

Crescimento e produção de alface e marcela em cultivo solteiro e consorciado

José Hortêncio Mota^{1*}, Maria do Carmo Vieira² e Charles de Araújo³

¹Universidade Federal de Goiás, Rod. BR-364, Km 192, Cx. Postal 3, 75801-615, Jataí, Goiás, Brasil. ²Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: hortenciomota@terra.com.br

RESUMO. Este estudo teve por objetivo avaliar a produtividade e a renda bruta da alface e marcela em cultivo solteiro e consorciado. O experimento foi realizado com duas fileiras de marcela espaçadas de 0,50 m; duas fileiras de marcela espaçadas de 0,35 m; três fileiras de alface espaçadas em 0,35 m; quatro fileiras de alface espaçadas em 0,25 m; duas fileiras de marcela espaçadas de 0,50 m alternadas com quatro fileiras de alface; e duas fileiras de marcela espaçadas de 0,35 m alternadas com três fileiras de alface. Os seis tratamentos foram arranjados em blocos casualizados com quatro repetições. Para cada espécie avaliaram-se diferentes variáveis das plantas. O consórcio foi avaliado utilizando-se a expressão da razão de área equivalente (RAE) e sua validação foi pela determinação da renda bruta. As produções de alface e marcela não diferiram em relação ao tipo de cultivo. As RAEs calculadas indicaram que ambos os consórcios foram efetivos. Porém, pela renda bruta, constatou-se que apenas para os produtores de marcela a opção de cultivo consorciado foi mais viável economicamente, enquanto para os produtores de alface, o cultivo solteiro apresentou melhor desempenho.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., consórcio.

ABSTRACT. Growth and yield of lettuce and marcela (*Achyrocline satureioides*) in single-cultivar and intercropping. The aim of this study was to evaluate the yield and the gross income of lettuce and marcela in single-cultivar and intercropping. The experiment was carried with two rows of marcela grown 0.50 m apart, two rows of marcela 0.35 m apart, three rows of lettuce 0.35 m apart, four rows of lettuce 0.25 m apart, two rows of marcela 0.50 m apart alternated with four rows of lettuce, and two rows of marcela 0.35 m apart alternated with three rows of lettuce. A random block design was used with four replications. Different variables of plants were evaluated in each specie. Intercropping was evaluated by land equivalent ratio (LER) and the validation was by gross income determination. The productions of lettuce and marcela did not differ in relation to culture type. The calculated LERs indicated that both intercroppings were effective. However, regarding gross income, it was evidenced that the option of intercropping was economically viable only for the producers of marcela, whereas for the lettuce producers, the single-cultivar presented better performance.

Keywords: *Lactuca sativa* L., *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., intercropping.

Introdução

O sistema consorciado vem se tornando uma tecnologia muito utilizada na produção de hortaliças. Dados de pesquisas recentes apontam que os sistemas consorciados favorecem o manejo fitotécnico das culturas associadas, ocasionando na maioria das vezes aumento de produção por unidade de área e maior lucratividade para os olericultores (MONTEZANO; PEIL, 2006).

De acordo com Bezerra Neto et al. (2003), a eficiência dessa prática depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre ambas para

que o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que o monocultivo.

Entretanto, existe uma lacuna no estudo da utilização de consórcios, pela escassez de dados relacionados aos sistemas consorciados entre espécies de plantas medicinais ou de plantas medicinais com hortaliças.

Há poucas referências na literatura consultada sobre consórcio de plantas medicinais. Alguns são usados por produtores ou em hortos caseiros, mas sem referência científica de resultados. Assim, considerando a valorização do uso de plantas para fins medicinais e as crescentes procuras por essa matéria-prima, são necessários estudos que

propiciem informações que permitam maximizar os processos de produção de biomassa vegetal, mantendo ou ampliando os teores de substâncias de interesse.

Entre as culturas que podem ser consorciadas pode-se citar a alface (*Lactuca sativa* L.) e a marcela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.). A alface destaca como cultura de grande importância econômica e alimentar para a maioria da população (MOTA et al., 2003), é a hortaliça folhosa mais importante economicamente para o Brasil, é cultivada em praticamente todas as regiões do país (CARVALHO FILHO et al., 2009). Seu consumo está relacionado à facilidade de aquisição e baixo custo, ser rica em vitaminas B, C e E, e possuir baixo teor calórico (VRIES, 1997). A marcela é uma planta anual de ocorrência natural em todo o Brasil (PEREIRA et al., 2006) cujo chá das flores, folhas e ramos secos é utilizado no tratamento de doenças digestivas, além de utilizado como anti-inflamatório e sedativo (COSENTINO et al., 2008), sendo muito comum encontrar suas inflorescências nas bancas de raizeiros das feiras livres.

