

Características produtivas da chicória da catalogna, cultivada em diferentes espaçamentos sob telas de sombreamento

Tiago Luan Hachmann^{1*}, Graciela Maiara Dalastra², Márcia de Moraes Echer³

Resumo

O objetivo do trabalho foi estudar a influência de níveis de sombreamento na produtividade da Chicória da Catalogna, cultivada sobre diferentes espaçamentos e sombreamentos. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído de três níveis de sombreamento (0, 30 e 50%) e o segundo de quatro espaçamentos entre plantas (0,10; 0,20; 0,30 e 0,40 m). As plantas foram avaliadas quanto à altura, projeção da copa, número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea, massa seca da raiz, área foliar e também estimada a produtividade. O espaçamento de 0,40 m entre plantas proporcionou aumento no número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea, massa seca da raiz, projeção da copa e área foliar, porém, a maior produtividade foi obtida no espaçamento de 0,10 m entre plantas. O cultivo de chicória da Catalogna a céu aberto ou com 30% de sombreamento apresentaram as maiores produtividades.

Palavras-chave: *Cichorium endivia* L. Tela de sombreamento. Densidade de plantio.

Productive characteristics of catalogna chicory, grown in different spacings and shadings

Abstract

The aim of this paper was to study the influence of shading on the productivity levels of the Catalogna chicory grown on different spaces and shading. The experiment was conducted at the Estação Experimental Prof. Antonio Carlos dos Santos Pessoa, that belongs to to the Núcleo de Estações Experimentais of the Universidade Estadual do Oeste do Paraná – PR from October to December 2011. The experiment was conducted in randomized blocks in 4 x 3 factorial arrangements with four replications. The first factor consisted of three levels of shading (0, 30 and 50%) and the second of four spacings (0.10, 0.20, 0.30 and 0.40 m). The fertilization was performed in accordance with the analysis of soil and culture as needed. We evaluated the following variables: height, diameter number of leaves, fresh and dry weight of shoots and estimated the productivity. Data were tabulated and submitted to ANOVA and means were compared by the Tukey test at 5% probability. The spacing of 0.10 m between plants and shading of 30% were the growing conditions that provided the best results. The catalogna chicory cultivation without shading or

¹Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR

*Autor para correspondência: tiagohach@gmail.com

²Doutoranda em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon-PR

³Docente Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Recebido para publicação em 18 de maio de 2017

Aceito para publicação em 28 de julho de 2017

with 30% of shading showed the highest productivity.

Keywords: *Cichorium endivia* L. Shading. Planting density

Introdução

A chicória da catalogna (*Cichorium intybus* L.) pertence à família Asteraceae, família de relevante importância econômica que inclui a alface e o almeirão. É uma planta originária da Índia que apresenta folhas alongadas, recortadas, de coloração verde brilhante. As nervuras são brancas, de tamanho médio, bem desenvolvidas principalmente na base onde são nuas e formam uma touceira (SÁ; REGHIN, 2008).

O cultivo dessa espécie ainda é pequeno, tendo em vista as poucas informações a respeito das técnicas de cultivo. Sua adaptação a locais de temperatura e luminosidade elevadas tem gerado obstáculos ao seu crescimento, impedindo que a cultura expresse todo seu potencial genético. Segundo Rocha (2007), em plantios realizados em épocas em que as temperaturas são mais elevadas e a radiação solar mais intensa, as plantas ficam sujeitas a quedas significativas na produtividade e qualidade, devido à ação negativa destes fatores sobre a fisiologia das plantas.

Em cultivo sob ambiente protegido com tela, a planta não está exposta a fatores adversos com o mesmo grau de intensidade que ocorre no ambiente natural. Para hortaliças folhosas esse tipo de cultivo é uma boa alternativa para minimizar os efeitos climáticos sobre as culturas. É uma forma de reduzir ou evitar alguns danos causados por fatores climáticos, como radiação excessiva, insolação, chuva excessiva e granizo (DALASTRA *et al.*, 2016).

