

## Efeito de densidade de plantas na produtividade de cultivares de pepino para processamento tipo “cornichon”<sup>(1)</sup>

Geraldo Milanez de Resende<sup>(2)</sup> e José Egidio Flori<sup>(2)</sup>

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de cultivares de pepino para processamento, tipo “cornichon”, semeadas em diferentes espaçamentos. O experimento foi desenvolvido em Petrolina, PE, no período de abril a julho de 1999. Foram estudadas as cultivares para processamento Calypso, Eureka, Prêmio, Vlasplik e Vlasset e os espaçamentos entre plantas de 0,20, 0,30 e 0,50 m, em sistema rasteiro. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 5x3, em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi composta de quatro linhas de 3,0 m, com espaços entre elas de 1,0 m, duas plantas por cova, e área útil constituída pelas linhas centrais. O incremento do espaçamento entre plantas teve efeitos lineares negativos na produtividade das cultivares Vlasplik, Vlasset e Prêmio. As menores produtividades das cultivares Calypso e Eureka ocorreram sob espaçamento, respectivamente, de 0,50 e 0,46 m. Os maiores valores de massa de matéria fresca dos frutos foram observados nas cultivares Vlasset (6,94 g/fruto) e Eureka (6,82 g/fruto) que não apresentaram diferenças entre si. Observaram-se efeitos lineares positivos do aumento do espaçamento entre plantas no número de frutos por planta em todas as cultivares. As cultivares apresentaram uma variação de 12,18 a 15,10% de frutos tipo 3 (5,0 a 5,5 cm de comprimento), tendo as cultivares Vlasplik (15,10%), Eureka (14,50%) e Calypso (13,60%) apresentado as maiores proporções, sem diferirem entre si.

Termos para indexação: *Cucumis sativus*, espaçamento, desempenho de cultura, manejo da cultura.

### Effect of plant density on yield of cornichon pickling cucumber cultivars

Abstract – The objective of this work was to evaluate the yield of cornichon pickling cucumber cultivars in different sowing spacings. The experiment was developed out in Petrolina, Pernambuco State, Brazil, from April to July, 1999. Five cultivars of pickling for processing (Calypso, Eureka, Prêmio, Vlasplik and Vlasset) and three plant spacings (0.20, 0.30 and 0.50 m) led in the low system were studied. The treatments were arranged in the 5x3 factorial scheme in experimental design of complete randomized blocks, with three replications. Experimental plots consisted of four rows, each one 3.0 m long spaced out in 1.0 m, with two plants per site and the two central rows making up the useful area. There was negative linear effect on yield for cvs. Vlasplik, Vlasset and Prêmio when interplant spacing (inside the row) increased. The lowest yield was observed for Calypso and Eureka under plant spacing of 0.50 and 0.46 m. The greatest fresh mass of fruits was found for cultivars Vlasset (6.94 g/fruit) and Eureka (6.82 g/fruit) with no differences between them. Increasing interplant spacing resulted in positive linear effect for number of fruits per plant in all cultivars studied. Cultivars had a variation from 12.18 to 15.10% in type 3 fruits (5.0 to 5.5 cm of length), and cultivars Vlasplik (15.10%), Eureka (14.50%) and Calypso (13.60%) presented the highest ratios without statistical difference.

Index terms: *Cucumis sativus*, spacings, crop performance, processing, crop management.

### Introdução

A cultura do pepino para processamento destaca-se no Sul do Brasil, sendo o Estado de Santa Catarina o maior produtor nacional (Silva et al., 1992).

<sup>(1)</sup> Aceito para publicação em 13 de agosto de 2003.

<sup>(2)</sup> Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Caixa Postal 23, CEP 56300-970 Petrolina, PE. E-mail: gmilanez@ufla.br, jeflori@cpatsa.embrapa.br

Nesse Estado, o cultivo dessa espécie para produção de frutos destinados à industrialização é realizado empregando-se híbridos ginóicos com elevado potencial de rendimento (Espínola, 2000). Pela evolução da olericultura brasileira nos últimos anos, constata-se tendência a aumento do consumo de produtos processados com maior valor agregado. Entre as hortaliças consumidas em conserva, o pepino é uma das mais importantes (Costa, 2000).