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo avaliar a produtividade e a renda do cultivo de alface e marcela em cultivo solteiro e consorciado.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Horto de Plantas Medicinais (HPM) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul (latitude 22°11'43"S, longitude 54°56'08"W e altitude de 458 m). O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1931), é Mesotérmico Úmido, do tipo Cwa, com precipitação média anual de 1.500 mm e temperatura média anual de 22°C.

As precipitações totais e temperaturas médias mensais em Dourados durante a realização do experimento são apresentadas na Figura 1.

O solo da área experimental é um Latossolo Roxo distrófico, textura argilosa, originalmente sob vegetação de cerrado. Visando caracterizar a fertilidade do solo, foram retiradas amostras na camada de 0 a 20 cm de profundidade. A análise da amostra revelou os seguintes valores: pH (H_2O) = 4,6; P = 80 mg dm^{-3} ; K^+ = 4,5 cmol_c dm^{-3} ; Ca^{++} = 43,9 cmol_c dm^{-3} ; Mg^{++} = 15,7 cmol_c dm^{-3} ; Al^{+++} = 1,8 cmol_c dm^{-3} ; e V = 47% e M.O. = 26,8 g dm^{-3} .

O solo para o transplante foi preparado por meio de aração e gradagem, com posterior levantamento de canteiros, com rotoencanteirador. Em todas as parcelas foram utilizadas adubações com 10 t ha^{-1} de cama-de-frango semidecomposta, cuja análise revelou os seguintes valores: M.O. = 31,38%; Ca = 6,56%; Mg = 0,57; K = 0,58%; P = 0,89%; N = 2,01 %; S = 0,22%; pH = 6,17 mg kg^{-1} ; Cu = 775 mg kg^{-1} ; Zn = 876 mg kg^{-1} ; e Mn = 950 mg kg^{-1} .

O experimento foi realizado com duas fileiras de marcela espaçadas de 0,50 m; duas fileiras de marcela espaçadas de 0,35 m; três fileiras de alface espaçadas de 0,35; quatro fileiras de alface espaçadas de 0,25 m; duas fileiras de marcela espaçadas de 0,50 m alternadas com quatro fileiras de alface; e duas fileiras de marcela espaçadas de 0,35 m alternadas com três fileiras de alface.

Os seis tratamentos foram dispostos no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, perfazendo um total de 24 parcelas experimentais. Cada parcela ocupava uma área de 2,5 m² (1,70 m de comprimento x 1,5 m de largura).

A semeadura da marcela foi realizada em julho de 2005, em bandejas de plástico pelo fato de suas sementes serem muito pequenas, o que dificulta sua semeadura em bandejas de células. Foi utilizado o substrato comercial Plantmax[®].

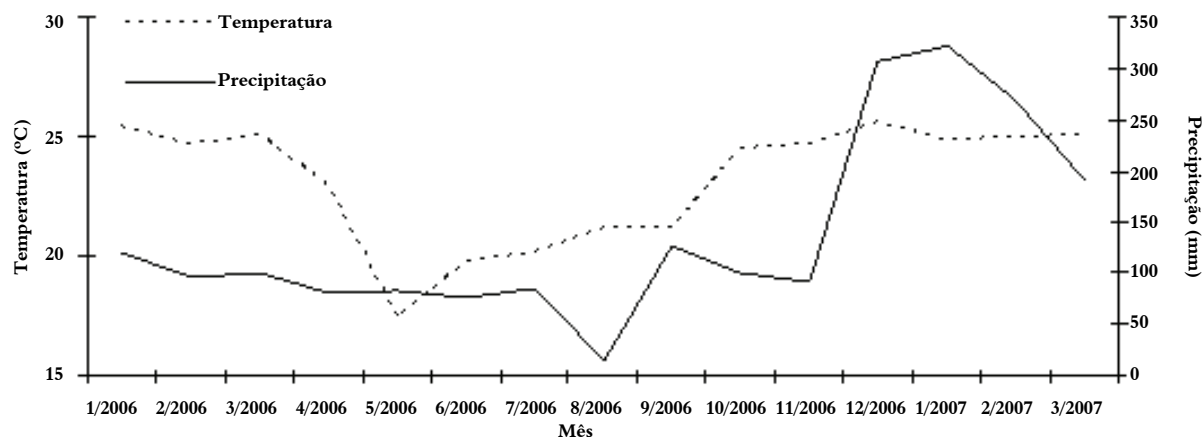


Figura 1. Precipitações totais e temperaturas médias mensais no período de janeiro de 2006 a março de 2007, na área experimental (Dados obtidos na Estação Climatológica da UFGD).