Através do cultivo em telados é possível a obtenção de boa produtividade nos meses em que o produto está em deficiência de oferta, como ocorre no verão, garantindo melhores preços (MARTINS, 2012). Além disso, uma vez que esses fatores estão controlados, é possível o fornecimento constante de hortaliças nos pontos de venda, trazendo satisfação ao consumidor.

O cultivo sob telado pode amenizar problemas relacionados à radiação e temperatura elevadas, contribuindo para um bom desenvolvimento das plantas, proporcionando maior produtividade e qualidade das folhas para o consumo (RAMPAZZO *et al.*, 2014). Em locais de temperatura e

luminosidade elevadas, esse tipo de cultivo pode contribuir para diminuir os efeitos da radiação, principalmente a fotorrespiração e proporcionar maior produtividade e qualidade das folhas para consumo (SILVA *et al.*, 2000).

Além da proteção do cultivo, outra técnica utilizada para otimizar a produção é o adensamento de cultivo. Segundo Silva e Casali (2000), o espaçamento entre fileiras e entre plantas exerce grande influência no comportamento das plantas, afetando-lhes a arquitetura, desenvolvimento, massa, qualidade e dentre outras características, a mais importante que é a produtividade. No entanto, o aumento da produtividade por este método tem um limite, pois com o aumento na densidade populacional, cresce a competição entre plantas, sendo o desenvolvimento individual prejudicado (MINAMI *et al.*, 1998). Zanine e Santos (2004) relatam que a competição pode ocorrer em duas dimensões diferentes de cultivo, que correspondem aos ambientes localizados abaixo e acima da superfície do solo.

Para melhor aproveitamento do espaço físico é importante conhecer a capacidade produtiva de uma espécie quando submetida a diferentes arranjos populacionais de plantas. Este importante aspecto pode variar em função do espaçamento entre plantas e entre linhas, o que vai determinar a densidade ideal de plantio (FAVORITO *et al.*, 2011).

A densidade de plantio interfere diretamente nas características químicas e fisiológicas das plantas. O plantio adensado possibilita o aumento da produtividade que, por sua vez, pode aumentar o rendimento da exploração econômica. Esta hipótese é respaldada por estudos fitotécnicos, cujas pesquisas demonstram que o espaçamento influencia a arquitetura, o desenvolvimento, o peso, a qualidade e a produção da maioria das hortaliças (SANTOS *et al.*, 2007).

Poucas são as informações fitotécnicas sobre a cultura da chicória da Catalogna. Sendo assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do sombreamento e do espaçamento nas características produtivas desta hortaliça.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, situada no município de Marechal Cândido Rondon - PR, (24°33' S e 54°31' O e altitude 420m). Segundo Köppen, o clima da região é do tipo Cfa, subtropical, com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias são inferiores a 18°C no trimestre mais frio e superiores a 29°C no trimestre mais quente, com umidade relativa média de 70% e precipitação anual que varia de 1600 a 1800 mm (IAPAR, 2008).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho eutrófico, com textura argilosa (EMBRAPA, 2013). Sua caracterização química na camada de 0 a 0,20 m apresentou pH (CaCl₂) = 6,0; matéria orgânica = 17,8 g dm⁻³; P = 32,6 mg dm⁻³; K = 0,86 cmol_c dm⁻³; Ca = 6,9 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 3,2 cmol_c dm⁻³; T = 10,9 cmol_c dm⁻³ e saturação de bases (%) = 74,5.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 3, com quatro repetições. O primeiro fator consistiu de quatro espaçamentos entre plantas (0,10; 0,20; 0,30 e 0,40 m) e o segundo fator de três níveis de sombreamento (0, 30 e 50% de sombreamento). O sombreamento foi aplicado através de estruturas do tipo "telado", com as laterais abertas, nas dimensões de 3,5 x 7 x 15 m (altura, largura e comprimento). As parcelas foram constituídas de 16 plantas distribuídas em quatro linhas de plantio espaçadas 0,30 m entre si.

As mudas de chicória da catalogna foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, contendo substrato comercial e mantidas sobre bancadas em casa de vegetação até o momento do transplante, quando apresentavam de três a quatro folhas definitivas. A adubação foi realizada de acordo com análise de solo e com as recomendações para a cultura. O sistema de irrigação utilizado foi de microirrigação por gotejamento e os tratamentos culturais de acordo

com a necessidade da cultura.