O manejo da cultura do pepino para conserva tem como objetivo principal maximizar o rendimento de frutos. Entretanto, a produção depende diretamente dos órgãos vegetativos da planta, que são responsáveis pela produção dos assimilados. Para maximizar a produção de frutos é necessário que seja alcançada a produção potencial de assimilados na planta inteira e em seguida alocar para os frutos a maior fração possível desses assimilados. Uma das formas de manejo da produção e da distribuição dos assimilados é por meio da população de plantas e da poda (Schvambach et al., 2002).

Hughes et al. (1974) citam que o espaçamento mais comum em colheitas manuais é de 1,0 x 0,15 a 0,20 m, o que corresponde a populações de 50.000 a 66.666 plantas/ha, respectivamente. Utilizando a classificação "cornichon" (frutos comerciais variando de 4,0 a 5,5 cm de comprimento), Resende & Pessoa (1996) estudaram a densidade de 66.666 plantas/ha (1,0 x 0,30 m com duas plantas por cova), e observaram que as cultivares Tamor (10,2 t/ha), Indaial (10,1 t/ha), Colônia (10,1 t/ha), Score (9,8 t/ha), Ginga AG-77 (9,7 t/ha), Levina (9,6 t/ha) e Primepak (8,8 t/ha) foram as mais produtivas.

A massa da matéria fresca do fruto e o número de frutos por planta variaram de 5,6 ('Score') a 6,1g/fruto ('Primepak') e de 8,3 ('Pérola') a 27,8 frutos/planta ('Tamor'), respectivamente. Resende et al. (2002), estudando a mesma densidade, verificaram maiores produtividades nas cultivares Vlasplik (11,46 t/ha), Eureka (11,20 t/ha), Calypso (11,10 t/ha), Ginga AG-77 (10,73 t/ha), Imperial (10,63 t/ha), Prêmio (10,57 t/ha), Panorama (10,28 t/ha), HE-671 (10,23 t/ha), Vlasset (10,13 t/ha), Francipak (10,0 t/ha), Supremo (9,70 t/ha), Primepak (9,53 t/ha), Navigator (9,46 t/ha) e Pioneiro (9,30 t/ha), não diferindo estatisticamente entre si. O pior desempenho foi da cultivar SMR 18 Wisconsin (6,10 t/ha). No que se refere a número de frutos por planta, nas cultivares Vlasplik, Eureka, Calypso, Ginga AG-77, Imperial, Prêmio, Panorama, HE-671, Vlasset e Francipak, observam-se valores oscilando de 22,67 a 25,67 frutos/planta, não diferindo estatisticamente entre si. Quanto à classificação de frutos comerciais, verificou-se uma proporção superior a 50% da pro-

dutividade comercial, nos frutos tipo 1 e 2 (frutos com 4,0 a 4,5 cm de comprimento), de maior cotação comercial, segundo Resende & Pessoa (1996).

Resende & Flori (2003) destacaram as cultivares Vlasset e Supremo, seguidos de 'Vlasstar' e 'Prêmio', com produtividades acima de 10,0 t/ha. A menor produtividade comercial foi da cultivar Wisconsin SMR 18 (5,61 t/ha). A massa da matéria fresca dos frutos variou de 6,09 a 7,27 g/fruto e o número de frutos por planta de 11,48 a 24,15 frutos.

No estudo de diferentes espaçamentos entre plantas (0,75 x 0,20, 0,30 e 0,40 m), Gebologlu & Saglam (2002) verificaram maiores produtividades no espaçamento com 0,20 m entre plantas, enquanto Peil & Lopéz-Galvéz (2002) observaram decréscimo no número e na biomassa dos frutos com o aumento da densidade de semeadura. Os efeitos da densidade de semeadura foram maiores em termos de matéria seca do que na matéria fresca do fruto.

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da densidade de plantas sobre a produtividade de cultivares de pepino para processamento tipo "cornichon".

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Petrolina, PE, no período de abril a julho de 1999. As coordenadas geográficas do local são 9° 9' de latitude Sul e 40° 29' de longitude Oeste e altitude de 365,5 m (Amorim Neto, 1989). O solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, com as seguintes características: pH (H<sub>2</sub>O) 6,4; Ca<sup>2+</sup>, 2,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg<sup>2+</sup>, 0,7 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Na<sup>+</sup>, 0,04 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K<sup>+</sup>, 0,35 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Al<sup>3+</sup>, 0,04 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> e P/Mehlich, 24,78 mg/L, determinadas segundo metodologia da Embrapa (1979).