Quando cresceram, foram transplantadas individualmente para bandejas de poliestireno, de 128 células. Da sementeira até a formação da muda todo o processo ocorreu em casa-de-vegetação.

Para a cultura da alface, a sementeira foi realizada em fevereiro de 2006 em bandejas de 128 células (poliestireno) preenchidas com o substrato comercial Plantmax®. Ao atingirem 5 cm de altura ou quatro a seis folhas definitivas, aos 22 dias após a sementeira, foram transplantadas para o campo. A cultivar de alface utilizada foi Babá de Verão do grupo solta-lisa.

Durante o ciclo da cultura, foram realizadas capinas manuais para controle de plantas infestantes. As irrigações foram feitas por aspersão com o intuito de manter o solo na capacidade de campo, para o completo desenvolvimento das plantas. Não houve nenhuma aplicação de produtos químicos para o controle de pragas ou doenças durante a condução do experimento.

A alface foi colhida aos 45 dias quando as cabeças apresentaram completo desenvolvimento, cortando-se as plantas rente ao solo. Na colheita, foram avaliadas massa fresca comercial e não comercial, massa seca da parte aérea, além de diâmetro e altura das plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando houve significância pelo teste F, as médias foram testadas pelo teste de Tukey até 5% de probabilidade.

O consórcio foi avaliado utilizando-se a expressão da razão de área equivalente (RAE) conforme utilizado por Ullah et al. (2007):

$$RAE = \frac{Ac}{As} + \frac{Mc}{Ms}$$

em que:

Ac = produção de alface em consorciação;

Mc = produção de marcela em consorciação;

As = produção de alface em cultivo solteiro;

Ms = produção de marcela em cultivo solteiro.

A validação do consórcio foi realizada pela determinação da renda bruta, por cultivo e total, utilizando-se os preços pagos ao produtor. Para a alface, foram pesquisados os preços pagos aos produtores pelo pé em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, sendo utilizado o valor médio de R\$ 0,40 a unidade. Para a marcela, foram utilizadas informações de preços fornecidas pelo Laboratório Industrial Vida e Saúde Ltda. - "Chá Chileno", considerando os valores pagos ao produtor (R\$ 8,00 kg⁻¹ de flores secas). Posteriormente, efetuaram-se as conversões por hectare para a renda bruta, por cultivo e total.

Resultados e discussão

Para as variáveis avaliadas de alface massa fresca comercial e não comercial, massa seca, diâmetro e altura das plantas, não houve diferença significativa entre os arranjos, ou seja, entre os cultivos solteiro e consorciado, bem como entre os cultivos com três e quatro fileiras (Tabela 1).

Tabela 1. Produções de massas frescas e secas, diâmetro e altura das plantas de alface em cultivo solteiro (sob três e quatro fileiras no canteiro) e em consórcio com marcela.

Fator	Massa fresca (t ha ⁻¹)		Massa seca (%)	Diâmetro (cm)	Altura (cm)
	Comercial	Não comercial			
Arranjo de plantas					
Solteiro	4,03 a	2,34 a	12,06 a	25,53 a	17,97 a
Consórcio	5,12 a	1,68 a	12,40 a	22,53 a	18,64 a
Fileiras no canteiro					
Três	4,02 a	1,54 a	12,44 a	24,79 a	18,30 a
Quatro	5,14 a	2,48 a	12,02 a	23,24a	18,31 a
C.V. (%)	39,45	48,56	25,15	12,95	15,07

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Porém, as plantas cultivadas em consórcio, com quatro linhas de cultivo, demonstraram maior tendência à produção de massa fresca comercial. Com relação ao diâmetro e à altura, as plantas apresentaram comportamentos semelhantes tanto em relação ao arranjo de plantio, como em relação ao número de fileiras. Resultados semelhantes foram obtidos por Barros Júnior et al. (2004) em um experimento com alface, onde foram avaliados a altura e o diâmetro da cultivar Babá de Verão. Em espaçamento mais amplo, a planta tende a se tornar mais prostada, o que é próprio da cultivar, e, quanto mais adensado for o cultivo, mais a planta cresce em altura e diminui o prostamento, pela competição por água, luz, nutrientes e outros fatores ambientais.