A colheita foi realizada 35 dias após o transplante. As quatro plantas centrais de cada parcela foram avaliadas a campo quanto à altura (cm) e o diâmetro da planta. Em seguida essas plantas foram coletadas, juntamente com a raiz, e encaminhadas para laboratório, onde foi mensurada a massa fresca da parte aérea (g), o número de folhas e área foliar (cm²). Para determinação da área foliar foram retiradas sub amostras das folhas das quais foram retirados discos foliares de área conhecida. Posteriormente, com a massa seca dos discos e a massa seca das folhas foi calculada a área foliar.

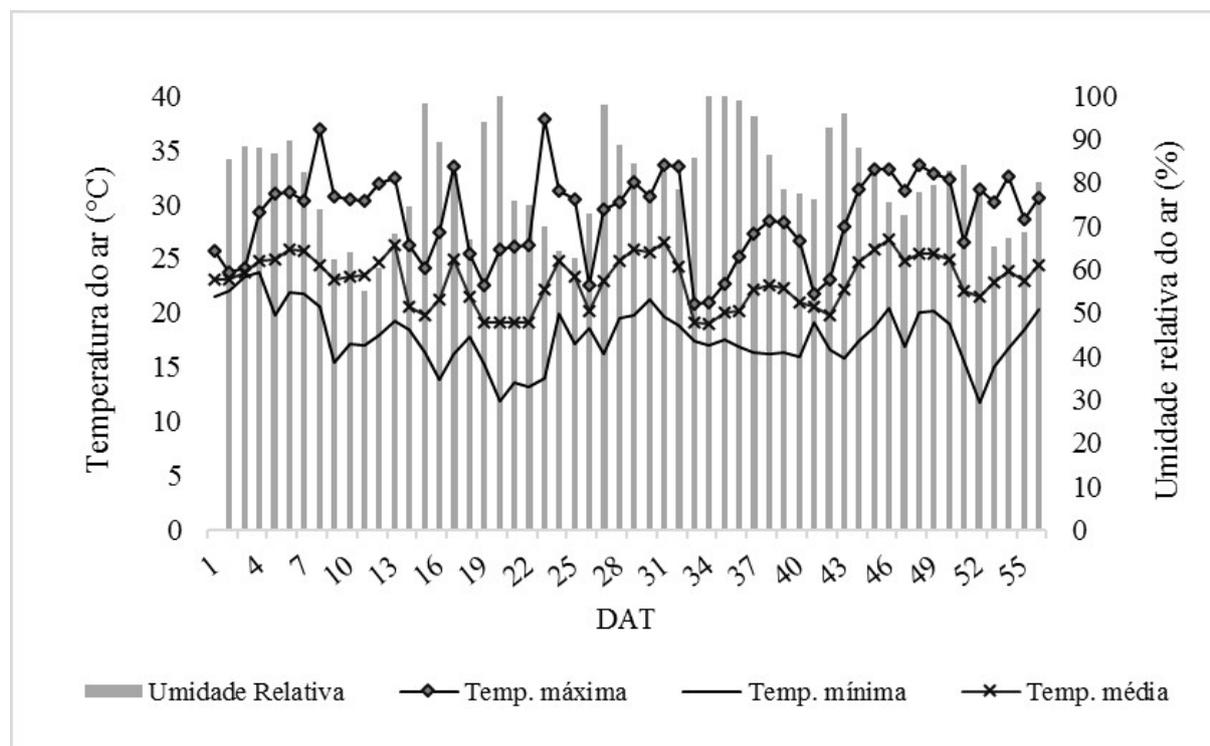
As raízes foram lavadas em água corrente sobre peneira, para evitar a perda das raízes menores, até retirar todo solo presente. Logo em seguida, as diferentes partes das plantas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada de ar a 65 ± 5°C, até atingirem massa constante. Posteriormente, as partes da planta foram pesadas em balança de precisão e determinada a massa seca da parte aérea (g) e a massa seca da raiz (g). Por fim, com base no diâmetro, foi calculada a projeção da copa e, com base na massa fresca da parte aérea, foi calculada a produtividade (ton ha⁻¹).

