



Avaliação da produção de alface e rabanete em consórcio

Adriano Santos Valet Damasceno¹, João Aguilar Massaroto², Aurélio Pereira do Nascimento Junior² e Elizeu Merizio Munhoz³

¹Engenheiro-Agrônomo, Alta Floresta, MT.

²Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Mutum, MT. E-mail: massaroto@unemat.br (Autor correspondente).

³Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

Palavras-chave:

Lactuca sativa L.
Raphanus sativus L.
manejo
arranjo espacial

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade do consórcio rabanete-alface, assim como o arranjo espacial para o desenvolvimento das duas hortaliças. O experimento foi realizado em área experimental da Universidade do Estado do Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta, no delineamento em blocos casualizados. Foram avaliados o cultivo solteiro de alface e de rabanete, além do consórcio entre as culturas em dois arranjos (três linhas de alface com duas linhas de rabanete e três linhas de rabanete com duas linhas de alface), com seis repetições. Foram avaliadas as variáveis de massa fresca total, massa fresca comercial, massa fresca foliar e número de folhas por plantas. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Dos consórcios avaliados, o arranjo com três linhas de cultivo de alface e duas de rabanete se mostrou viável, sendo promissor para a utilização no sistema consorciado.

Key words:

Lactuca sativa L.
Raphanus sativus L.
Management
spatial arrangement

Evaluation of production of lettuce and radish in consortium

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the viability of radish-lettuce consortium, as well as the best arrangement for the development of the vegetables. The experiment was carried out in randomized block design, in the University of Mato Grosso – UNEMAT, Campus Alta Floresta. It were evaluated the cropping system of lettuce, radish, and the consortium between cultures in two arrangements (three rows of lettuce with two rows of radish and three rows of radish with two rows of lettuce), with 6 replications. Evaluated characteristics were total fresh weight, commercial fresh weight, leaf fresh weight and number of leaves by plants. Means were compared by Scott-Knott test, at 5% of probability. The arrangement with three lettuce crop rows and two radish proved feasible, with promising for use in the consortium system.

Introdução

Devido à mudança dos hábitos alimentares da população nos últimos anos, o consumo de hortaliças vem aumentando significativamente, pela necessidade de se buscar uma alimentação saudável, rica em vitaminas e sais minerais. Assim as hortaliças tornam-se fonte natural de muitos elementos benéficos, apresentando importante valor alimentício e até mesmo medicinal, sendo o seu consumo importante para a prevenção de muitas doenças.

O cultivo de hortaliças é uma atividade intensiva, com constante uso do solo, investimento por área

elevado e retorno econômico atrativo (Figueira, 2003). Grande parte das espécies olerícolas possui ciclo curto, tornando-se desta forma uma excelente alternativa para os moldes da agricultura familiar, onde se concentra aproximadamente 60% da produção nacional. Logo, se torna imprescindível a busca por sistemas de cultivos que visem o melhor aproveitamento da área, otimizando a produção, garantindo assim uma rentabilidade financeira ao pequeno agricultor e a sua fixação no campo.

O consórcio entre culturas é uma prática capaz de aumentar a produtividade e o lucro por área. De

acordo com Bezerra Neto et al. (2007) este sistema é definido como o plantio de mais de uma cultura simultaneamente, numa mesma área durante parte ou todo o período de desenvolvimento das culturas. A eficiência dessa prática depende diretamente do sistema de produção e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre ambas, para que o consórcio seja considerado mais vantajoso que o monocultivo (Bezerra Neto et al., 2003).

Segundo Ceretta (1986) citado por Oliveira et al. (2003), a eficiência de um sistema consorciado fundamenta-se na complementaridade entre as culturas envolvidas, sendo que esta será tanto maior à medida que se consegue minimizar os efeitos negativos de uma espécie sobre a outra. Entre as hortaliças que se destacam nesta prática estão a alface (*Lactuca sativa* L.) e o rabanete (*Raphanus sativus* L.) que possuem características de complementaridade. A alface possui raiz pivotante, porém muito ramificada, com ciclo entre 60 a 90 dias, sendo as folhas sua parte comercial, enquanto o rabanete tem como parte comercial as raízes globulares, sem ramificações, com ciclo variando entre 25 e 35 dias.

Rezende et al. (2005) observaram aumento de 26% na produtividade em cultivos consorciados de alface e rabanete em relação ao monocultivo, o que confirma o potencial desse sistema. Cecílio Filho et al. (2007), analisando a viabilidade econômica do consórcio entre alface e rabanete, concluíram que seu custo operacional total é superior ao monocultivo de ambas as culturas, porém com maior receita líquida. Zanol et al. (2007) observaram que os cultivos agroecológicos consorciados apresentam os mesmos níveis de produção em relação aos solteiros, com Índice de Uso Eficiente da Área (IEA) superior nos tratamentos em consorciação, uma vez que em todos os IEA's apresentaram-se superiores a 1,00,

indicando que as culturas são adequadas para o consórcio agroecológico.