Houve maior tendência de produção de massa comercial de alface nas plantas sob consórcio ou sob quatro fileiras no canteiro.

Com relação às variáveis produções de massas fresca e seca e de flores e altura das plantas de marcela, não houve diferenças estatisticamente significativas nem entre arranjos de plantio (cultivo solteiro *vs* cultivo consorciado com alface), nem entre espaçamentos (35 cm *vs* 50 cm) (Tabela 2), porém, as plantas cultivadas solteiras ou em maior espaçamento tiveram a tendência de apresentarem maior produção, provavelmente pela menor competição por água, luz e nutrientes, o que facilitou de sobremaneira o crescimento e o desenvolvimento. Segundo Reis et al. (2007), a marcela é uma espécie bem adaptada às condições de solos de cerrado, pobre em nutrientes, e, como planta rústica, todas as boas condições de nutrição e irrigação que lhe forem fornecidas resultarão em maior produção.

Tabela 2. Produções de massas fresca e seca e de flores e altura de plantas de marcela em cultivo solteiro, em três e quatro fileiras no canteiro, e em consórcio com alface.

Fator	Planta		Inflorescência		Altura (cm)
	Massa fresca (t ha ⁻¹)	Massa seca (t ha ⁻¹)	Massa fresca (t ha ⁻¹)	Massa seca (t ha ⁻¹)	
Arranjo de plantas					
Solteiro	27,12 a	14,21 a	0,54 a	0,20 a	114,81 a
Consórcio	25,47 a	12,26 a	0,64 a	0,25 a	118,44 a
Espaçamento					
35 cm	23,59 a	11,29 a	0,48 a	0,18 a	120,44 a
50 cm	29,00 a	15,18 a	0,70 a	0,27 a	112,81 a
C.V. (%)	27,80	40,68	49,16	66,00	10,21

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Ajalla et al. (2009), avaliando o crescimento e a produção de biomassa de marcela, em cultivo solteiro e consorciado com tansagem, obtiveram médias de produções de plantas colhidas aos 180 dias de transplântio de 23,89 t ha⁻¹, semelhantes às obtidas no experimento (Tabela 4). Já para produções de massas fresca e seca de flores (2,4 e 1,0 t ha⁻¹, respectivamente), os valores obtidos foram superiores ao do experimento.

A RAE para o consórcio alface-marcela, considerando as produções de massa fresca de alface e de massa seca de flores de marcela, foi de 1,90 para o consórcio A₃₅M₃₅ e 3,05 para o consórcio A₂₅M₅₀. Como esses índices foram maiores que 1,0, sugere-se que ambos os consórcios são efetivos.

Ao observar a renda bruta (Tabela 3), constata-se que, para o produtor de marcela, os consórcios com alface poderiam ter induzido incrementos monetários de R\$ 21.918,25 ha⁻¹ e de R\$ 28.218,36 ha⁻¹, respectivamente, para as utilizações dos consórcios A₃₅M₃₅ e A₂₅M₅₀. Para o produtor de alface, a produção consorciada com marcela não apresenta vantagens do ponto de vista econômico, uma vez que a renda bruta decresce em 26,9 e 7,2%, respectivamente, nos consórcios A₃₅M₃₅ e A₂₅M₅₀.

Tabela 3. Razão da área equivalente (RAE) e renda bruta de alface e marcela em cultivo solteiro e consorciado.

Cultivo	Espécie	Massa (t ha ⁻¹)	N ^o pés ha ⁻¹	RAE	Renda bruta (R\$ ha ⁻¹)	
					Por cultivo	Total
Solteiro	Alface		79.902	1,0	31.960,78	31.960,78
	Marcela	0,18		1,0	1.440,00	1.440,00
Consórcio A ₃₅ M ₃₅	Alface		54.902	1,90	21.960,78	23.358,50
	Marcela	0,17				
Consórcio A ₂₅ M ₅₀	Alface		67.647	3,05	27.058,82	29.658,36
	Marcela	0,32				

Considerando o cultivo comercial de plantas medicinais como a marcela, por exemplo, e os valores obtidos para a RAE e para a renda bruta, pode-se afirmar que o cultivo de hortaliças com

plantas medicinais propicia maior produtividade, sendo uma das razões mais importantes para se cultivar duas ou mais culturas no sistema de consorciação, porque permite melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico, conforme relatam Ghosh (2004), Zárate et al. (2006), Pridham e Entz (2008), Szumigalski e Van Acker (2008), entre outros.

