

DENSIDADE POPULACIONAL E ÉPOCA DE PLANTIO NO CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA COUVE-FLOR cv. VERONA 284¹

DIEGO RESENDE DE QUEIRÓS PÔRTO^{2*}, ARTHUR BERNARDES CECÍLIO FILHO³, BRÁULIO LUCIANO ALVES REZENDE⁴, AURÉLIO PAES BARROS JÚNIOR⁵, GILSON SILVÉRIO DA SILVA³

RESUMO - Com o objetivo de avaliar diferentes densidades populacionais e épocas de plantio na produtividade da couve-flor foram realizados dois experimentos a campo, o primeiro na primavera-verão (07/10/2006 a 28/01/2007) e o segundo no outono-inverno (04/04/2007 a 09/07/2007). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados completos, em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Foram avaliados os fatores: espaçamento entre linhas (0,6; 0,8; 1,0 e 1,2 m) e espaçamento entre plantas (0,4; 0,5; 0,6 e 0,7 m). A cultivar utilizada foi a cv. Verona 284. Foram avaliadas as características, número de folhas por planta, diâmetro do caule, diâmetro da inflorescência, massa da inflorescência e produtividade. Com a redução nos espaçamentos foram verificados menores números de folhas, diâmetro do caule, diâmetro e massa da inflorescência, porém houve incremento na produtividade. A produtividade máxima (23 t ha⁻¹) foi obtida com 0,6 x 0,4 m, ou seja, na maior população de plantas (41.667 plantas ha⁻¹). Quanto as épocas de plantio verificou-se que na primeira época (primavera-verão) foram obtidos os melhores resultados.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *botrytis*. Produção. Espaçamento entre linhas, Espaçamento entre plantas.

- POPULATION DENSITY AND PLANTING TIME ON THE GROWTH AND YIELD OF CAULIFLOWER cv. VERONA 284

ABSTRACT - To study plant growth and yield of cauliflower, two field trials were carried out: the first spring-summer (Oct. 07, 2006 to Jan. 28, 2007) and the second autumn-winter (Apr. 04, 2007 to Jul. 09, 2007). The experimental design was randomized complete blocks in 4 x 4 factorial design with three replications. The following factors: line spacing (0.6, 0.8, 1.0 and 1.2 m) and plant spacing (0.4, 0.5, 0.6 and 0.7 m). The used cultivar was cv. Verona 284. The characteristics, number of leaves by plant, diameter of stem, diameter of inflorescence, inflorescence mass and yield were evaluated. With the reduction in spacing, were observed lower numbers of leaves, stem diameter, diameter and mass of the inflorescence, but there was an increase in yield. The maximum yield (23 t ha⁻¹) was obtained with 0.6 x 0.4 m, ie, in higher plant population (41,667, plants ha⁻¹).

Keywords: *Brassica oleracea* var. *botrytis*. Production. Line spacing. Plant spacing.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 01/07/2011; aceito em 05/01/2012.

¹Trabalho de Tese de Doutorado do curso de Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) do primeiro autor.

²Setor de Agricultura I, IFPB/Campus de Sousa, Rua Presidente Tancredo Neves, s/n, Jardim Sorrilândia, 58.800-970, Sousa - PB; diegoporto@ifpb.edu.br

³Departamento de Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14.884-900, Jaboticabal - SP; rutra@fcav.unesp.br

⁴IFES/Campus de Vila Velha, Av. Vitória, 1729, Jucutuquara, 29.040-780, Vitória - ES; rezendebla@ifes.edu.br

⁵UFRPE/UAST, Fazenda Saco, Caixa Postal 063, 56.900-000, Serra Talhada - PE; aureliojr02@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O gênero *Brassica* desempenha um papel importante dentro da olericultura. As propriedades biológicas deste grupo de hortaliças levaram-no à sua ampla adoção. Dentre elas, a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) está entre as mais comercializadas no Estado de São Paulo, sendo uma cultura rentável para os produtores, principalmente no época do verão.

Em 2009, no Estado de São Paulo, foram produzidas aproximadamente 55 milhões de inflorescências de couve-flor, em uma área pouco superior a 2 mil hectares (IEA, 2010). Em termos nutricionais, a couve-flor apresenta-se como boa fonte de vitaminas A, B e C, além de rica em potássio, fósforo, fibras e pobre em calorías. Apresenta propriedades mineralizante, fortificante, oxidante e, graças ao elevado conteúdo de cálcio, é importante na boa formação dos ossos (MAMBREU et al., 2007).