Após tabulados, os dados foram submetidos à análise de variância e na ocorrência de diferenças significativas do teste F ao nível de 5% foi realizado o teste de Tukey, utilizando o software estatístico SISVAR®, versão 5.4 (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussão

Os dados de temperatura do ar e da umidade relativa do ar ao longo do período de condução do experimento são apresentados na Figura 1. Durante o período de condução do experimento foram observadas temperaturas mínimas de 11,7°C, máximas de 37,9°C e médias de 22,9°C, respectivamente. Essas temperaturas estão próximas às ideais para a cultura do pak choi, que estão situadas entre 15°C e 20°C (Maroto, 1995).

Gráfico 1 – Umidade relativa do ar e temperaturas máxima, mínima e média durante o período de condução do experimento



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Na análise de variância dos parâmetros estudados não foi verificada interação entre espaçamento entre plantas e o nível de sombreamento para nenhuma das variáveis analisadas, sendo esses fatores estudados isoladamente. Houve efeito do espaçamento para o número de folhas, altura das plantas, área foliar, projeção da copa, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e produtividade. O sombreamento influenciou somente as variáveis massa fresca da parte aérea, massa seca da raiz

e a produtividade.

O número de folhas por planta, massa fresca e seca da parte aérea, massa seca da raiz, assim como área foliar, aumentaram à medida que houve aumento no espaçamento entre plantas (TABELA 1). Resultados semelhantes foram obtidos por de Freitas *et al.* (2009), para a cultura da rúcula. Segundo esses autores, esses incrementos se devem a um menor número de plantas por área, permitindo um maior e melhor desenvolvimento das plantas.

Tabela 1 – Número de folhas por planta (NF), altura de plantas (ALT), projeção da copa (PC), área foliar (AF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) por planta e produtividade (PROD), em função do espaçamento.

Espaçamento entre plantas	NF	ALT -- cm --	PC ----- cm ² -----	AF	MFPA ----- g -----	MSPA	MSR	PROD - ton ha ⁻¹ -
0,10	27,66 b	48,00 a	1633,33 b	671,16 b	176,41 b	13,50 b	1,58 b	58,78 a
0,20	43,91 a	47,50 a	1695,58 b	1089,25 a	267,42 a	21,92 a	3,83 a	44,57 b
0,30	50,00 a	45,33 ab	2251,92 ab	1152,17 a	295,66 a	23,00 a	4,83 a	32,84 c
0,40	47,33 a	41,50 b	2386,58 a	1207,50 a	306,33 a	24,08 a	4,83 a	25,52 c
CV (%)	29	8,76	29,15	26,27	21,93	26,26	31,99	23,90

*Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A redução do número de folhas e da área foliar das plantas de chicória no espaçamento de 0,10 m pode ser explicada pela maior competição entre as plantas por fatores de crescimento, principalmente por radiação solar. Com uma maior sobreposição de folhas de plantas adjacentes, há reflexo direto e negativo sobre a fotossíntese e conseqüentemente, sobre o crescimento das folhas e da planta (SILVA *et al.*, 2011).

A altura das plantas foi maior nos plantios realizados no espaçamento de 0,10 e 0,20 m do que no espaçamento de 0,40 m entre plantas (TABELA 1). Esse resultado difere do obtido por Resende *et al.* (2016) para a cultura da cenoura e por Gomes *et al.* (2013) para a cultura da chicória da Amazônia. Segundo esses autores, sob plantios mais adensados, as plantas ficam menores, devido à competição que se estabelece por fatores de crescimento. De acordo com Rajasekaram *et al.* (2006), em geral, maiores densidades populacionais resultam em menor altura da planta. No presente experimento, esse efeito não foi observado devido à arquitetura das plantas. Como a chicória da catalogna apresenta folhas soltas, estas têm capacidade de ocupar todo o ambiente e se adaptar às condições de luminosidade. Nos plantios mais adensados, devido às folhas se apresentarem soltas, elas possuem a capacidade de ficarem mais altas, como uma forma de se adaptar ao auto sombreamento, buscando aumentar a interceptação da radiação solar.

