

Produção orgânica de alface e rabanete em cultivo solteiro e consorciado

Organic production of lettuce and radish in monocrop and intercropped

Elton G. Rezende¹, Michele da S. Gomes^{2*}, Patrícia R. Agostinho², Rogério de M. Xavier¹, Rogério F. da Silva³

Resumo -O presente estudo teve como objetivo avaliar a produção de alface e rabanete em cultivo solteiro e consorciado em sistema orgânico. O experimento foi realizado no campo experimental da UEMS, Glória de Dourados, MS, num solo classificado como Argissolo Vermelho, textura arenosa. O delineamento estatístico utilizado no experimento foi de blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por três cultivares de alface consorciadas com uma de rabanete: 1) Alface americana em monocultivo, 2) Alface crespa em monocultivo, 3) Alface roxa em monocultivo, 4) Rabanete em monocultivo, 5) Alface americana consorciada com rabanete, 6) Alface crespa consorciada com rabanete e 7) Alface roxa consorciada com rabanete. Nas condições em que foi executado este experimento, pode-se concluir que o cultivo consorciado de alface com rabanete foi adequado do ponto de vista agrônomo, pois a presença do rabanete não prejudicou a produção de alface, além de se apresentar como possibilidade concreta de gerar renda extra para o agricultor em uma mesma área física.

Palavras-chave: *lactuca sativa*, *raphanus sativus*, sustentabilidade

Abstract - The present study aimed to evaluate the production of lettuce and radish monocrop and intercropped in an organic system. A field experiment was carried out in Glória de Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil, in a sandy texture Ultisol. The statistical design used in the experiment was a randomized block design with three replications. The treatments consisted of three lettuce cultivars intercropped with radish: 1) american lettuce in monoculture, 2) curly lettuce in monoculture, 3) purple lettuce in monoculture, 4) radish in monoculture, 5) american lettuce intercropped with radish, 6) crisp lettuce intercropped with radish and 7) purple lettuce intercropped with radish. In the conditions in which this experiment was performed, one can conclude that the intercropping of lettuce with radish was proper agronomic point of view, since the presence of the radish did not impair the production of lettuce, and present itself as a real possibility to generate extra income for farmers in the same physical area.

Keywords: *lactuca sativa*, *raphanus sativus*, sustainability

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a olericultura tem incorporado várias tecnologias, principalmente com o objetivo de incrementar a produtividade e qualidade das culturas com diminuição da estacionalidade de oferta das hortaliças (BARROS JÚNIOR et al., 2008). É uma atividade agroeconômica altamente intensiva na utilização de solo, água e insumos, que além de concorrer para elevados investimentos por hectare explorado, possui forte ação impactante sobre o ambiente (FILGUEIRA, 2000).

Uma das práticas que vem sendo utilizada com sucesso na olericultura é a consorciação de culturas, que é uma prática tradicional de produção de alimentos e biomassa nas regiões tropicais, onde pequenas propriedades e

operações intensivas predominam (MONTEZANO, 2006). Principalmente, quando realizada em sistemas agroecológicos, tem apresentado vantagens nos aspectos produtivo, nutricional, econômico e ambiental (DAVIS & WOOLLEY, 1993). Nessa prática, o objetivo tem sido o de maximizar a utilização de recursos ambientais e da área, melhorar o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, diminuir o uso de insumos como fertilizantes e agrotóxicos e promover o equilíbrio ecológico (MOTA et al, 2010)

A eficiência desta prática depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre ambas para que este sistema seja apontado como uma prática mais vantajosa do que o monocultivo (CECÍLIO & TAVEIRA, 2001). Em que

*Autor para correspondência

Recebido em 16 03 2014 e aceito em 28 06 2014

¹ Tecnólogo em Agroecologia pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Glória de Dourados, Rua Rogério Luiz Rodrigues, s/nº, Centro, CEP: 79.730-000, Glória de Dourados, MS, email: elton.guslinski@hotmail.com, moura.xavier@yahoo.com.br

² Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Unidade Universitária de Glória de Dourados, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Rua Rogério Luiz Rodrigues, s/nº, Centro, CEP: 79.730-000, Glória de Dourados, MS, E-mail: michelle_gomes12@hotmail.com, patyrochefeler@hotmail.com