Nas últimas décadas, o incremento na produtividade da cultura foi decorrente, principalmente, da introdução de novas cultivares, notadamente híbridos F₁, que carecem de estudo quanto ao manejo cultural. De acordo com Minami et al. (1998), um dos fatores principais do manejo para aumentar a produção é a densidade de plantio. A variação no espaçamento entre linhas e/ou entre plantas pode modificar a competição entre indivíduos de uma cultura, com repercussão no crescimento e desenvolvimento das plantas, alterando a rentabilidade do cultivo. Embora o adensamento na cultura da couve-flor promova aumento de produtividade (CAMPOS, 1983), diminui o tamanho da inflorescência (MINAMI & VICTORIA FILHO, 1981; CAMPOS, 1983; PATIL et al., 1995).

Os espaçamentos recomendados para a cultura da couve-flor são variáveis de acordo com a literatura. No Brasil, de acordo com Filgueira (2003), o espaçamento recomendado para a couve-flor varia de 1,0 a 1,1 m entre fileiras e de 0,5 a 0,6 m entre plantas. Trani et al. (1997) e May et al. (2007) recomendam 0,8 a 1,0 m entre linhas e 0,4 a 0,5 m entre plantas.

Poucos trabalhos são encontrados a respeito de épocas de cultivo para a couve-flor. Embora as cultivares de couve-flor sejam recomendadas, por suas respectivas empresas, para estações do ano bem definidas, há de se avaliar o desempenho destas em condições específicas de cultivo. Pois, as condições climáticas de uma mesma estação, porém de regiões com diferentes latitudes e/ou altitudes, possuem luminosidade (intensidade e duração) e temperatura distintas, que, por sua vez, influenciam de modo diferente o crescimento, o desenvolvimento e a produção da couve-flor.

O trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da couve-flor cv. Verona 284, em função de diferentes densidades e épocas de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos no campo, no Setor de Olericultura e Plantas Aromático-Medicinais, do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, sendo um de 07/10/2006 a 28/01/2007 (1ª época de plantio) e o outro de 04/04 a 09/07/2007 (2ª época de plantio). Jaboticabal, SP, está localizada a 21°15' 22" Sul, 48°18'58" Oeste e altitude de 575 metros. O clima do município é classificado como subtropical, com chuvas de verão, inverno relativamente seco, com precipitação pluvial média de 1.424,6 mm anuais e temperatura média anual de 22,2 °C, temperatura máxima média anual de 28,9 °C e média mínima de 16,8 °C (RESENHA, 2007).

Os solos das áreas experimentais correspondem ao Latossolo Vermelho Eutroférrico típico de textura muito argilosa a moderado caulinitico-oxidico, relevo suave ondulado a ondulado, segundo classificação da EMBRAPA (2006). A amostragem do solo de cada área foi feita coletando-se com trado 20 amostras simples na camada de 0,0 a 0,2 m de profundidade, que formaram uma amostra composta. Os resultados foram para as áreas dos experimentos 1 (1ª época de plantio) e 2 (2ª época de plantio), respectivamente: pH (CaCl₂) = 5,5 e 6,0; M.O. = 23 e 26 g dm⁻³; P (resina) = 66 e 88 mg dm⁻³; K = 4,9 e 2,8 mmol_c dm⁻³; Ca = 36 e 43 mmol_c dm⁻³; Mg = 14 e 19 mmol_c dm⁻³; S = 11 e 15 mg dm⁻³; B = 0,17 e 0,31 mg dm⁻³; H+Al = 25 e 18 mmol_c dm⁻³; SB = 54,9 e 64,8 mmol_c dm⁻³; T = 79,9 e 82,8 mmol_c dm⁻³ e V = 69 e 78%.