A maior projeção da copa foi observada no maior espaçamento (0,40 m) superando os espaçamentos de 0,10 e 0,20 m entre plantas. Isto ocorreu devido ao maior espaço que as plantas tinham para se alojar no campo. Como a chicória apresenta folhas soltas, há uma tendência destas se depositarem sobre o canteiro em todo o espaço disponível para o crescimento. De acordo com Zanine e Santos (2004) a competição pode ocorrer em duas dimensões diferentes de cultivo, que correspondem aos ambientes localizados abaixo e acima da superfície do solo. Estes autores afirmam que deve ser considerada a associação entre os ambientes, pois as plantas com elevada habilidade competitiva acima do solo, como ocorre com a chicória da catalogna, podem não dominar determinada área, se não possuírem suporte suficiente com relação aos recursos do solo e vice-versa.

Menores valores de massa fresca e seca da parte aérea e massa seca de raiz foram obtidos no espaçamento de 0,10 m. Esse comportamento

era esperado, tendo em vista que uma maior densidade de cultivo provoca um maior requerimento de nutrientes e água. Além disso, de acordo com Lima *et al.* (2004), uma maior densidade de cultivo provoca uma maior competição por água, luz e nutrientes, limitando o desenvolvimento e acúmulo de matéria seca. Segundo Silva *et al.* (2003), o número elevado de plantas resulta em menor disponibilidade de radiação fotossintética para as folhas localizadas na parte inferior da planta, acarretando o autosombreamento e a redução da taxa fotossintética líquida por planta, resultando na formação de unidades produtivas menores, ou seja, menor aporte de fotoassimilados para órgãos como raiz e folhas.

Para massa fresca da parte aérea resultados semelhantes foram obtidos por Lima *et al.* (2004), onde os maiores espaçamentos proporcionaram a maior matéria fresca da parte aérea para a cultura da alface. De acordo com Hachmann *et al.* (2014), o efeito do espaçamento pode ser visto em termos de exposição à luz, no sentido de que com plantios mais adensados há maior sobreposição e sombreamento de folhas, menor penetração de radiação solar nas folhas basais e, conseqüentemente, maior competição por luz, o que diminui a eficiência fotossintética da planta.

A maior produtividade foi observada no menor espaçamento entre plantas (0,10 m). Com um menor espaçamento entre plantas, há um maior número de plantas por determinada área. Sendo assim, quando fatores como radiação solar, disponibilidade hídrica e de nutrientes não forem limitantes, as plantas tem capacidade de produzir de forma satisfatória. Lima *et al.* (2007) afirmam que à medida que o espaçamento diminui e a densidade populacional aumenta, dentro de certos limites, há um aumento na produção total por área, podendo resultar em maior rentabilidade para o produtor.

De acordo com os resultados obtidos no presente experimento, é possível verificar que a chicória da catalogna pode tolerar adensamento de plantas, com ganho de produtividade. Segundo Silva e Casali (2000), o espaçamento entre plantas exerce influência no crescimento e desenvolvimento das plantas, afetando-lhes a arquitetura, massa, qualidade, e, dentre outras características, a mais importante que é a produtividade.

Não foi verificada redução na produtividade em função do aumento na densidade. Segundo Minami *et al.* (1998), o aumento da pro-

produtividade por este método tem um limite, pois com o aumento na densidade populacional, cresce a competição entre plantas, sendo o desenvolvimento individual prejudicado. Apesar da maior produtividade verificada no menor espaçamento entre plantas, foi nesse tratamento que foi verificada a menor massa fresca da parte aérea. Sendo assim, quando é considerada a massa individual das plantas, o espaçamento mais indicado é o de 0,40 m entre plantas. No entanto, quando se

considera essa variável por área, observa-se que há uma maior produtividade no menor espaçamento (0,10 m).