³ Eng. Agrº, Professor adjunto do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Unidade Universitária de Glória de Dourados, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Rua Rogério Luiz Rodrigues, s/nº, Centro, CEP: 79.730-000, Glória de Dourados, MS, E-mail: rogerio@uems.br

depende diretamente do sistema de cultivo e das culturas envolvidas, pois a escolha criteriosa das culturas componentes bem como suas épocas de associação ou estabelecimento é de fundamental importância, para que se possa propiciar a máxima exploração das vantagens do sistema consorciado (GLIESSMAN, 2005).

Alguns trabalhos têm destacados a viabilidade agrônômica e econômica de associações de alface com rabanete (CECÍLIO FILHO & MAY, 2007). Apesar dos benefícios resultantes da realização de consórcios, são necessários estudos que permitam melhor entendimento da contribuição desse sistema na unidade de produção orgânica na região da grande Dourados, MS.

No estado de Mato Grosso do Sul, 70 % dos produtos hortigranjeiros são provenientes de outros estados. A pouca tradição de cultivo, canais de comercialização deficientes e carência de assistência técnica são fatores inerentes à produção de hortaliças no Estado. Nesse sentido, a produção de hortaliças, com princípios agroecológicos, pode ser uma excelente alternativa para viabilizar a pequena propriedade, principalmente pela crescente demanda mundial por alimentos mais saudáveis. Nesse sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar a produção de alface e rabanete em cultivo solteiro e consorciado em sistema orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da UEMS, no período de maio a julho de 2012, município de Glória de Dourados, MS (22°22'S e 54°30'W, 400 m de altitude), num solo classificado como Argissolo Vermelho, de textura arenosa, com as seguintes características químicas: pH em água = 5,6; P (Mehlick) = 3,3 mg dm⁻³; K = 0,33 cmol_c dm⁻³; Ca = 0,9 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,5 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; H + Al: 2,8 cmol_c dm⁻³ e matéria orgânica = 11,8 g kg⁻¹. O clima de ocorrência, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, Com estação quente e chuvosa no verão e moderadamente seca no inverno.

O delineamento estatístico utilizado no experimento foi de blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por três cultivares de alface consorciadas com uma de rabanete: 1) Alface americana em monocultivo (AS), 2) Alface crespa em monocultivo (CS), 3) Alface roxa em monocultivo (RS), 4) Rabanete em monocultivo (RS), 5) Alface americana consorciada com rabanete (AR), 6) Alface crespa consorciada com rabanete (CR) e 7) Alface roxa consorciada com rabanete (RR). As cultivares utilizadas para o alface foram Isabela (tipo crespa), Lucy Brown (tipo americana), Banchu Red fire (tipo roxa) e de rabanete, a cultivar Crimson Gigante.

A unidade experimental foi constituída por uma área de 1,0 x 1,2 m, sendo que cada unidade continham 16 plantas de alface no espaçamento de 0,30 x 0,30 m, dispostas em quatro linhas de plantio. O rabanete foi semeado em sulcos nas entrelinhas da alface e, portanto,

tinham-se três linhas de plantas no cultivo consorciado. No monocultivo o rabanete foi mantido no espaçamento de 0,30 x 0,30 m, onde o plantio solteiro do rabanete contou com quatro linhas longitudinais ao longo do canteiro. Foi realizado desbaste no rabanete dez dias após a emergência, deixando-se 0,05 m entre plantas na linha. Essa área foi previamente à adubada com de 10 t ha⁻¹ de cama de frango, com as seguintes características químicas: 17,8 g kg⁻¹ de N; 2,7 g kg⁻¹ de P e 7,0 g kg⁻¹ de K.

Após os adubos serem incorporados ao solo, em cada canteiro instalaram-se duas linhas de tubo gotejador, com emissores espaçados a cada 0,30 m e com vazão de 1,5 litros por hora. O transplante das mudas e a semeadura do rabanete foram realizados em 28/05/2012.