Foram estudadas cinco cultivares de pepino para processamento (Calypso, Eureka, Prêmio, Vlasplik e Vlasset), no sistema rasteiro e três espaçamentos entre plantas (0,20, 0,30 e 0,50 m). Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 5x3, em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas experimentais constaram de quatro linhas de 3,0 m com espaços de 1,0 m, duas plantas por cova, e as linhas centrais constituíram a área útil.

A adubação da época da semeadura foi feita com base na análise do solo e utilizaram-se 150 kg/ha de sulfato de

amônio, 220 kg/ha de superfosfato simples e 65 kg/ha de cloreto de potássio aplicados no sulco. Aos 21 e aos 36 dias após a semeadura, por ocasião do desbaste, aplicaram-se em cobertura, em cada data, 150 kg/ha de sulfato de amônio.

Foram realizadas irrigações por aspersão, três vezes por semana, e a remoção das plantas daninhas foi feita por meio de capinas manuais. Os tratos fitossanitários foram os comumente recomendados para a cultura do pepino, realizados somente até o início da floração (33 dias após a semeadura), em razão dos curtos períodos das colheitas. Após o início da floração, foram utilizados somente produtos à base de enxofre e detergente neutro, pulverizados semanalmente até o fim da colheita (Resende & Flori, 2003).

As colheitas foram feitas diariamente, iniciando-se aos 34 dias após a semeadura (29/4/1999) e estendendo-se por 32 dias. Foram avaliadas a produtividade comercial (t/ha), massa de matéria fresca do fruto (g), número de frutos por planta e por metro quadrado, além da classificação de frutos comerciais. Foram considerados frutos comerciais os não deformados, retilíneos, sem manchas e sem lesões, e agrupados nas classes 1 (4,0 a 4,5 cm de comprimento), 2 (4,5 a 5,0 cm de comprimento) e 3 (5,0 a 5,5 cm de comprimento) (Resende & Pessoa, 1996). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para cultivares, e por regressão polinomial para espaçamentos. Os dados originais de porcentagem foram transformados em arco-seno (P/100)<sup>0,5</sup> para a análise estatística, sendo apresentadas as médias originais.

## Resultados e Discussão

Na produtividade comercial de frutos, constatou-se efeito significativo da interação entre cultivares e espaçamentos entre plantas. Nas cultivares Vlasplik, Vlasset e Prêmio, houve efeito linear negativo na produtividade com o incremento do espaçamento entre plantas (Tabela 1). Os coeficientes angulares das equações de regressão obtidas indicam ser esta redução da ordem de 2,10, 2,09 e 3,50 t/ha, respectivamente, por cultivar, quando se compara o espaçamento de 0,20 m ao de 0,50 m entre plantas. Nas cultivares Calypso e Eureka, evidenciaram-se efeitos quadráticos com pontos de mínima produtividade de frutos. Pela derivada das equações de regressão os espaçamentos de 0,50 e 0,46 m propiciariam as menores produtividades. Os resultados alcançados nesta característica mostram que o incremento do espaçamento entre plantas promoveu

uma menor produtividade de frutos. As cultivares Vlasplik e Vlasset apresentaram as maiores produtividades sem diferirem entre si. A maior produtividade obtida, provavelmente, ocorreu em virtude de sua melhor adaptação às condições locais de cultivo.

Resende et al. (2002), utilizando o espaçamento de 1,00x0,30 m, encontraram maiores produtividades para as cultivares Vlasplik (11,46 t/ha), Eureka (11,20 t/ha), Calypso (11,10 t/ha), Prêmio (10,57 t/ha) e Vlasset (10,13 t/ha). Por sua vez, Resende & Pessoa (1996) verificaram produtividades de até 10,0 t/ha, testando outras cultivares no mesmo espaçamento. Os resultados deste trabalho são similares aos de Hughes et al. (1974) que consideraram os espaçamentos de 1,0 m entre fileiras e de 0,15 a 0,20 m entre plantas como os mais comuns para colheitas manuais e por Gebologlu & Saglam (2002), que também recomendam o espaçamento de 0,20 m entre plantas, como o mais produtivo.