A calagem foi realizada somente no primeiro experimento, distribuindo-se calcário calcinado (PRNT = 124%, CaO = 48% e MgO = 16%) em área total e a incorporação com grade, 49 dias antes do transplante e em quantidade para elevar a saturação por bases a 80%, conforme recomendam Trani et al. (1997). De acordo com esses autores, foram aplicados, na adubação de plantio do primeiro experimento, 60 kg ha⁻¹ de N, 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 120 kg ha⁻¹ de K₂O e 3 kg ha⁻¹ de B. No segundo experimento, alterou-se apenas a dose de K₂O para 180 kg ha⁻¹. Utilizou-se como fontes, a fórmula 4-14-8 em N-P₂O₅-K₂O, cloreto de potássio e ácido bórico. Em nenhum dos experimentos fez-se aplicação de fertilizante orgânico. Em cobertura, no primeiro experimento, foram aplicados 200 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O, parceladas em quatro aplicações, aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplante (DAT). No segundo experimento, em virtude da redução do ciclo, não foi possível realizar a quarta parcela da adubação de cobertura. Boro (ácido bórico) e molibdênio (molibdato de amônio) foram aplicados em pulverizações foliares, baseando-se em Trani et al. (1997), nas concentrações de 0,1% e 0,05%, respectivamente, aos 15, 25 e 40 DAT para o boro e aos 15 e 40 DAT para o molibdênio.

Cada experimento foi instalado sob delinea-

mento de blocos casualizados completos, em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Foram avaliados os fatores: espaçamento entre linhas (0,6; 0,8; 1,0 e 1,2 m) e espaçamento entre plantas (0,4; 0,5; 0,6 e 0,7 m). As combinações dos fatores espaçamento entre linhas e espaçamento entre plantas originaram diferentes populações de plantas por área. Cada parcela foi composta de 18 plantas distribuídas em três linhas de cultivo (seis plantas por linha), sendo as quatro plantas centrais da fileira central, consideradas como úteis na avaliação das características da planta e da cultura. A disposição das plantas nas parcelas experimentais seguiu o arranjo triangular.

A cultivar utilizada foi a Verona 284, híbrido F₁. Fez-se a semeadura em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, contendo substrato comercial a base de fibra de coco, colocando-se uma semente por célula. O transplante para o campo, dispensando-se o canteiro, foi realizado aos 31 e 29 dias após a semeadura, respectivamente, na primeira e segunda época de plantio, quando as mudas apresentavam quatro ou cinco folhas além das cotiledonares. No primeiro experimento, o transplante foi realizado em 07/11/2006 e no segundo em 03/05/2007.

A irrigação foi realizada pelo sistema de aspersão, utilizando aspersores ZE-30D, com bocais de 4,5 x 5,5 mm de diâmetro, espaçados de 18 x 18 m, com aplicação de, aproximadamente, 10 mm dia⁻¹, a partir da segunda metade do ciclo no primeiro experimento e cerca de 8 mm dia⁻¹ no segundo experimento, para a mesma parte do ciclo. Durante o experimento o controle de plantas daninhas foi realizado por capinas manuais. Realizou-se aplicação de fungicidas para as doenças podridão negra, mancha de alternaria, míldio, oídio e inseticidas para as pragas curuquerê da couve, lagarta rosca, traça das crucíferas e pulgão.

O período de colheita da primeira época iniciou-se em 10/01/2007, totalizando nove colheitas, e finalizou-se em 28/01/2007. Na segunda época, foram realizadas três colheitas, de 03 a 09/07/2007. As colheitas foram realizadas quando as inflorescências encontravam-se com características comerciais e não mais apresentavam crescimento.

Na colheita, foram avaliadas, as seguintes características: a) número de folhas por planta; b) diâmetro do caule: medido na base da inflorescência; c) diâmetro da inflorescência (cabeça); d) massa da inflorescência: imediatamente após a colheita; e) produtividade.

Realizaram-se análises de variâncias dos dados de cada característica para cada experimento. Uma vez que a razão entre quadrados médios dos resíduos de cada característica nas duas épocas avaliadas foi menor que sete, então, foi feita a análise conjunta dos experimentos (épocas de plantio). A fim de se ter melhor compreensão dos efeitos dos fatores espaçamentos entre linhas e entre plantas sobre as características, realizou-se o estudo de su-

