

# Produção e renda bruta de rabanete e alface em cultivo solteiro e consorciado

João Dimas Graciano<sup>1</sup>, Néstor Antonio Heredia Zarate<sup>1\*</sup>, Maria do Carmo Vieira<sup>1</sup>, Artur Renan Giuliani<sup>3</sup>, Thalita Martinhão de Souza<sup>3</sup> e Analice Quast<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, Rod. Dourados a Ithaim, km 12, Cx. Postal 533, 79804-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. <sup>2</sup>Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. <sup>3</sup>Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: nahz@terra.com.br

**RESUMO.** O objetivo do trabalho foi verificar a produtividade e a renda bruta da alface e do rabanete em cultivo solteiro ou consorciado. Foram estudados a cultivar alface Crespa Grand Rapids Nacional e a de rabanete Crimson Vip, em cultivo solteiro com três ou quatro linhas, e os consórcios R4A3 e R3A4. O rabanete cultivado sob quatro fileiras de plantas no canteiro teve aumento significativo de 1,16 t ha<sup>-1</sup> de massa fresca de plantas com raiz comercial em relação ao cultivado sob três fileiras. No cultivo solteiro, os maiores valores (16,36 cm de altura, 25,04 cm de diâmetro e 137.780 plantas ha<sup>-1</sup>) foram obtidos com quatro fileiras e no consórcio, os maiores valores de altura (13,84 cm) e diâmetro (21,86 cm) foram com quatro fileiras e o maior número de plantas comerciais (133.220 plantas ha<sup>-1</sup>) foi com três. A razão de área equivalente (RAE), para o consórcio R4A3 foi de 1,69 e para o consórcio R3A4 foi de 2,05. Ao considerar a renda bruta, o consórcio R3A4 deve ser recomendado já que induziu aumentos monetários de R\$ 24.748,00; R\$ 1.224,00 e R\$ 39.686,00 em relação ao consórcio R4A3 e aos cultivos solteiros com quatro fileiras de plantas de alface e rabanete, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Raphanus sativus*, *Lactuca sativa*, associação de culturas, renda.

**ABSTRACT. Yield and gross income of radish and lettuce in monocrop and intercrop system.** The objective of this paper was to verify yield and gross income of lettuce and radish in monocrop and intercrop systems. Crespa Grand Rapids Nacional lettuce and Crimson Vip radish varieties were studied in monocrop system with three and four rows, as well as the R4A3 and R3A4 intercroppings. Radish cultivated under four rows of plants in plot had significant increase of 1.16 t ha<sup>-1</sup> of fresh mass in plants with commercial root in relation to those cultivated under three rows. In monocrop system, the highest values (16.36 cm height, 25.04 cm of diameter and 137,780 plants ha<sup>-1</sup>) were obtained from four rows and with intercrop, the highest values of height (13.84 cm) and diameter (21.86 cm) were obtained from four rows, and the highest number of commercial plants (133,220 plants ha<sup>-1</sup>) was obtained from three rows. Land Equivalent Ratio (LER) for R4A3 intercropping was 1.69 and for R3A4, it was 2.05. Considering gross income, R3A4 intercropping is recommended because it induced monetary increases of R\$ 24,748.00; R\$ 1,224.00 and R\$ 39,686.00 in relation to R4A3 intercropping and to monocrop system with four rows of lettuce and radish, respectively.

**Key words:** *Raphanus sativus*, *Lactuca sativa*, culture association, income.

## Introdução

O cultivo consorciado possibilita a diversificação de espécies vegetais em uma mesma área e apresenta alguns benefícios agrônômicos que respaldam sua utilização pelos produtores, especialmente pelos pequenos, que associam a técnica do consórcio com a redução dos riscos. Se uma das culturas tem sua produção reduzida a outra pode compensar em produtividade parte dos prejuízos, permitindo uma

colheita razoável (Innis, 1997). As plantas podem apresentar mecanismos de compensação da produtividade, em função de modificações das populações delas nas associações, bem como nos arranjos espaciais ou mesmo em função do sincronismo de plantio e do desenvolvimento temporal das espécies (Santos, 1998).