Os maiores valores de massa de matéria fresca dos frutos foram observados nas cultivares Vlasset (6,94 g/fruto) e Eureka (6,82 g/fruto) que não apresentaram diferenças entre si; Eureka não se diferenciou da cultivar Calypso e Prêmio, que, por sua vez, não foram diferentes da cultivar Vlasplik, demons-

**Tabela 1.** Produtividade comercial (t/ha), número de frutos por planta e número de frutos por metro quadrado de cultivares de pepino em função de espaçamentos entre plantas (E)<sup>(1)</sup>.

Cultivar	Equação de regressão		
Produtividade comercial			
Vlasplik	9,69a	Y = 12,0304 - 7,0214E	R <sup>2</sup> = 0,99
Vlasset	9,68a	Y = 11,9995 - 6,9619E	R <sup>2</sup> = 0,99
Prêmio	8,69b	Y = 12,5809 - 11,6761E	R <sup>2</sup> = 0,98
Calypso	8,19c	Y = 14,0100 - 28,0500E + 27,8333E <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 1,00
Eureka	7,51d	Y = 14,3766 - 35,2222E + 38,4444E <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 1,00
Número de frutos/plantas			
Vlasplik	23,60a	Y = 6,0176 + 52,7571E	R <sup>2</sup> = 0,99
Vlasset	22,60a	Y = 5,0652 + 52,5976E	R <sup>2</sup> = 0,99
Prêmio	19,49b	Y = 6,8004 + 38,0785E	R <sup>2</sup> = 0,96
Calypso	18,19b	Y = 2,7038 + 46,4619E	R <sup>2</sup> = 0,99
Eureka	14,04c	Y = 6,3699 + 23,0166E	R <sup>2</sup> = 0,98
Número de frutos/m <sup>2</sup>			
Vlasplik	146,96a	Y = 181,6976 - 104,2095E	R <sup>2</sup> = 0,99
Vlasset	139,88a	Y = 170,3204 - 91,3047E	R <sup>2</sup> = 0,99
Prêmio	129,12b	Y = 187,2990 - 174,5404E	R <sup>2</sup> = 0,97
Calypso	108,30c	Y = 199,2266 - 469,8442E + 518,5552E <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> = 1,00
Eureka	89,70d	Y = 128,5347 - 116,4976E	R <sup>2</sup> = 0,99

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; os coeficientes de variação foram de 3,88%, 5,32% e 4,44%, para produtividade, número de frutos/planta e números de frutos/m<sup>2</sup>, respectivamente.

trando nesta característica, uma pequena variação entre as cultivares estudadas (Tabela 2). Resultados semelhantes foram verificados nas mesmas cultivares por Resende & Flori (2003) que encontraram variações de 6,60 a 6,82 g/fruto. Em relação ao número de frutos por planta, observaram-se efeitos lineares positivos com o aumento do espaçamento entre plantas em todas as cultivares estudadas (Tabela 1). Com o aumento do espaçamento entre plantas foi obtido maior número de frutos por planta em todas as cultivares (Tabela 1). Na produtividade comercial de frutos, as cultivares Vlaspiik e Vlassset, por sua maior adaptação às condições de cultivo, sobressaíram-se com maior número de frutos por planta, sem mostrar diferenças entre si, sendo o pior desempenho da cultivar Eureka. Resende & Flori (2003) encontraram valores oscilando entre 17,80 a 22,62 frutos/planta nas cultivares Vlaspiik e Vlassset, no espaçamento de 1,00x0,30 m.

No que se refere a número de frutos por metro quadrado, as cultivares Vlaspiik, Vlassset, Prêmio e Eureka apresentaram efeitos lineares negativos com o incremento dos espaçamentos entre plantas. O menor número de frutos da cultivar Calypso de 92,80 frutos por metro quadrado foi obtido no espaçamento de 0,45 m entre plantas. Estes resultados são coerentes com os de Peil & Lopéz-Galvéz (2002), que observaram decréscimo no número e na biomassa dos frutos de pepino com o aumento da densidade de plantas. Em cucurbitáceas de forma geral, as altas densidades induzem produção de grande número de frutos por área, mas com tamanho, massa e número de frutos por planta reduzidos. Esse fato, segundo Robinson & Walters (1997), tem sido atribuído principalmente às pressões de competição inter e intraplantas. Quando a densidade de plantas

**Tabela 2.** Massa de matéria fresca dos frutos e porcentagem de frutos de 5,0 a 5,5 cm de comprimento (classe 3) em cultivares de pepino para processamento<sup>(1)</sup>.