As variáveis avaliadas para cultura da alface foram: diâmetro da parte aérea, número de folhas por planta, peso por planta e massa seca da parte aérea. A alface foi colhida aos 45 DAT (dias após o transplante) quando as cabeças apresentaram completo desenvolvimento, cortando se as plantas rente ao solo. Definiram-se como área útil, as duas linhas centrais, onde foram retiradas quatro plantas para análises para cada repetição.

Para determinar o diâmetro das cabeças de alface foi utilizada uma fita métrica, foram definidas como comercial as plantas com diâmetro de cabeça superior a 20 cm, cada planta foi mediada individualmente a fim de obter as médias para cada repetição e por fim a media de cada tratamento, a pesagem foi realizada do mesmo modo que a coleta do diâmetro das plantas, uma por vez, para se obter a media de produção de cada repetição e conseqüentemente a media de cada tratamento. Para determinar o numero de folhas por plantas foi considerado as folhas com tamanho superior a 5 cm de comprimento. A massa seca da parte aérea da alface foi separada planta por planta devidamente armazenada e identificadas em sacos de papel e levadas pra secagem a uma temperatura de 65°C por aproximadamente 72 horas, passado esse período de secagem realizou se a pesagem da massa seca de cada planta, determinando assim a produção de massa seca de cada repetição e conseqüentemente a produção media de cada tratamento.

Quanto ao rabanete, foi avaliado: massa seca da parte aérea, diâmetro de raízes, produtividade comercial. O rabanete utilizado para avaliação foi das linhas centrais, aos 45 DAS (dias após a semeadura), onde foi colhido 50 cm linear em todos os tratamentos, as plantas foram armazenadas em sacos plásticos devidamente identificados, foram lavados para eliminar restos de terra ainda presentes nas raízes.

Para determinar as raízes comerciais foi adotada a metodologia utilizada por Cecílio Filho et al. (2007), onde o mesmo determinou que a produções de raízes comerciais e não comerciais de rabanete foram determinadas pelos diâmetros das raízes superior e inferior a 20 mm. Para realizar a medida do diâmetro das raízes do rabanete foi utilizado um paquímetro para determinar as raízes comerciais; e em uma balança de precisão foi realizada a pesagem da produção do rabanete comercial.

Para determinar a massa seca da parte aérea do rabanete foi separada a massa fresca da parte aérea por repetição, armazenadas e identificadas em sacos de papel, que em seguida foram colocadas pra secar em estufa de secagem por aproximadamente 72 horas a uma temperatura de 65^o, e posteriormente pesada em balança de precisão.

Além disso, foi realizado o calculado o Índice de Equivalência de Área (IEA), que é a relação entre a área cultivada em consórcio e aquela em monocultivo, necessária para alcançar a mesma produtividade (FAGERIA, 1989), pela fórmula: $IEA = \frac{\text{produtividade de rabanete em consórcio}}{\text{produtividade de rabanete em monocultivo}} + \frac{\text{produtividade da alface em consórcio}}{\text{produtividade da alface em monocultivo}}$. Os resultados obtidos análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as análises realizadas para a cultura da alface, observou-se que o sistema com alface tipo americana em consorcio com rabanete (AR) apresentou valores de massa fresca da parte aérea (MFPA) superior em relação ao sistema com alface tipo crespa consorciada com rabanete (CR), porém similares aos demais sistemas de consórcios avaliados (Figura 1a). Cecílio Filho e May (2002), avaliando a produtividade das culturas de rabanete e alface e a qualidade de seus produtos, em função da época de estabelecimento do consórcio, observaram que MFPA de plantas de alface cultivadas em consórcio e situadas nas duas linhas centrais do canteiro não diferiram da obtida em monocultivo, quando as culturas foram implantadas na mesma data. Resultados obtidos por Rezende et al. (2006), avaliando a viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete, obteve a maior produção de MFPA de plantas de alface quando consorciada com pimentão.