perfície de resposta polinomial quadrática. Quando esta se mostrou significativa (teste F, P < 0,05), foi utilizada para o estudo da interação dos fatores. Quando houve efeito significativo para pelo menos uma das interações de espaçamento entre linhas e/ou entre plantas com o fator época de plantio, foram construídas isolinhas da superfície de resposta para cada época isoladamente. A equação que rege a regressão polinomial múltipla na superfície de resposta de segunda ordem segue o modelo: $Y = b_0 + b_1$ (Fator 1) + b_2 (Fator 2) + b_3 (Fator 1)² + b_4 (Fator 1).(Fator 2) + b_5 (Fator 2)², sendo: b_0 = intercepto; b_1 = coeficiente linear para o fator 1; b_2 = coeficiente linear para o fator 2; b_3 = coeficiente quadrático para o fator 1; b_4 = coeficiente da interação entre os fatores 1 e 2 e b_5 = coeficiente quadrático para o fator 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de folhas por planta não foi influenciado pela interação dos fatores, mas foi influenciado isoladamente pelos fatores espaçamento entre linhas, entre plantas e pela época de plantio. Houve ajuste significativo da superfície de resposta para espaçamentos entre linhas e entre plantas, e verificou-se que o aumento no espaçamento entre linhas e entre plantas incrementou o número de folhas. A combinação dos espaçamentos 1,2 m entre linhas e 0,7 m entre plantas proporcionou o máximo número de folhas, 23,4 folhas por planta (Figura 1).

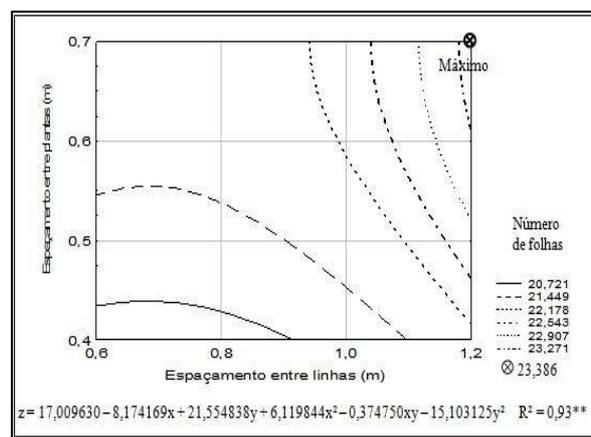


Figura 1. Isolinhas da superfície de resposta para número de folhas da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) cv. Verona 284, em função do espaçamento entre plantas e do espaçamento entre linhas.

No espaçamento 0,6 x 0,4 m, ou seja, na maior população de plantas por hectare (41.667), foi observado o menor número de folhas por planta, 20,4. O aumento na competição intraespecífica, promovida pelo adensamento populacional, causa redução no tamanho de seus órgãos, sem reduzir o número deles, ou redução no número sem reduzir o tamanho. Em casos mais severos ou em plantas mais sensíveis à competição, há redução no número e no ta-

manho de seus órgãos. Não foram encontrados, na literatura, relatos do efeito do adensamento no número de folhas da couve-flor. Contudo, há resultados semelhantes ao observado para a couve-flor, porém com outras variedades botânicas da mesma espécie *Brassica oleracea*. Singh et al. (2006) verificaram redução da área foliar de brócolo, cv. Fiesta, em decorrência da diminuição do espaçamento entre plantas. Cecílio Filho et al. (2011), trabalhando com diferentes espaçamentos em repolho, obteve na maior densidade populacional, o menor número de folhas por planta.

O diâmetro do caule de couve-flor foi influenciado significativamente pelo espaçamento entre linhas nas duas épocas de plantio, pelo espaçamento entre plantas somente na primeira época de plantio e pelo fator época de plantio, sendo observada interação somente entre os fatores espaçamento entre plantas e época de plantio. Houve ajuste significativo da superfície de resposta para espaçamento entre linhas e entre plantas, nas duas épocas de plantio.

Verificou-se que o diâmetro do caule da couve-flor foi influenciado pelos espaçamentos entre linhas e entre plantas nas épocas avaliadas (Figura 2A e 2B).