Cultivar	Matéria fresca dos frutos (g)	Frutos classe 3 (%)
Vlassset	6,94a	12,79bc
Eureka	6,82ab	14,50ab
Calypso	6,75bc	13,60abc
Prêmio	6,73bc	12,18c
Vlaspiik	6,59c	15,10a
CV (%)	1,84	5,35

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

aumenta por unidade de área, atinge-se um ponto no qual as plantas competem por fatores essenciais de crescimento, como nutrientes, luz e água (Janick, 1968).

Na classificação dos frutos comerciais, não se verificou efeitos significativos dos tratamentos na produção de frutos classe 1 (variação de 51,58% a 52,83% entre as cultivares) e classe 2 (variação de 28,08% a 29,33% entre as cultivares). Foi constatado efeito significativo para frutos da classe 3, com variações de 12,18% a 15,10% entre as cultivares (Tabela 2). Resende & Pessoa (1996) verificaram, nas cultivares avaliadas, valores superiores a 60% de frutos classes 1 e 2, de maior valor comercial. Por sua vez, Resende & Flori (2003) verificaram maior proporção de frutos classe 1, em todas as cultivares avaliadas, alcançando valores superiores a 58%, ambos utilizando o espaçamento de 1,00x0,30 m.

### Conclusões

1. As cultivares Vlaspiik e Vlassset demonstraram maior adaptação às condições de cultivo, apresentando um melhor desempenho nas diferentes características avaliadas.

2. O espaçamento de 0,20 m entre plantas é o mais indicado para o cultivo de pepino para processamento tipo "cornichon".

### Referências

- AMORIM NETO, M. da S. **Informações meteorológicas dos campos experimentais de Bebedouro e Mandacaru, Petrolina, PE.** Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1989. 58 p. (Documentos, 57).
- COSTA, C. P. da. Olericultura brasileira: passado, presente e futuro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 7-11, jul. 2000. Suplemento.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, 1979. 1 v.
- ESPÍNOLA, H. N. R. **Efeito de três doses de nutrientes minerais sobre a acumulação de massa seca e nitrogênio pela planta de pepino tipo conserva.** 2000. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

- GEBOLOGLU, N.; SAGLAM, N. The effect of different plant spacing and mulching materials on the yield and fruit quality of pickling cucumber. **Acta Horticulturae**, Thessaloniki, v. 579, p. 603-607, 2002.
- HUGHES, G. R.; AVERRE, C. W.; SORENSEN, K. A. **Growing pickling cucumbers in North Carolina**. Raleigh: North Carolina Agricultural Extension Service, 1974. 27 p.
- JANICK, J. **A ciência de horticultura**. 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1968. 485 p.
- PEIL, R. M.; LOPÉZ-GALVÉZ, J. Fruit growth and biomass allocation to the fruits in cucumber: effect of plant density and arrangement. **Acta Horticulturae**, Tsukuba, v. 588, p. 75-80, 2002.
- RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.; FLORI, J. E. Produtividade de cultivares de pepino para conserva tipo "cornichon" no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 601-604, dez. 2002.
- RESENDE, G. M. de; FLORI, J. E. Produtividade de pepino para processamento no vale do São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 251-255, fev. 2003.
- RESENDE, G. M. de; PESSOA, H. B. S.V. Produção de pepino para indústria no perímetro irrigado do Gorutuba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 2, p. 220-222, nov. 1996.
- ROBINSON, R. W.; WALTERS, D. S. D. **Cucurbits**. New York: CAB International, 1997. 226 p.
- SCHVAMBACH, J. L.; ANDRIOLO, J. L.; HELDWEIN, A. B. Produção e distribuição da matéria seca do pepino para conserva em diferentes populações de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 35-41, jan. 2002.
- SILVA, A. C. F. da; AGOSTINI, I.; MULLER, J. J. V.; VIZZOTO, V. J. Efeito de densidades populacionais sobre a produtividade de pepino para conserva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 28-29, maio 1992.