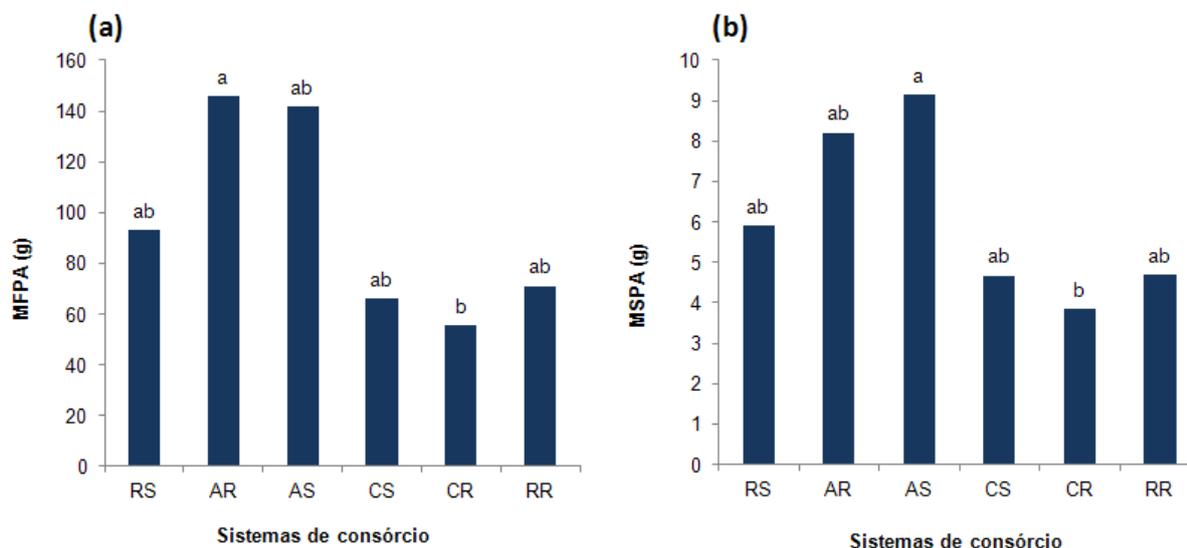


Figura 1. Valores médios de massa fresca da parte aérea (a) e seca (b) da cultura de alface em cultivo solteiro e consorciado com rabanete. RS: alface tipo roxa solteira, AR: alface tipo americana consorciada com rabanete, AS: alface tipo americana solteira, CS: alface tipo crespa solteira, CR: alface tipo crespa em consorciada com rabanete e RR: alface tipo roxa consorciada com rabanete. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo Duncan a 5% de probabilidade

Em relação à produtividade de massa seca da parte aérea da alface (MSPA), observou-se que a produção de AS apresentou valores significativamente superior em relação CR, porém similar aos demais sistemas de consorcio (Figura 1b), assim como nos resultados obtidos por Tavella et al. (2011), constataram que MSPA da alface foi maior no sistema de cultivo solteiro, resultado que se deve provavelmente a menor competição intra-específica entre as plantas quando comparado com o tempo de convivência simultânea nos consórcios.

Para diâmetro da cabeça e nº de folhas da alface, não houve diferenças significativas entre os sistemas de cultivo (Figura 2). Em condições de cultivo orgânico,

Souza et al. (2002), avaliando o comportamento da alface e beterraba em consórcio, verificaram que dentro das diferentes proporções de área ocupada pelas duas culturas, não foram observadas diferenças significativas no diâmetro da cabeça da alface. Concordando com Cecílio Filho & May (2002), onde estes autores também constataram que não houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo. Resultados obtidos por Rezende et al. (2006), avaliando a viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete, verificaram que nº de folhas por planta de alface foi maior no cultivo solteiro.