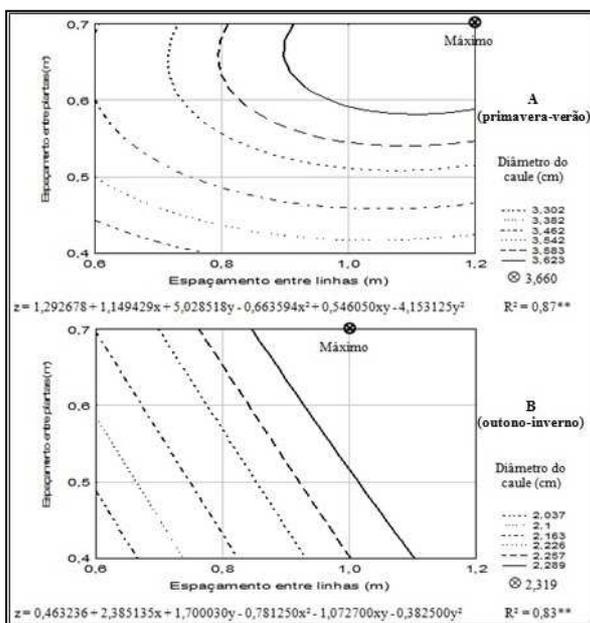


Figura 2. Isolinhas da superfície de resposta para diâmetro do caule da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) cv. Verona 284, em função do espaçamento entre plantas e do espaçamento entre linhas, na primeira (A) e segunda (B) época de plantio.

Enquanto na primeira época de plantio o maior diâmetro do caule (3,7 cm) foi obtido no maior espaçamento, 1,2 x 0,7 m (Figura 2A), na segunda época, o diâmetro máximo de 2,3 cm, ocorreu no espaçamento de 1,0 x 0,7 m (Figura 2B). De comum às duas épocas, tem-se que os maiores valores do diâmetro do caule foram obtidos com o maior espaçamento entre plantas, talvez demonstrando que este

seja a componente com maior participação na competição intraespecífica do que o espaçamento entre linhas, e que os menores diâmetros do caule foram verificados na combinação de menores espaçamentos entre linhas e entre plantas. Nessa condição, maior competição intraespecífica ocorreu, o que diminuiu o diâmetro do caule e, possivelmente, modificou a translocação de água, nutrientes e fotoassimilados. Efeitos semelhantes sobre o diâmetro do caule foram observados por Chung (1982), Kahn et al. (1991), e Singh et al. (2006), que avaliaram espaçamentos em brócolos.

Houve efeito significativo do fator época isoladamente e interação entre os fatores época, espaçamento entre linhas e espaçamento entre plantas sobre o diâmetro da inflorescência da primeira época de plantio (Figura 3).

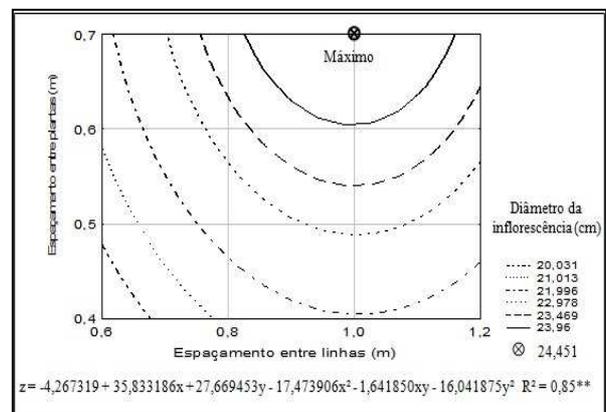


Figura 3. Isolinhas da superfície de resposta para diâmetro da inflorescência da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) cv. Verona 284, em função do espaçamento entre plantas e do espaçamento entre linhas, na primeira época de plantio (primavera-verão).

Não houve efeito significativo dos fatores na característica, na segunda época de plantio. De acordo com o ajuste da superfície de resposta polinomial quadrática, obtido para a primeira época de plantio, o aumento dos espaçamentos entre linhas e entre plantas incrementou o diâmetro da inflorescência da couve-flor. O maior diâmetro (24,5 cm) foi obtido no espaçamento 1,0 x 0,7 m (Figura 3). Mantendo-se o espaçamento de 1,0 m entre linhas, que maximizou o diâmetro da inflorescência, a diminuição do espaçamento entre plantas para 0,6; 0,5 e 0,4 m causou redução de 2,1; 5,5 e 10,3% no diâmetro em relação ao máximo observado. Embora os percentuais de redução no diâmetro da inflorescência tenham sido pequenos, foram suficientes para enquadrá-las em classes distintas. Por outro lado, tem-se o incremento populacional de 14.286 (1,0 x 0,7 m) para 25.000 (1,0 x 0,4 m) plantas por hectare, ou seja, a possibilidade de colher 10.714 plantas a mais em 1 hectare com o adensamento, o que, dependendo do valor recebido pela couve-flor nas diferentes classificações, pode compensar economicamente a produção de couves-flores com menor diâmetro. No menor

espaçamento (0,6 x 0,4 m), ou seja, na maior população de plantas (41.667 plantas ha⁻¹), o diâmetro de inflorescência, na primeira época de plantio, foi de 19,1 cm. O menor diâmetro da inflorescência constatado com os menores espaçamentos entre linhas e entre plantas é explicado pelo efeito dessa população sobre o número de folhas e no diâmetro do caule.