Devido a poucas informações na literatura sobre a consorciação dessas culturas para a região norte do Mato Grosso, este trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade do consórcio entre a alface americana e rabanete e o arranjo espacial para o desenvolvimento das duas hortaliças em sistema consorciado.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta/MT, localizada no extremo Norte do Mato Grosso, com as coordenadas geográficas, latitude 9°53'51.36"S e longitude 56°5'40.95"O.

O solo da área experimental é considerado de acordo com a classificação da Embrapa (2006) como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw - tropical chuvoso com nítida estação seca e com temperaturas entre 20° a 38°C, com média 26°C e pluviosidade elevada, podendo superar os 2.750 mm/ano.

Foram retiradas amostras de solos antes da instalação do experimento e enviadas para análise, para a determinação dos atributos químicos do solo (Tabela 1).

Para a realização do experimento, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados. A cultivar de alface utilizada foi a Tainá e para o rabanete a Crimson Gigante. Foram avaliados o cultivo solteiro de alface e de rabanete, além do consórcio entre as culturas em dois arranjos de cultivo (três linhas de alface com duas linhas de rabanete (3A2R) e três linhas de rabanete com duas linhas de alface (2A3R), com seis repetições cada tratamento.

Tabela 1. Atributos químicos do solo na camada de 0 - 20cm de profundidade da área experimental

pH (H ₂ O)	MO g kg ⁻¹	Ca -----cmol _c dm ⁻³ -----	Mg	Al	H	P -----g dm ⁻³ -----	K	T	V %
6,44	21,35	4,69	0,84	0,00	2,02	33,49	54,00	7,68	73,70

Extratores: P e K: Mehlich; Ca, Mg e Al: KCl 1N; H + Al: SMP.

O espaçamento utilizado para o cultivo da alface foi de 0,2 x 0,2 m, e o rabanete de 0,2 x 0,1 m. As parcelas foram instaladas com dimensões de 1,0 m de largura e 1,5 m de comprimento. A área útil das parcelas compreendeu 1,0 m linear de cada uma das três linhas centrais de cultivo da parcela. Dessa maneira, todas as parcelas continham cinco linhas.

O experimento foi cultivado entre agosto a setembro de 2010. Foi efetuada adubação de cobertura em área total logo após o levantamento dos canteiros, aplicando-se 100 gramas m⁻² do formulado 05-30-10, de acordo com a recomendação proposta por Fontes (1999). Os canteiros foram levantados com 0,2 m de altura, efetuou-se a marcação dos espaçamentos de cultivo, e posteriormente foi realizado o transplante das mudas de alface e sementeira do rabanete.

As mudas de alface foram produzidas previamente em bandejas de 288 células, em viveiro de mudas coberto com filme plástico e telado nas laterais, durante 28 dias, até o transplante. A cultura do rabanete foi semeada diretamente nos canteiros, com posterior desbaste, de modo a manter o espaçamento de 0,10 m entre plantas na linha.

A irrigação dos canteiros foi realizada por microaspersão, por períodos de 15 minutos três vezes ao dia, de acordo com a recomendação proposta por Andrade Júnior *et al.* (1992). Quinze dias antes da colheita diminuiu-se a frequência de irrigação para duas vezes por dia. A colheita do experimento realizou-se aos 35 dias após o transplante da alface.

Na cultura da alface foram avaliadas a massa fresca total (g m⁻²), obtida pela pesagem em balança, considerando o corte feito rente ao solo; massa fresca comercial (g m⁻²), obtida pela pesagem da massa fresca da parte aérea das plantas de padrão comercial; massa fresca foliar (g m⁻²), obtida pela pesagem das folhas das plantas, após destacá-las do caule; número de folhas por planta, determinado pela contagem do número de folhas presentes em cada planta, destacando-as do caule.

Na cultura do rabanete foram avaliadas a massa fresca total (g m⁻²), obtida medindo-se a massa fresca das raízes em balança; massa fresca comercial (g m⁻²),

obtida avaliando todas as plantas que apresentaram aspecto comercial de tamanho e forma aceitáveis, sem anomalias e sem rachaduras.

