante entre linhas, variando entre plantas dentro de linhas. Esta modificação baseia-se no fato de que o efeito de competição é maior dentro da linha (entre as plantas) do que entre linhas, segundo Rutger & Crower (1967), citados por Minami (1977). Os espaçamentos 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem, portanto, a 0,03976 m², 0,07068 m², 0,1060 m², 0,1414 m² e 0,1767 m² por planta, respectivamente.



Nos cruzamentos das circunferências com o diâmetro é que foram transplantadas as mudas, distribuídas 16 mudas, para cada circunferência igualmente espaçadas entre si, totalizando 80 mudas, com 3 repetições.

Assim, cada circunferência pode ser considerada uma linha, existindo, portanto, 5 linhas equidistantes e, em cada linha encontra-se um espaçamento entre plantas. Cada circunferência corresponde, portanto, a uma densidade crescente, de fora para dentro.

As mudas foram produzidas na área experimental do Departamento de Horticultura pelo sistema tradicional, com semeadura em canteiro, 30 dias pré-plantio.

Foi feita análise de variância multivariada, visando-se detectar diferenças entre espaçamentos quanto ao diâmetro, peso e altura da planta. Para tal, foi utilizado o Programa SAS. Os dados de peso foram transformados para logaritmo neperiano (ln) do peso e os de altura para raiz quadrada da altura para ajuste à curva normal.

Foi feita análise de covariância, tomando-se como covariável o número de plantas por parcela.

O modelo matemático adotado foi:

$$Y_{ij} = u + E_i + E_j + X_{ij} + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3$$

$$j = 1, 2, 3, 4, 5$$

onde:

Y_{ij} = é a observação do total de uma das variáveis, (diâmetro, peso e altura) no canteiro i , e espaçamento j ;

u = representa a média geral;

E_i = é o efeito da i -ésimo canteiro;

E_j = é o efeito do j -ésimo canteiro;

X_{ij} = é o número de plantas no final do ensaio (covariável) no canteiro i , espaçamento j .

E_{ij} = é o efeito dos fatores não controlados, observados no canteiro i e espaçamento j

Não foi realizado tratamento fitossanitário, embora tenha ocorrido Podridão de esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*) a partir dos últimos 15 dias da cultura, que antecederam a colheita; não houve dano substancial que prejudicasse os dados coletados. A avaliação foi realizada no dia 14/11/94, verificando-se, em cada planta individualmente, a altura média, o diâmetro da planta e o peso fresco sem raiz.

Resultados e Discussão

Quadro 1 - Análise de variância multivariada do diâmetro, peso e altura de plantas de chicória.

F.V.	G.L.	Q.M.	F	P>F
Diâmetro				
Modelo	7	8306,6949	95,28	0,0001
Canteiro	2	68,19881	0,78	0,4648
Espaçamento	4	254,7370	2,92	0,0339
Resíduo	37	87,1814		
C.V.	15,1031			
Peso				
Modelo	7	2,1923	12,03	0,0001
Canteiro	2	0,2702	1,48	0,2401
Espaçamento	4	0,4310	2,37	0,0705
Resíduo	37	0,1821		
C.V.	6,6981			
Altura				
Modelo	7	10,7693	72,71	0,0001
Canteiro	2	0,4663	3,15	0,0547
Espaçamento	4	0,5130	3,46	0,0168
Resíduo	37	0,1481		
C.V.	8,5638			

No quadro 1 está apresentada a análise de variância multivariada do diâmetro, peso e altura da planta.

A análise de variância para diâmetro mostrou diferença significativa entre espaçamentos ao nível de 3,39% de significância para o teste F.

Para o peso, o teste F foi significativo ao nível de 7,05%, e para a altura, o teste F foi significativo a 1,68%. Para as três variáveis, a covariável foi altamente significativa (0,01%). Os coeficientes de variação foram médios (15,1031%) a baixos (6,6981% e 8,5638%).

O quadro 2 mostra a comparação das médias de mínimos quadrados ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 2 - Médias de mínimos quadrados dos totais das parcelas para o diâmetro, do peso e altura segundo os espaçamentos.

Espaçamento	Diâmetro mm	Peso g	Altura cm
1	58,25 b	459,44 b	19,18 b
2	70,43 a	671,83 ab	19,00 b
3	63,22 ab	658,52 ab	18,83 b
4	56,02 b	450,34 b	19,27 b
5	61,46 ab	692,28 a	23,81 a

* Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os parâmetros da covariável para cada uma das variáveis foram 36,91, 1,70 e 1,77, indicando que, para cada planta que sobrevive na parcela, ter-se-á um aumento de 36,91 mm no diâmetro total, um aumento de 1,70g no peso total e um aumento de 1,77 cm na altura total da parcela.