A diferença de tamanho da inflorescência da couve-flor em função do espaçamento entre linhas, nas duas épocas de cultivo avaliadas, se deve ao fato da cv. Verona ser geneticamente melhorada para cultivo no verão. Embora em Jaboticabal, SP, não tenha o inverno rigoroso, o que permite o cultivo do híbrido também nesta época, as temperaturas médias na primeira e segunda época de cultivo foram 23,6 e 19,7 °C, respectivamente; e as médias das temperaturas mínimas dos períodos foram 19,7 e 13,4 °C. Essa diferença térmica pode explicar a razão pela qual foi obtido diâmetro de inflorescência médio de 22,3 cm, na primeira época de plantio, e de 19,6 cm, na segunda época. A temperatura média mensal ideal para o desenvolvimento das brássicas varia de 15 a 18 °C com máximas de 23,8 °C (Casseres, 1980) e de 15 a 20 °C, segundo Ferreira (1983), sendo a temperatura ótima para o crescimento vegetativo poucos graus acima da ótima para o crescimento reprodutivo. Isso corrobora com o que ocorreu na primeira época de cultivo (primavera-verão), quando a média de temperatura foi mais alta e proporcionou essa superioridade.

A massa da inflorescência da couve-flor foi influenciada significativamente pelo espaçamento entre linhas, pelo espaçamento entre plantas, nas duas épocas de plantio, e pelo fator época de plantio, sendo observada interação somente entre os fatores espaçamento entre linhas e época de plantio (Figura 4A e 4B).

Houve ajuste significativo da superfície de resposta, para as duas épocas de plantio, em função das combinações de espaçamento entre linhas e entre plantas. Verificou-se que o aumento dos espaçamentos entre linhas e entre plantas incrementou a massa de inflorescência da couve-flor, na primeira (Figura 4A) e na segunda época de plantio (Figura 4B).

Na primeira época, a máxima massa de inflorescência da couve-flor, 1.122,5 g, foi obtida no espaçamento 1,2 x 0,7 m (Figura 4A); enquanto na segunda época, 826,4 g, aconteceu com 1,2 x 0,6 (Figura 4B). No menor espaçamento (0,6 x 0,4 m), as massas das inflorescências foram 556,4 e 524,8 g, respectivamente obtidas na primeira e segunda época de cultivo, que corresponderam a 49,6 e 63,5% das máximas massas das inflorescências obtidas nas respectivas épocas. Verificou-se que na primeira época de cultivo, mais adequado à cultivar, o espaçamento que maximizou o número de folhas, o diâmetro do caule e a massa de inflorescência foi o mesmo, 1,2 x 0,7 m, o que não ocorreu na segunda época.

A produtividade foi influenciada significativamente pelo espaçamento entre linhas, entre plantas

e pela época de plantio, porém não foi observada interação dos fatores. Houve ajuste significativo da superfície de resposta em função das combinações de espaçamentos entre linhas e entre plantas.

Verificou-se que o aumento dos espaçamentos entre linhas e entre plantas reduziu a produtividade, ou seja, à medida que maiores foram os espaçamentos entre linhas e entre plantas, menor a produtividade (Figura 5). A combinação dos espaçamentos 0,6 x 0,4 m proporcionou a máxima produtividade da couve-flor, 23.035,02 kg ha⁻¹ (Figura 5), a qual foi semelhante à obtida por Monteiro et al. (2010), que avaliando o desempenho de híbridos de couve-flor de verão em Jaboticabal, SP, verificaram produtividade da cultivar Verona de 22.430 kg ha⁻¹. No espa-