O uso eficiente da terra (UET) foi avaliado comparando-se os arranjos consorciados com o cultivo solteiro das culturas, segundo a fórmula proposta por Willey (1979) (Equação 1).

$$UET = \frac{C \text{ rabanete}}{S \text{ rabanete}} + \frac{I \text{ alface}}{S \text{ alface}} \quad (1)$$

em que: C rabanete: produção comercial de rabanete em cultivo consorciado; S rabanete: produção comercial de rabanete em cultivo solteiro; I alface: produção comercial de alface em cultivo consorciado; S alface: produção comercial de alface em cultivo solteiro.

Os valores superiores a 1,00 obtidos através da equação evidenciam que o consórcio em determinado arranjo é viável, pois produz uma quantidade superior de material vegetal que o cultivo solteiro, porém valores menores que 1,00 tornam o consórcio inviável.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o aplicativo computacional de análise das variáveis SISVAR[®] (Ferreira, 2011), e suas médias comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As maiores médias de massa fresca total (MFTOT), massa fresca comercial (MFCOM) e massa fresca foliar (MFFOL) para a cultura da alface foram alcançadas no cultivo solteiro (Tabela 2). Este resultado pode ser explicado pelo fato de que a distribuição das plantas no cultivo solteiro propiciou um bom desenvolvimento da cultura, dada pela redução da competição entre plantas. Onde nota-se que as médias de massa fresca total (MFTOT), massa fresca comercial (MFCOM) e massa fresca foliar (MFFOL) para a cultura da alface vão reduzindo à medida que aumenta a população de plantas.

Tabela 2. Massa fresca total (MFTOT), massa fresca comercial (MFCOM), massa fresca foliar (MFFOL) e número de folhas por planta (NFOL) de alface em função do sistema de cultivo (consórcio ou monocultivo). UNEMAT, Alta Floresta – MT, 2010.

Sistema de cultivo	MFTOT (g m ⁻²)	MFCOM (g m ⁻²)	MFFOL (g m ⁻²)	NFOL
3A2R*	952,0 b	622,0 b	790,0 b	13 ^a
2A3R	1,607,0b	840,0 b	1.322,0 b	12 ^a
Alface	2.823,0 a	1.770,0 a	2.317,0 a	13 ^a
CV (%)	20,5	28,8	20,3	15,9

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

No entanto, para a variável, número de folhas por planta, que analisa individualmente as plantas, independente de consórcio ou cultivo solteiro, mostrou que todos os arranjos apresentaram resultados muito próximos, sem diferença significativa entre eles, o que demonstra que o consórcio com o rabanete não afetou o desenvolvimento do NFOL da planta de alface, sendo um ponto positivo do consórcio em relação ao monocultivo.

O arranjo com duas linhas de alface e três linhas de rabanete (2A3R) foi o que apresentou as maiores médias para as variáveis analisadas entre os consórcios, porém não diferindo significativamente do arranjo com três linhas de alface e duas de rabanete (3A2R), porém ambos diferiram estatisticamente do cultivo solteiro nas variáveis massa fresca total, massa fresca comercial e massa fresca foliar, o que pode ser explicado pela maior interferência, dada pela competição entre as plantas.

O cultivo solteiro de rabanete apresentou médias de massa fresca total e comercial estatisticamente semelhante, quando comparado o consórcio 2A3R, o que mostra vantagem do consórcio em relação ao monocultivo (Tabela 3).

O arranjo 3A2R apresenta-se como arranjo consorciado potencial entre as duas culturas. Resultados semelhantes foram observados por Rezende et al. (2006), os quais observaram que o rabanete não foi prejudicado pela alface em cultivo consorciado, e que as baixas produtividades do rabanete em consórcio com alface, cerca de aproximadamente 50% das produtividades obtidas em monocultivo, foram devidas não ao efeito de competição entre as espécies, mas sim ao menor

estande do rabanete. Já Cecílio Filho & May (2002) em cultivo consorciado de alface e rabanete, verificaram maior produção de raízes comerciais de rabanete em sistema de cultivo consorciado, atribuindo o possível efeito favorável da alface na cobertura de solo, refletindo em menor estresse térmico por parte do rabanete.

O arranjo 2A3R com rabanete foi inferior estatisticamente aos demais nas características avaliadas devido principalmente ao fato de que esse arranjo apresenta menor número de linhas colhidas com rabanete e aumento da competição entre plantas o que reflete a baixa produção.

A Tabela 4 apresenta os valores de Uso Eficiente da Terra (UET) para os sistemas de cultivo utilizados. Os valores de UET se mostraram maior que 1,00 para o consórcio com arranjo de 3A2R, pelo fato de que, para este sistema de arranjo espacial tanto a cultura da alface como o rabanete apresentaram boa produtividade por área, o que mostra a possibilidade da implantação do consórcio. Resultados semelhantes foram observados por Cecílio Filho et al. (2007), em que todos os índices de (UET) foram maiores do que 1,00 nos arranjos de consórcio avaliados, demonstrando a vantagem do consórcio em relação ao monocultivo para a produção de alimentos por unidade de área.