Na Olericultura, o aumento da produtividade por unidade de área é uma das razões mais importante para se cultivar duas ou mais espécies no

sistema de consorciação, uma vez que permite melhor aproveitamento da área (terra) e outros recursos disponíveis resultando maior rendimento econômico (Caetano *et al.*, 1999). Para tanto, devem ser considerados o arranjo espacial, a densidade, a arquitetura e a época de maturação das plantas (Santos, 1998).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça popular no mundo inteiro e é a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, com uma área plantada de aproximadamente 35.000 ha. Seu cultivo é intensivo e, geralmente, praticado pela agricultura familiar, responsável pela geração de cinco empregos diretos por hectare (Costa e Sala, 2005). Os volumes de produção e de consumo são grandes. O Estado de São Paulo é o maior produtor, com aproximadamente 7.300 ha, ocupando no Brasil o sétimo lugar em área cultivada, dentre as hortaliças (Trani *et al.*, 1997). No Estado do Mato Grosso do Sul, em 1996, a área cultivada com alface foi de 203 ha e no município de Dourados foi de 65 ha (Diagnóstico, 1998). O espaçamento utilizado no canteiro definitivo, tanto no transplante como na semeadura direta, é de 0,25-0,30 m x 0,25-0,30 m. Tem ciclo curto (60 a 80 dias) e, pela escolha criteriosa das cultivares disponíveis, é possível colher alface, de boa qualidade, ao longo do ano todo (Filgueira, 2000).

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma Brassicaceae de porte reduzido e que, nas cultivares de maior aceitação, produz raízes globulares, de coloração escarlate-brilhante e polpa branca. Adapta-se melhor ao cultivo no outono – inverno, tolerando bem o frio e geadas leves. O espaçamento entre as fileiras é de 20 a 25 cm. A colheita é feita de 3 a 6 semanas após a semeadura, quando atingem o ponto de colheita (Filgueira, 2000).

Cecílio Filho e May (2002) avaliaram, em Jaboticabal, Estado de São Paulo, as culturas de alface e de rabanete, em consórcios estabelecidos aos 0; 7 e 14 dias após o transplante da alface, bem como os cultivos solteiros. O maior valor observado de razão de área equivalente foi 1,6, no consórcio com rabanete aos 7 dias após o transplante da alface, proporcionando receita bruta 48% superior ao cultivo solteiro de alface. O consórcio alface e rabanete semeado aos 0 e 7 dias após o transplante da alface proporcionaram as maiores receitas por hectare, sendo R\$ 26.660,55 e R\$ 26.540,61, respectivamente, sem prejudicar a produtividade da alface.

Caetano *et al.* (1999) estudaram a consorciação de alface com cenoura e observaram que o consórcio foi vantajoso. Isso porque para obter a mesma produção de alface ou cenoura em monocultivo, seria

necessário um acréscimo em área de 74 ou 76%, considerando o primeiro e o segundo ano de experimentação, respectivamente. Bezerra Neto *et al.* (2003) trabalharam com alface lisa consorciada com cenoura, em dois sistemas de cultivo em faixas e constataram que a produtividade média da alface nos sistemas consorciados (7,74 e 6,20 t ha<sup>-1</sup>), embora inferior ao sistema solteiro (17,04 t ha<sup>-1</sup>), representaram uma fonte adicional de renda. O consórcio da cenoura ‘Brasília’ e da alface ‘Verdinha’, em faixas com quatro fileiras, foi o que apresentou a maior viabilidade econômica (R\$ 35.056,26 ha<sup>-1</sup>), com o índice equivalente de área em torno de 19%.

O consórcio de hortaliças, apesar de muito praticado em pequenas hortas comerciais e em hortas de subsistência, é ainda pouco pesquisado (Heredia Zárate *et al.*, 2006). Na literatura consultada foram encontrados poucos relatos sobre o consórcio alface e rabanete. O presente trabalho teve como objetivo estudar a produtividade e a renda bruta da alface e do rabanete em cultivo solteiro ou consorciado.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura e Plantas Medicinais da Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, em Latossolo Vermelho distroférico, de textura argilosa, com as seguintes características químicas, segundo metodologia do Laboratório de Solos-UFGD: 6,0 de pH em água; 26,6 g dm<sup>-3</sup> de M.O; 31,0 mg dm<sup>-3</sup> de P; 6,1; 46,6; 18,0; 110,7 e 70,7 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, Ca, Mg, CTC e soma de bases, respectivamente, e 63,0% de saturação de bases. O município de Dourados situa-se em latitude de 22°13'16"S, longitude de 54°17'01"W e altitude de 430 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Mesotérmico Úmido, do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20 a 24°C e de 1250 a 1500 mm, respectivamente.