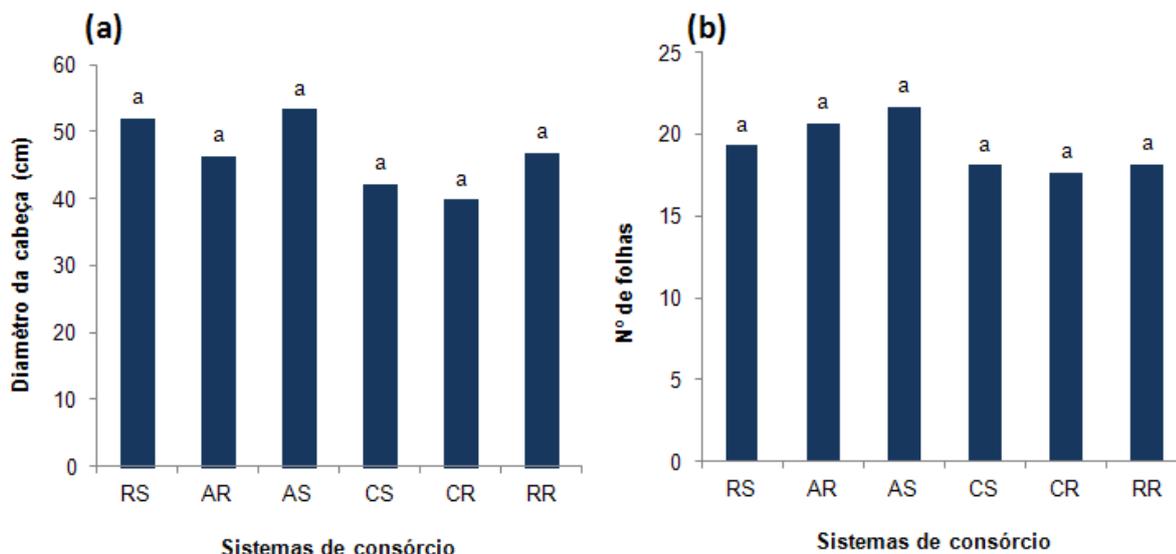


Figura 2. Valores médios de diâmetro da cabeça (a) e nº de folhas (b) da cultura de alface em cultivo solteiro e consorciado com rabanete. RS: alface tipo roxa solteiro, AR: alface tipo americana consorciada com rabanete, AS: alface tipo americana solteiro, CS: alface tipo crespa solteiro, CR: alface tipo crespa em consorciada com rabanete e RR: alface tipo roxa consorciada com rabanete. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo Duncan a 5% de probabilidade

O sistema de cultivo não influenciou significativamente o diâmetro das raízes e massa seca da parte aérea de rabanete (Figura 3). Resultados semelhantes foi verificado por Grangeiro et al., (2008), onde observaram maior massa seca da parte aérea de plantas de rabanete na monocultura em relação à de consórcio.

Resultados que podem ser associados de acordo com Portes (1984) que em relação à hortaliças em sistemas de consórcio a maior competição é por luminosidade e não diretamente por nutrientes, ocasionando portando a possível redução na parte aérea do rabanete.