O baixo valor de UET observado no arranjo com duas linhas de alface e três de rabanete (0,76) pode ser explicado pelo fato de que mesmo a alface apresentando boa produtividade, o baixo estande colhido para avaliação do rabanete foi determinante. Neste arranjo, algumas parcelas apresentaram baixa produtividade de rabanete devido a presença de rachaduras em diversas plantas, problema este

relacionado a oscilações hídricas e térmicas do solo (Kano & Fukuoka, 1995; Filgueira, 2003). Tal fato conseqüentemente reduziu o valor do UET,

demonstrando que este tipo de arranjo para cultivo consorciado é menos viável.

Tabela 3. Massa fresca total (MFTOT) e massa fresca comercial (MFCOM) de rabanete em função do sistema de cultivo (consórcio ou monocultivo), UNEMAT, Alta Floresta – MT, 2010.

Sistema de cultivo	MFTOT (g m ⁻²)	MFCOM (g m ⁻²)
2A3R*	487,0 b	337,0 b
3A2R	1.442,0 a	1.015,0 a
Rabanete	1.865,0 a	1.175,0 a
CV (%)	27,8	36,3

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Coeficiente do uso eficiente da terra (UET) em função do arranjo utilizado.

Sistema de cultivo	UET
Rabanete	1,00
Alface	1,00
3A2R	1,22
2A3R	0,76

Conclusões

Nas condições que foram realizados o trabalho pode-se concluir que o consórcio entre alface e rabanete é alternativo, viável e vantajoso. O melhor arranjo espacial que para o consórcio das culturas é de três linhas de alface e duas de rabanete.

Referências

- ANDRADE JUNIOR, A.S.; DUARTE, R.L.R.; RIBEIRO, V.Q. **Níveis de irrigação na cultura da alface**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1992. 16p. (Boletim de Pesquisa, 13).
- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F.V.; NEGREIROS, M.Z.; SANTOS JÚNIOR, J.S. Desempenho agroecônômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.635-641, 2003.
- BEZERRA NETO, F.; GOMES, E.G.; NUNES, G.H. de S.; AURÉLIO JÚNIOR, P.B. Análise multidimensional de consórcios cenoura-alface sob diferentes combinações de densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.12, p.1697-1704, 2007.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.501-504, 2002.
- CECILIO FILHO A.B.; REZENDE B.L.A.; CANATO G.H.D. 2007. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.1, p.15-19, 2007.
- EMBRAPA.-CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 2. ed. – Rio de Janeiro. 2006. 306p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2003. 412p.
- FONTES, P.C.R.. Alface. IN: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.V.H.. (Ed. 5). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: Aproximação**. Viçosa: Comissão de fertilidade do solo em Minas Gerais, 1999. 177p.
- OLIVEIRA, A.M.; Neto, F.B.; NEGREIROS, M.Z. de.; OLIVEIRA, E.Q. de.; GONDIM, A.R. de O.; PORTO, D.S. de Q.; FREITAS, K.K.C. de. Desempenho de cultivares de alface americana em consorciação com cenoura em dois sistemas de cultivo em faixas. **Caatinga**, Mossoró, v.16, p.23-27, 2003.
- KANO Y; FUKUOKA N. Effects of soil temperature on hollowness in Japanese radish (*Raphanus sativus* L. cv. 'Gensuke'). **Scientia Horticulturae**, v.61, p.157-166, 1995.

Avaliação da produção de alface e rabanete em consórcio...

- REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CATELAN, F.; MARTINS, M.I.E. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.853-858, 2005.
- REZENDE B.L.A.; CECÍLIO FILHO A.B.; FELTRIM A.L.; COSTA C.C.; BARBOSA, J.C. 2006. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.1, p.36-41, 2006.
- SALGADO, A.S.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de; RIBEIRO, R.L.D.; ESPINDOLA, J.A.A.; SALGADO, J.A.A. Consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.7, p.1141-1147, 2006.
- WILLEY, R. W. Intercropping – its importance and research needs. Part. 1 - Competition and yield advantage. **Field Crops Abstracts**, Wallingford, v.32, n.2, p.1-10, 1979.
- ZANOL, S.V.; FARIAS, R. de M.; MARTINS, C.R.; ROSSOROLLA, M.D.; PIVOTO, H.C. Cultivo de hortaliças companheiras em sistema agroecológico, período primavera-verão na situação de Uruguaiana-RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v.2, n.1, p.1549-1552, 2007.