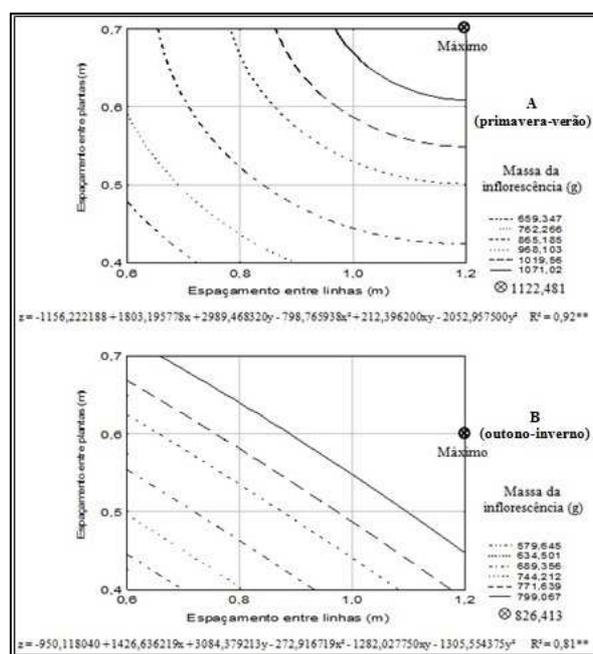


Figura 4. Isolinas da superfície de resposta para massa da inflorescência da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) cv. Verona 284, em função do espaçamento entre plantas e do espaçamento entre linhas, na primeira (A) e segunda (B) época de plantio.

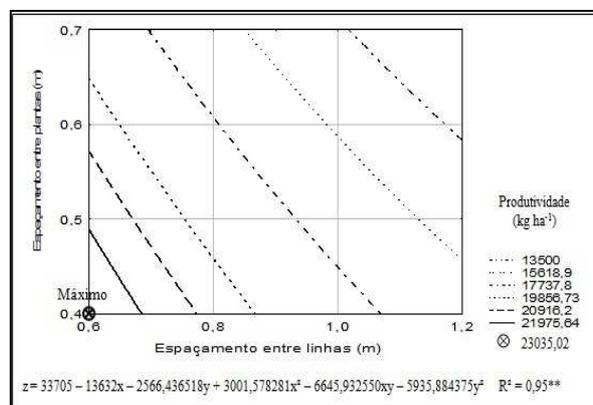


Figura 5. Isolinas da superfície de resposta para produtividade da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) cv. Verona 284, em função do espaçamento entre plantas e do espaçamento entre linhas.

çamento 1,2 x 0,7 m, ou seja, na menor população de plantas (11.905 plantas por hectare), em que foi obtida a maior massa de inflorescência na primeira época de cultivo (Figura 4A), 36% a mais do que a máxima massa obtida na segunda época (Figura 4B), foi observada a menor produtividade, 11.381,20 kg ha⁻¹ (Figura 5). Esta correspondeu a 49,4% da máxima produtividade obtida.

Comparando-se as épocas de plantio, é interessante observar que os valores médios das características foram maiores na primeira época de cultivo (Tabela 1). O número médio de folhas na segunda época atingiu apenas 78,6% (19,2 folhas) do valor médio observado na primeira época (24,5 folhas); o diâmetro médio do caule, no cultivo da primeira época de plantio, foi de 3,5 cm, maior do que 2,2 cm do cultivo da segunda época de plantio; o diâmetro médio da inflorescência na primeira época foi de 22,3 cm, maior do que 19,6 cm do cultivo da segunda época; e a massa média da inflorescência foi de 882,4 g na primeira época de plantio, enquanto na segunda época foi de 749,7 g. Quanto à produtividade, constatou-se que na segunda época atingiu-se

apenas 86,9% (16.279,15 kg ha⁻¹) da média observada na primeira época (18.738,75 kg ha⁻¹) (Tabela 1). A diferença de desempenho entre as épocas, provavelmente, se deve a cultivar Verona 284 ser um híbrido recomendado para cultivo de verão. Sob altas temperaturas a planta permanece vegetando e pode emitir mais folhas. Este resultado está de acordo com Ferreira (1983), que afirmou ser maior a quantidade de folhas com mais altas temperaturas. Moel (1991) verificou que se elevando a temperatura média de 17 para 25 °C, o número de folhas formadas por planta aumentou de 26 para 37 por planta. Sob baixas temperaturas há o estímulo a emissão de inflorescência e pode ocorrer o encurtamento do estágio vegetativo com conseqüente menor número de folhas. Na primeira época de plantio o ciclo (da sementeira à última colheita) foi em torno de 114 dias, enquanto que na segunda época o ciclo foi de 97 dias. Verifica-se, portanto, uma redução no ciclo médio da cultura com o decréscimo da temperatura, o que é decorrente de maior precocidade na emissão da inflorescência.