Os dados explicitados no Quadro 2 evidenciam que os melhores espaçamentos foram o 2 (0,60 m ou 0,07068 m² por planta), o qual foi superior ao 1 (0,90 m ou 0,03976 m²) e ao 4 (1,20 m ou 0,1414 m²) para a variável diâmetro. Também observa-se que o espaçamento 5 (1,5 m ou 0,1767 m²) foi superior ao 1 (0,30 m ou 0,03976 m²) e ao 4 (1,2 m ou 0,1414 m²) para a variável peso, e que o espaçamento 5 foi superior aos demais para a variável altura.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre o espaçamento 2, de 0,07068 m², e os espaçamentos 3 e 5, menos adensados, respectivamente de 0,1060 m² e 0,1767 m²/planta para a característica peso da planta.

Na maioria das regiões, a chicória é comercializada por maço ou pé. Neste caso, os espaçamentos mais adensados como o espaçamento 2, que acarretam maior número de plantas/ha (produtividade) podem ser mais interessantes que os espaçamentos mais abertos como o 5, desde que os custos de produção, mais altos nos espaçamentos mais adensados (semeadura, tratos culturais e colheita mais onerosos), sejam compensados pelo maior valor da produção decorrente do acréscimo do número de plantas por ha.

Por outro lado, em regiões onde a chicória for comercializada por peso, o espaçamento 5, embora não estatisticamente superior aos espaçamentos 2 e 3 para a variável peso, passa a ser mais vantajoso do ponto de vista econômico, uma vez que implica em menores custos de produção.

Pode-se observar também que os espaçamentos 2 ($0,0768 \text{ m}^2/\text{planta}$) e 5 ($0,1767\text{m}^2$) diferem dos espaçamentos recomendados por Mortensen & Bullard (1967), Tyndall (1972) e Tamaro (1977), respectivamente de $0,15 \times 0,25\text{m}$ ($0,0375 \text{ m}^2$), $0,21 \times 0,21\text{m}$ ($0,0441\text{m}^2$) e $0,25 \times 0,25\text{m}$ ($0,0625 \text{ m}^2$), o espaçamento 2 situando-se mais próximo deste último.

Conclusões

- O espaçamentos 2 foi estatisticamente superior aos espaçamentos 1 e 4 para a variável diâmetro, o 5 foi superior ao 1 e ao 4 para a variável peso de planta e o espaçamento 5 foi superior aos demais para a variável altura de planta.
- O espaçamento 5 (menos adensado), embora não diferisse estatisticamente dos espaçamentos 2 e 3 para a variável peso, é mais vantajoso ao produtor do ponto de vista econômico em regiões onde a chicória for comercializada por peso (menor custo de produção por ha).

Agradecimentos

Agradecemos aos pesquisadores Celso Paulo de Azevedo, Márcia Barreto de Medeiros Nóbrega e Manoel da Silva Cravo, da EMBRAPA/CPAA pelas valiosas sugestões apresentadas durante a revisão do trabalho.

Referências Bibliográficas

- Camargo, L.S.(1982) **de As Hortaliças e seu cultivo**, 3. ed. Campinas: Fundação Cargill.
- Figueira, F.A.R.(1982) **Manual de olericultura. Cultura e Comercialização de Hortaliças**, v.2 São Paulo: Ed. Ceres.
- Knott, J.E. (1962) **Handbook for vegetable growers**: New York: John Wiley.
- Maync A.(1984) Cultivation of red-leaved chicory on trial in the Vorderpfalz. Preliminary results. *Deutscher Gartenban*, 38:32, 1367-1370, **Apud: Horticultural Abstracts**, Walling-fond, 54, ref. 9073, 1984.(*CD CAB Brócolo.ABSTRACTS 1984-1986*).
- Minami, K. (1977) **Análise de crescimento e densidade de população de *Solanum melongena* L. - beringela, cultivada em delineamento sistemático e convencional**. Piracicaba: ESALQ (Tese de Doutorado).
- Mortensen, E. , Bullard, E (1967) **Horticultura tropical y subtropical**. Mexico: Editorial Pax-Mexico.
- Tamaro, D. (1977) **Manual de horticultura**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.
- Tyndall, H.D.(1972) **Commercial vegetable growing**. New York: Oxford University Press.
- Van Wijk, C. (1987) Do not plant red leaved chicory too chose. **Groeten en Fruit**, v. 42, p. 32-68, **Apud: Horticultural abstracts**, 58, ref. 6607, 1988. (*CD CAB ABSTRACTS 1987-1989*).