O sombreamento influenciou diretamente a massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes e a produtividade. O cultivo a céu aberto foi responsável pelos maiores valores obtidos para estas variáveis (TABELA 2).

Tabela 2 – Número de folhas por planta (NF), altura de plantas (ALT), projeção da copa (PC), área foliar (AF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) por planta e produtividade (PROD), em função do nível de sombreamento.

Nível de sombreamento	NF	ALT --cm--	PC ----- cm ² -----	AF	MFPA ----- g -----	MSPA	MSR	PROD -ton ha ⁻¹ -
0 %	45,18 a	44,62 a	2102,81 a	1159,62 a	291,37 a	23,18 a	4,87 a	46,54 a
30 %	46,00 a	47,25 a	1867,68 a	973,81 a	258,56 ab	19,66 b	3,43 b	38,64 ab
50 %	35,50 a	44,87 a	2005,06 a	956,62 a	234,44 b	19,02 b	3,00 b	36,10 b
CV (%)	29,00	8,76	29,15	26,27	21,93	26,26	31,99	23,90

*Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A maior massa fresca da parte aérea foi obtida no cultivo a céu aberto (0% de sombreamento), sendo que esse valor não diferiu do valor obtido no cultivo sob tela de 30 % de sombreamento. Resultados semelhantes foram observados por Dalastra *et al.* (2016) que obtiveram maior massa fresca da planta no cultivo a céu aberto para a cultura da alface.

À medida que houve aumento do nível de sombreamento a massa seca da parte aérea e a massa seca de raiz diminuíram. Isso se deve, possivelmente, ao maior aporte de fotoassimilados em condições de plena luminosidade. De acordo com Larcher (2000), o total de assimilados de uma planta é diretamente proporcional à fotossíntese, a qual é uma função da densidade de fluxo de radiação solar incidente, da concentração de CO₂ atmosférico e da área foliar. Considerando que nem a área foliar, nem a concentração de CO₂ foram limitantes à fotossíntese, a menor massa fresca da parte aérea e da raiz são devidas à atenuação da radiação solar incidente nas folhas quando as plantas foram conduzidas sob os telados.

A produtividade foi maior no cultivo a céu aberto do que no cultivo sob telado com 50% de sombreamento, porém não foi verificada diferença entre o cultivo a céu aberto e o cultivo sob telado

de 30 % de sombreamento. O melhor desempenho das plantas no cultivo a céu aberto foi devido, possivelmente, às temperaturas registradas durante o período de condução do experimento. Durante todo o ciclo da cultura, as temperaturas registradas ficaram dentro da faixa ótima para a cultura da chicória, não sendo verificadas temperaturas extremas que pudessem prejudicar as plantas (GRÁFICO 1).

A utilização de telas de sombreamento é uma técnica aplicada principalmente para a redução do estresse causado às plantas pelo excesso de temperatura e de luminosidade. Porém, em condições onde esses fatores não ocorrem, o telado tem ainda outra vantagem, que é proteger a cultura de chuvas intensas e granizo.

Segundo Faria Junior *et al.* (2000) é importante o estabelecimento de níveis adequados de sombreamento, que não sejam prejudiciais ao desenvolvimento e produção das culturas. Portanto, o nível de sombreamento de 30% é aceitável para o desenvolvimento da cultura, já que o emprego de telas de sombreamento se destaca entre as técnicas utilizadas para minimizar os efeitos negativos da temperatura, por ser uma das soluções de menor custo econômico, principalmente para as hortaliças folhosas.

Conclusão

O número de folhas por planta, a massa fresca e seca da parte aérea, a massa seca da raiz, a projeção da copa, assim como área foliar, aumentaram à medida que houve aumento no

espaçamento entre plantas. A produtividade foi maior no espaçamento de 0,10 m entre plantas. O cultivo a céu aberto ou com sombreamento de 30% devem ser utilizados para condução da cultura nessas condições de cultivo, tendo em vista que proporcionaram as maiores produtividades.