Foram estudados a alface ‘Crespa Grand Rapids Nacional’-A e o rabanete ‘Crimson Vip’-R, em cultivo solteiro, com três (A<sub>3</sub> e R<sub>3</sub>) e quatro (A<sub>4</sub> e R<sub>4</sub>) fileiras no canteiro e consorciado (A<sub>3</sub>R<sub>4</sub> e A<sub>4</sub>R<sub>3</sub>). Os seis tratamentos foram arranjos no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas tiveram área total de 3,0 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura x 2,0 m de comprimento) e a área útil de 2,0 m<sup>2</sup> (1,0 m de largura x 2,0 m de comprimento). As parcelas da alface e do rabanete em cultivo solteiro constaram de um canteiro contendo três linhas (0,333 m entre linhas) ou quatro linhas (0,25 m). No consórcio, com quatro

linhas de alface e três linhas de rabanete ou vice-versa (sete linhas), o espaçamento entre linhas foi de 0,125 m. Os espaçamentos entre plantas foram de 0,05 m para o rabanete e de 0,20 m para a alface.

A propagação da alface e do rabanete foi por sementes, no sistema de semeadura direta, efetuando-se o desbaste aos 15 dias após a emergência das plantas. As irrigações foram feitas por aspersão com o intuito de manter o solo com aproximadamente 70% da capacidade de campo, o que induziu a turnos de rega a cada dois dias. O controle das plantas infestantes foi feito com auxílio de enxadas nas entrelinhas e por arranquio manual dentro das linhas.

Na colheita do rabanete, feita aos 30 dias após a semeadura, avaliaram-se as massas frescas e os números de raízes comerciais e não comerciais. Na colheita da alface, feita aos 79 dias após a semeadura, utilizando-se como índices de colheita a perda de brilho das folhas, avaliaram-se o número de plantas comerciais e a altura e o diâmetro das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias testadas pelo teste F, até 5% de probabilidade.

O consórcio foi avaliado utilizando a expressão da razão de área equivalente (RAE) proposta por Caetano *et al.* (1999), a saber:  $RAE = A_c A_s^{-1} + R_c R_s^{-1}$ , em que, respectivamente,  $A_c$  e  $R_c$  = número de “cabeças” comerciais de alface e produção de massa fresca do rabanete em consorciação e  $A_s$  e  $R_s$  = número de “cabeças” comerciais de alface e produção de massa fresca do rabanete em cultivo solteiro. A validação do consórcio foi realizada mediante a determinação da renda bruta. Para isso, foram comprados maços de rabanete, em vários locais de venda no varejo, e determinadas as massas frescas (média de 440,0 g), com preço pago aos produtores de R\$ 0,40 por maço. Para a alface, o preço pago aos produtores foi de R\$ 0,30 por “cabeça”. Posteriormente, efetuaram-se as conversões por hectare da renda bruta, por cultivo e total, para o produtor.

## Resultados e discussão

O rabanete cultivado sob consórcio e com quatro fileiras de plantas no canteiro teve aumento significativo de 1,16 t ha<sup>-1</sup> de massa fresca e de 78.330 plantas com raiz comercial, além de aumentar em 20.560 plantas com raiz não-comercial, em relação ao cultivado sob três fileiras (Tabela 1). No cultivo solteiro, o número e a massa fresca de plantas com raiz comercial, apesar de não terem sido diferentes significativamente sob o número de fileiras de

plantas no canteiro, foram maiores no cultivo sob quatro fileiras. Estes resultados vão ao encontro do exposto por Larcher (2000), de que o padrão de resposta de uma planta e seu potencial específico de adaptação durante o seu período de crescimento é característica geneticamente determinada.

**Tabela 1.** Massa fresca e número de raízes comerciais e não-comerciais de plantas de rabanete ‘Crimson Vip’, em cultivo solteiro e consorciado, sob três e quatro fileiras de plantas no canteiro. UFGD, Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006.