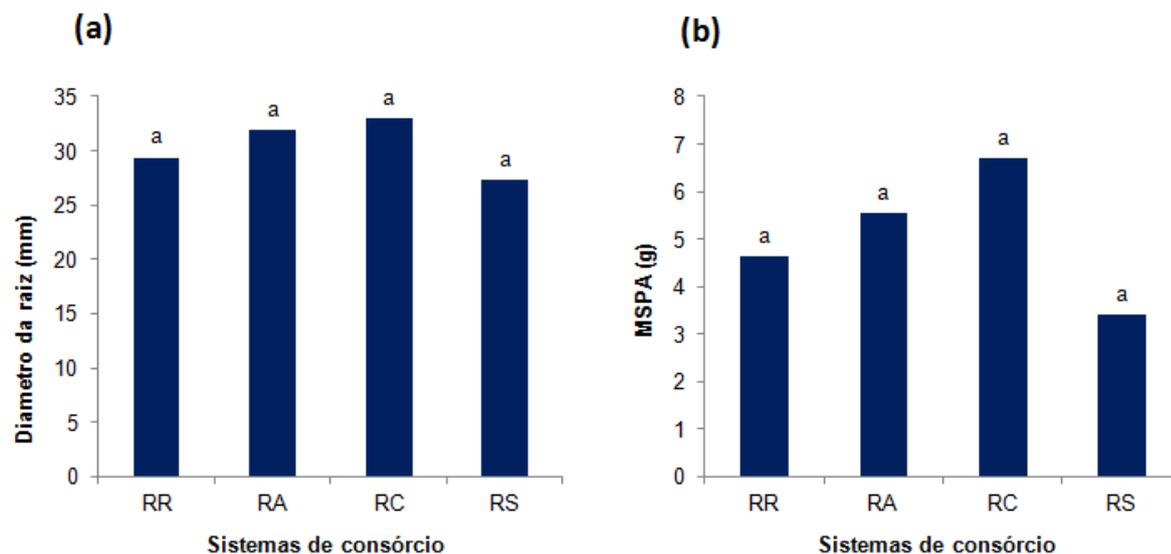


Figura 3. Valores médios de diâmetro da raiz (a) e massa seca da parte aérea (b) da cultura de rabanete em cultivo solteiro e consorciado com alface. RS: rabanete solteiro, RA: rabanete consorciado com alface tipo americana, RC: rabanete consorciado com alface tipo crespa e RR: rabanete consorciado com alface tipo roxa. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo Duncan a 5% de probabilidade

Para produção de raízes do rabanete, observou-se que consorciado com alface crespa (RC) apresentou diferença significativa em comparação aos demais sistemas de cultivo (Figura 4). Em outros trabalhos realizados, o rabanete quando consorciado com alface apresentou melhor desempenho em cultivo consorciado do que a

monocultura (CECÍLIO FILHO & MAY, 2007; REZENDE et al., 2002; REZENDE et al 2003;). Assim a inclusão do rabanete em consórcio com alface, nas condições edafoclimáticas da Grande Dourados, representa um ganho adicional para o agricultor, além de

contribuir com a redução dos custos de produção, sem reduzir significativamente a produção da alface.

Há diferentes modos de se avaliar a eficiência dos consórcios um deles, comumente utilizado pelos pesquisadores para avaliar a eficiência dos consórcios em relação aos monocultivos, o índice de equivalência de área (IEA). Esse índice quantifica a área necessária para que as produções dos monocultivos se igualem às atingidas pelas mesmas culturas em associação (VANDERMEER, 1981). Um consórcio é considerado eficiente quando o valor do

IEA for superior a 1,00 (FAGERIA, 1989). Os valores de IEA foram maiores que 1 em todos os cultivos consorciados, com 1,71; 2,26 e 2,89 para consórcios AR, CR e RR, respectivamente, em relação aos monocultivos de alface e rabanete. Isso comprovou o melhor aproveitamento pelas culturas de recursos como luz, água e nutrientes nos diferentes sistemas de consórcio. Os resultados reforçam aqueles obtidos por Sudo et al. (2001), Cecílio Filho & May (2002) e Salgado et al. (2006).

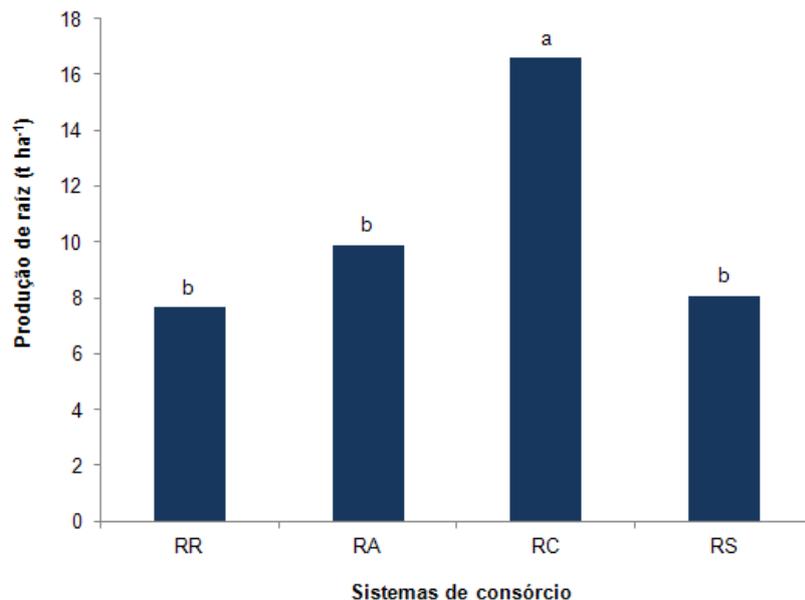


Figura 4. Produção de raízes da cultura de rabanete em cultivo solteiro e consorciado com alface. RS: rabanete solteiro, RA: rabanete consorciado com alface tipo americana, RC: rabanete consorciado com alface tipo crespa e RR: rabanete consorciado com alface tipo roxa. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo Duncan a 5% de probabilidade

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi executado o experimento, pode-se concluir que o cultivo consorciado de alface com rabanete foi adequado do ponto de vista agrônomo, pois a presença do rabanete não prejudicou a produção de alface, além de se apresentar como possibilidade concreta de gerar renda extra para o agricultor em uma mesma área física.