Conclusão

O consórcio da hortaliça alface com a planta medicinal marcela mostrou-se viável. Entretanto, a alface produziu melhor sob cultivo solteiro. Já a produtividade da marcela foi melhor quando consorciada com a alface. Os dois consórcios de alface com marcela foram viáveis, e o consórcio A₂₅M₅₀ apresentou-se como melhor opção entre os consórcios. Verificou-se, também, que para a alface, foi melhor no cultivo solteiro e para a marcela o cultivo consorciado é mais vantajoso.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa concedida, e à Fundect-MS, pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

Referências

- AJALLA, A. C. A.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H.; MOTA, J. H.; SOUSA, T. M. Produtividade da marcela [*Achyrocline satuireioides* (LAM.) DC.] em cultivo solteiro e consorciado com tansagem (*Plantago major* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 488-495, 2009.
- BARROS JÚNIOR, A. P.; GRANGEIRO, L. C.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; SOUZA, J. O.; AZEVEDO, P. E.; MEDEIROS, D. C. Cultivo da alface em túneis baixos de agrotêxtil. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n.4, p. 801-803, 2004.
- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS JÚNIOR, J. S. Desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 635-641, 2003.
- CARVALHO FILHO, J. L. S.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R. Tolerância ao florescimento precoce e características comerciais de progênies F4 de alface do cruzamento Regina 71 x Salinas 88. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 1, p. 37-42, 2009.
- COSENTINO, M.; BOMBELLI, R.; CARCANO, E.; LUINI, A.; MARINO, F.; CREMA, F.; DAJAS, F.; LECCHINI, S. Immunomodulatory properties of *Achyrocline satuireioides* (Lam.) D.C. infusion: a study on human leukocytes. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 116, n. 3, p. 501-507, 2008.

- GHOSH, P. K. Growth and yield competition and economics of groundnut/cereal fodder intercropping system in the semi-arid tropics of India. **Field Crop Research**, v. 88, n. 2-3, p. 227-237, 2004.
- KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Berlin: Walter D E Guyter and Co, 1931.
- MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrocência**, v. 12, n. 2, p. 129-132, 2006.
- MOTA, J. H.; YURI, J. E.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 234-237, 2003.
- PEREIRA, L. P.; LUZ, L. P.; TEDESCO, S. B.; SILVA, A. C. F. Número de cromossomos em populações de *Achyrocline satureioides* Lam. (marcela) do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 678-681, 2006.
- PRIDHAM, J. C.; ENTZ, M. H. Intercropping spring wheat with cereal grains, legumes, and oilseeds fails to improve productivity under organic management. **Agronomy Journal**, v. 100, n. 5, p. 1436-1442, 2008.
- REIS, M. S.; MARIOT, A.; STEENBOOCK, W. Diversidade natural e aspectos agronômicos de plantas medicinais. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (Org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2007. p. 35-74.
- SZUMIGALSKI, A. R.; VAN ACKER, R. C. Land equivalent ratios, light interception, and water use in annual intercrops in the presence or absence of in-crop herbicides. **Agronomy Journal**, v. 100, n. 4, p. 1145-1154, 2008.
- ULLAH, A.; BHATTI, M. A.; GURMANI, Z. A.; IMRAN, M. Studies on planting patterns of maize (*Zea mays* L.) facilitating legumes intercropping. **Journal of Agricultural Research**, v. 45, n. 2, p. 113-118, 2007.
- VRIES, I. M. Origin and domestication of *Lactuca sativa* L. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 44, n. 2, p. 165-174, 1997.
- ZÁRATE, N. A. H; VIEIRA, M. C.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M; CHIQUITO, E. G.; AMADORI, A. H. Taro 'Chinês' em cultivo solteiro e consorciado com cenoura 'Brasília' e alface 'Quatro Estações'. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 324-328, 2006.

Received on July 16, 2008.

Accepted on May 5, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.