Forma de cultivo	Fileiras no canteiro	Raízes comerciais		Raízes comerciais	
		Massa fresca (t ha <sup>-1</sup> )	Número (Mil ha <sup>-1</sup> )	Massa fresca (t ha <sup>-1</sup> )	Número (Mil ha <sup>-1</sup> )
Solteiro	3	2,65a	186,56a	2,42a	186,11a
	4	3,16a	220,00a	2,44a	180,00a
Consórcio	3	2,85 b	185,00 b	2,69a	186,11a
	4	4,01a	263,33a	2,28a	206,67 <sup>a</sup>
C.V. (%)		30,87	26,86	15,03	13,03

Médias nas colunas, dentro de cada fator, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

A altura, o diâmetro e o número de plantas comerciais de alface foram influenciados significativamente pela interação forma de cultivo e número de fileiras no canteiro (Tabela 2). No cultivo solteiro, os maiores valores foram obtidos com quatro fileiras e no consórcio, os maiores valores de altura e diâmetro foram com três fileiras e o maior número de plantas comerciais foi com quatro fileiras. Isso demonstraria, segundo Heredia Zárate *et al.* (2003), Salvador (2003), Harder (2004) e Heredia Zárate *et al.* (2006), que os sistemas ecológicos são capazes de se auto-regular, com base no equilíbrio das relações de interferência, principalmente, em um sistema de culturas múltiplas, geralmente, formado por espécies diferentes, nas quais se encontram raízes que exploram o solo a diferentes profundidades, ou em as folhas que podem responder diferencialmente à competição por luz (Santos, 1998).

**Tabela 2.** Altura, diâmetro e número de plantas de alface ‘Crespa Grand Rapids Nacional’, em cultivo solteiro e consorciado, sob três e quatro fileiras de plantas no canteiro. UFGD, Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006.

Forma de cultivo	Fileiras no canteiro	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Número (Mil ha <sup>-1</sup> )
Solteiro	3	14,50 b	23,22 b	113,34 b
	4	16,36a	25,04a	137,78a
Consórcio	3	14,34a	23,02a	47,22 b
	4	13,84 b	21,86 b	133,22a
CV%		6,75	6,39	8,59

Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, dentro de cada forma de cultivo, diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

A razão de área equivalente (RAE) para o consórcio rabanete quatro fileiras e alface três fileiras foi de 1,69 e para o consórcio rabanete três fileiras e

alface quatro fileiras foi de 2,05, indicando a superioridade agrônômica dos consórcios em relação aos cultivos solteiros (Tabela 3). Santos (1998) cita que, do ponto de vista agrônômico e pragmático, assume-se que duas culturas são adequadas para serem consorciadas se a RAE for maior que 1,0. Neste caso, o resultado líquido das complexas interações entre as espécies presentes é positivo. Estes resultados mostram-se coerentes com aqueles obtidos por Cecílio Filho e May (2002) e por Heredia Zárate et al. (2006), dentre outros.

**Tabela 3.** Renda bruta de rabanete 'Crimson Vip' e alface 'Crespa Grand Rapids Nacional', em cultivo solteiro e consorciado, sob três ou quatro fileiras de plantas no canteiro. UFGD, Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006.

Tipo de cultivo	Espécie	Fileiras no canteiro	Maços (Mil ha <sup>-1</sup> )	"Cabeça" (Mil ha <sup>-1</sup> )	RA	Renda bruta (R\$)*	
						E	Total
Solteiro	Rabanete	3	6,02		1,00	2.408	2.408
		4	7,18		1,00	2.872	2.872
	Alface	3		113,34	1,00	34.002	34.002
		4		137,78	1,00	41.334	41.334
Consórcio R4A3	Rabanete	4	9,11			3.644	
	Alface	3		47,22	1,69	14.166	17.810
Consórcio R3A4	Rabanete	3	6,48			2.592	
	Alface	4		133,22	2,05	39.966	42.558

Maço de rabanete: 440 g; R<sub>4</sub>A<sub>3</sub> (RAE) = (9,11:7,18) + (47,22:113,34) = 1,69; R<sub>3</sub> A<sub>4</sub> (RAE) = (6,48: 6,02) + (133,22:137,78) = 2,05; Preço pago ao produtor: R\$ 0,40 o maço de rabanete e R\$ 0,30 a "cabeça" de alface.