LITERATURA CITADA

BARROS JÚNIOR, A. P. REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, B. A.; MARTINS, M. I. E. G.; PÔRTO, D. R. Q. Custo de produção e rentabilidade de alface crespa e americana em monocultura e quando consorciada com rúcula. Revista Caatinga, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 181-192, 2008.

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. Produtividade de alface e rabanete em cultivo consorciado estabelecido em diferentes épocas e espaçamentos entre linhas. Horticultura Brasileira, Brasília, v.25, p.15-19, 2007.

CECÍLIO FILHO, A. B.; TAVEIRA, M. C. G. S. Produtividade da cultura da beterraba em função da época de estabelecimento do consórcio com rúcula. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n. 2, 2001.

DAVIS, J. H. C.; WOOLLEY, J. N. Genotypic requirement for intercropping. Field Crops Research, Amsterdam, v. 34, n. 3/4, p. 407-430, 1993.

FAGERIA, N. K. Sistema de cultivo consorciado. In: FAGERIA, N. K. (Ed.). Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. Brasília: Embrapa-DPU, 1989. p.185-196.

- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ed. Viçosa: UFV, 2000. 421 p.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3ª ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 639 p.
- GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS, A. P.; COSTA, L. M.; SILVA, A. R. C.; LUCENA, R. R. M. Crescimento e produtividade do coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 1, p. 55-60, 2008.
- MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. *Revista Brasileira Agrocência*, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 129-132, 2006.
- MOTA, J. H.; VIEIRA, M. C.; CARDOSO, C. A. L. Alface e jateikaá em cultivo solteiro e consorciado: Produção e atividade antioxidante. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 34, n. 3, p. 551-557, 2010.
- PORTES, T. T. Aspectos ecofisiológicos do consórcio milho-feijão. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.10, n.118, p. 30-34, 1984.
- REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D.; CECÍLIO FILHO, A. B. Consorciação de alface e rabanete em diferentes espaçamentos e épocas de estabelecimento do consórcio, no inverno. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, 2002. Suplemento 2. CD-ROM.
- REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D.; CECÍLIO FILHO, A. B. Productivity of lettuce and radish cultivations as a function of spacing and time of establishment of intercropping. *Acta Horticulturae*, Leuven, v. 607, p.97-101, 2003.
- REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; FELTRIM, A. L.; COSTA, C. C.; BARBOSA J. C. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. *Horticultura Brasileira*, Brasília, p.36-41, 2006.
- SALGADO, A. S.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; SALGADO, J. A. A. Consórcio alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 41, n. 7, p. 1141-1147, 2006.
- SOUZA, J. P.; SOUZA, C. G.; CARMO, M. G. F.; ABOUD, A. C. S. Desempenho das culturas de alface e beterraba, consorciadas em diferentes densidades populacionais, em sistema orgânico. In: *Congresso Brasileiro de Olericultura*, 20, 2002, Uberlândia. Resumos... Uberlândia: SOB, 2002, p.275.
- SUDO, A.; OLIVEIRA, F. L.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D. Cultivo consorciado de alface e rabanete sob manejo orgânico. *Seropédica: Embrapa Agrobiologia*, 2001. 4p. (Recomendação técnica, 10).
- TAVELLA, L. B.; LEITE, H. M. F.; ALMEIDA, F. A.; FERNANDES, Y. T. D. Consórcio agroecológico entre alface, cenoura e rabanete cultivado nas condições de Rolim de Moura – RO. *Revista Verde*, Mossoró, v.6, n. 2, p. 143-148, 2011.
- VANDERMEER, J. The interference production principle: an ecological theory for agriculture. *BioScience*, Washington, v.31, p.361-364, 1981.