Referências

- DALASTRA, G. M. *et al.* Características produtivas de cultivares de alface mimosa, conduzida sob diferentes níveis de sombreamento, no inverno. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 1, p.15-19, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v15n1p15-19>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAAGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.
- FARIA JUNIOR, M. J. A.; SOUZA, R. A. R.; Hora, R. C. Cultivo de alface em ambiente protegido, sob diferentes níveis de sombreamento, em duas épocas de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 232-233, 2000.
- FAVORITO, P. A. *et al.* Características produtivas do manjeriçao (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, p. 582-586, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000500013>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- FREITAS, K. K. C *et al.* Desempenho agrônômico de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. **Ciência Agrônômica**, v. 40, n. 3, p.449-454, 2009. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/767/366>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- Gomes, R. F.; Silva, J. P.; Gusmão, S. A. L.; Souza, G. T. Produção de chicória da Amazônia cultivada sob densidades de cultivo e poda do pendão floral. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 3, p. 9-14, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/vDif5D>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- HACHMANN, T. L. *et al.* Cultivo do tomateiro sob diferentes espaçamentos entre plantas e diferentes níveis de desfolha das folhas basais. **Bragantia**, v. 73, n. 4, p. 399-406, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.0163>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Classificação Climatológica**. 2008. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 29 ago. 2016.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531p.
- LIMA, A. A. *et al.* Competição das cultivares de alface Vera e Verônica em dois espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 314-316, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000200030>>. Acesso em: 29 ago. 2016.
- LIMA, S. S. L. *et al.* Desempenho agroecônômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, n. 04, p. 407-413, 2007. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/102/97>>. Acesso em: 29 ago. 2016.
- MAROTO, J. V. B. **Horticultura Herbacea Especial**. 4. ed. Madri: Mundi-Prensa, 1995.
- MARTINS, G. Cultivo em ambiente protegido - o desafio da plasticultura. In: FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012.
- MINAMI, K. *et al.* Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, v. 57, n. 1, p. 169-173, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051998000100019>>. Acesso em: 29 ago. 2016.
- RAJASEKARAN, L. R.; ASTATKIE, T.; CALDWELL, C. Seeding rate and seed spacing modulate root yield and recovery of slicer and dicer carrots differently. **Scientia Horticulturae**, v. 107, n. 4, p. 319-324, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2005.10.002>>. Acesso em: 29 ago. 2016.
- RAMPAZZO, R.; *et al.* Eficiência de telas termorefletoras e de sombreamento em ambiente protegido tipo telado sob temperaturas elevadas. **Engenharia na Agricultura**, v. 22, n. 1, p. 33-42, 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/index.php/reveng/article/viewFile/362/298>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- RESENDE, G. M. *et al.* Densidade de plantio na cultura da cenoura no submédio do Vale do São Francisco. **Scientia Plena**, v. 12, n. 3, p. 1-7, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2016.040202>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- ROCHA, R. C. **Uso de diferentes telas de sombreamento no cultivo protegido do tomateiro**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, 2007. 105p.
- SÁ, G. D.; REGHIN, M. Y. Desempenho de duas cultivares de chicória em três ambientes de cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 378-384, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n2/05.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.

SANTOS, H. S. *et al.* Produção, em função do espaçamento de plantio, e viabilidade econômica da comercialização de alface em embalagens plásticas. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 51-52, 2007.

SILVA, V. F. *et al.* Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 18 n. 3, p. 183-187, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n3/v18n3a08.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.

SILVA, F.; CASALI, V. W. D. **Plantas medicinais e aromáticas:** pós colheita e óleos essenciais. Viçosa: Arte e livros, 2000. 135p.

SILVA, G. S. *et al.* Espaçamento entrelinhas e entre plantas no crescimento e na produção de repolho roxo. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 538-543, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052011000300008>>. Acesso em: 15 set. 2016.

SILVA, J. B. C. *et al.* Rendimento das cultivares de cenoura Alvorada e Nantes Forto cultivadas sob diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/doqQuQ>>. Acesso em: 15 set. 2016.

ZANINE, A. D. M.; SANTOS, E. M. Competição entre espécies de plantas – uma revisão. **Revista da FZVA**, v. 11, n. 1, p. 10-30, 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/tpurkE>>. Acesso em: 20 set. 2016.