Ao considerar a renda bruta, o consórcio alface quatro fileiras e rabanete três fileiras deve ser recomendado, já que induziu aumentos monetários de R\$ 24.748,00; R\$ 1.224,00 e R\$ 39.686,00 em relação ao consórcio rabanete quatro fileiras e alface três fileiras e aos cultivos solteiros com quatro fileiras de plantas de alface e rabanete, respectivamente. Pelo fato de a maior renda ter resultado do consórcio A<sub>4</sub>R<sub>3</sub>, concluiu-se que os arranjos espaciais são importantes fatores de manejo que podem ser manipulados para melhorar o uso de recursos e a eficiência da prática do consórcio em hortaliças (Heredia Zárate et al., 2006). Isso porque, nos sistemas consorciados, os recursos são explorados ao máximo; a água, a luz, o dióxido de carbono e os nutrientes do solo são usados mais racionalmente (Innis, 1997).

Os valores obtidos para as RAEs e para a renda total são coerentes com as citações de Heredia Zárate et al. (2003), Salvador (2003), Sullivan (2003), Vieira et al (2003), Harder (2004), Souza e Valério (2004) e Heredia Zárate et al. (2006), de que o aumento da produtividade por unidade de área é uma das razões mais importantes para se cultivar duas ou mais culturas no sistema de consorciação por permitir melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico.

## Conclusão

Pelos resultados obtidos em termos agrônômicos, concluiu-se que o consórcio da alface e do rabanete foi viável. Considerando a renda total, o consórcio alface com quatro fileiras e rabanete com três fileiras deve ser recomendado.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelas bolsas concedidas e à Fundect-MS, pelo apoio financeiro.

## Referências

- BEZERRA NETO, F. et al. Desempenho agroecológico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 21, n. 4, p. 635-641, 2003.
- CAETANO, L.C.S. et al. Produtividade da alface e cenoura em sistema de consorciação. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 143-146, 1999.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.
- COSTA, C.P.; SALA, F.C. A evolução da alficultura brasileira. *Hortic. Bras.*, v. 23, n. 1, p. 158-159, 2005.
- DIAGNÓSTICO da produção e do abastecimento de hortigranjeiros, produtos agroindustriais e pescado no Estado de Mato Grosso do Sul. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização*. Viçosa: UFV, 2000.
- HARDER, W.C. *Produção e renda bruta de rúcula (Eruca sativa Mill.) 'Cultivada' e de almeirão (Cichorium intybus L.) 'Amarelo', em cultivo solteiro e consorciado*. 2004. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2004.
- HEREDIA ZÁRATE, N.A. et al. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 21, n. 3, p. 574-577, 2003.
- HEREDIA ZÁRATE, N.A. et al. Produção de almeirão em cultivo solteiro e consorciado com cenoura. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 28, n. 1, p. 55-61, 2006.
- INNIS, D.Q. *Intercropping and the scientific basis of the traditional agriculture*. London: Intermediate Publications Ltda, 1997.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000.
- SALVADOR, D.J. *Produção e renda bruta de cebolinha e de almeirão em cultivo solteiro e consorciado*. 2003. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Dourados, 2003.
- SANTOS, R.H.S. *Interações interespecíficas em consórcio de olerícolas*. 1998. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

SOUZA, F.P; VALÉRIO, D. *Produção de cenoura (Daucus carota) e de almeirão (Cichorium intybus), em cultivo solteiro e consorciado*. 2004. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Dourados, 2004.

SULLIVAN, P. Intercropping principles and production practices. 2001. Disponível em: <[www.attra.org/attra-pu/intercrop.html#abstratNational](http://www.attra.org/attra-pu/intercrop.html#abstratNational)>. Acesso em: 3 set. 2003.

TRANI, P. E. *et al.* Diagnóstico sobre a produção de hortaliças no estado de São Paulo. *Hortic. Bras.*, Brasília,

v. 15, n. 1, p. 19-24, 1997.

VIERA, M.C. *et al.* Produção e renda de mandioquinha-salsa e alface, solteiras e consorciadas, com adubação nitrogenada e cama de frango em cobertura. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 25, n. 1, p. 201-208, 2003.

*Received on June 01, 2006.*

*Accepted on January 12, 2007.*