Tabela 1. Teste de médias e coeficientes de variação do número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), diâmetro da inflorescência (DI), massa fresca da inflorescência (MFI) e produtividade da couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), híbrido Verona 284, segundo os fatores avaliados, na primeira e segunda época de plantio.

Época de plantio	NF	DC (cm)	DI (cm)	MFI (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
1ª (primavera-verão)	24,5 a	3,5 a	22,3 a	882,4 a	18.738,75 a
2ª (outono-inverno)	19,2 b	2,2 b	19,6 b	749,7 b	16.279,15 b
CV (%)	5,8	4,6	6,4	12,7	12,5

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem, significativamente, entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

CONCLUSÕES

A redução nos espaçamentos entre linhas e entre plantas, com conseqüente aumento na densidade populacional, causa reduções no número de folhas, no diâmetro do caule e da inflorescência e na massa da inflorescência, porém proporciona incremento na produtividade comercial;

Maiores números de folhas, diâmetro de caule e da inflorescência, massa da inflorescência e produtividade da couve-flor, híbrido Verona 284, são obtidos no cultivo de primavera-verão (1ª época) em relação ao cultivo de outono-inverno (2ª época);

A maior produtividade comercial (23 t ha⁻¹) considerando o efeito conjunto de épocas é obtida na maior população de plantas 41.667 plantas ha⁻¹, ou seja, com a combinação dos menores espaçamentos (0,6 x 0,4 m).

REFERÊNCIAS

CAMPOS, J. P. **Produção de mudas de brássicas.**

In: Cultura de brássicas. Viçosa, MG: UFV, 1983. p. 25-27.

CASSERES, E. **Producción de hortalizas.** 3. ed. San José: IICA, 1980. 387 p.

CECÍLIO FILHO, A. B. et al. Cabbage growth and production in relation to plant density and nitrogen. **Agrociencia**, v. 45, n. 5, p. 573-582, 2011.

CHUNG, B. Effects of plant density on the maturity and once-over harvest yields of broccoli. **Journal of Horticultural Science**, v. 57, n. 3, p. 365-372, 1982.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, F. A. Efeito do clima sobre as brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 98, p. 12-14, 1983.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2003.

402 p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Área, produção e valor dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>>. Acesso em: 31 jul. 2010.

KAHN, B. A. et al. Force to shear the stalk, stalk diameter, and yield of broccoli in response to nitrogen fertilization and within-row spacing. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 116, n. 2, p. 222-227, 1991.

MAMBREU, E.; CARABOLANTE, M. H.; REIS, S. **Hortalças: valor nutritivo, medicinal e cromoterápico**. Jaboticabal: Funep, 2007. 145 p.

MAY, A. et al. **A cultura da couve-flor**. Disponível em: <www.iac.sp.gov.br/btonline/publiconline.asp>. Acesso em: 29 jan. 2007.

MINAMI, K. ; VICTORIA FILHO, R. Efeito da densidade de população de plantas sobre a cultura da couve-flor. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 38, n. 1, p. 1-10, 1981.

MINAMI, K. et al. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 1, p. 169-173, 1998.

MOEL, C. P. Research on cauliflores: temperatura fluctuations disrupt planning. **Groenten-fruit-vollefronds groenten**, v. 1, n. 1, p. 20-21, 1991.

MONTEIRO, B. C. B. A.; CHARLO, H. C. O.; BRAZ, L. T. Desempenho de híbridos de couve-flor de verão em Jaboticabal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 115-119, 2010.

PATIL, J. D.; RANPISE, S. A.; JADHAV, S. B. Effect of spacing and date of seed sowing on yield of different cultivars of cauliflower. **Madras Agricultural Journal**, v. 82, n. 11, p. 613-614, 1995.

RESENHA. **Resenha meteorológica do período 1971-2000**. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/departamentos/cienciasexatas/caract/estacao/resenha71_00.htm>. Acesso em: 20 set. 2007.

SINGH, R.; CHAURASIA, S. N. S.; SINGH, S. N. Response of nutrient sources and spacing on growth and yield of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck). Indian Institute of Vegetable Research. **Vegetable Science**, v. 33, n. 2, p. 198-200, 2006.

TRANI, P. E. et al. Brócolos, couve-flor e repolho. In: RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO,

J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. n. 100, p.175.