

Artigo Científico

CONSÓRCIO AGROECOLÓGICO ENTRE ALFACE, CENOURA E RABANETE CULTIVADO NAS CONDIÇÕES DE ROLIM DE MOURA – RO

Leonardo Barreto Tavella

Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Km 47 BR 110, CEP 59.625-900,
Mossoró, Rio Grande do Norte e-mail: leo_tavella@hotmail.com

Hugo Mota Ferreira Leite

Universidade Federal do Ceará (UFC), CE e-mail: enghmf@hotmail.com

Maisa Pinto Bravin

Universidade Federal de Rondônia (UNIR), RO e-mail: maisa_bravin@hotmail.com

Fernandes Antonio Almeida

Universidade Federal do Piauí (UFPI), PI e-mail: fernandesams@gmail.com

Ykesaky Terson Dantas Fernandes

Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Km 47 BR 110, CEP 59.625-900,
Mossoró, Rio Grande do Norte e-mail: ykesaky@agronomo.eng.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do consórcio em sistema agroecológico entre alface, cenoura e rabanete cultivado nas condições de Rolim de Moura – RO. O experimento foi conduzido nas condições de campo no período de setembro a dezembro de 2007, no campus de Rolim de Moura - UNIR. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso completos, com cinco repetições. Os tratamentos consistiram de alface em consórcio com a cenoura; alface em consórcio com o rabanete e cenoura em consórcio com rabanete e respectivos cultivos solteiros. As variáveis analisadas foram: massa fresca comercial, massa seca da parte aérea da alface, diâmetro comercial, comprimento de raízes da cenoura e produtividade, utilizando-se o índice de uso eficiente da terra (UET) como indicador agrônômico. Nos consórcios entre rabanete e alface, e cenoura, foram observados índices de UET superiores a 1.88 evidenciando a viabilidade desses consórcios.

Palavras-chave: *Daucus carota*, Índice de uso eficiente da terra, *Lactuca sativa*, *Raphanus sativus* e Sistema de cultivo.

CONSORTIUM BETWEEN AGROECOLOGICAL LETTUCE, CARROT AND RADISH GROWN IN CONDITIONS ROLIM DE MOURA - RO

Abstract - The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of lettuce, carrot and radish grown in intercropping systems conditions of Rolim de Moura - RO. The experiment was conducted under field conditions in September to December 2007 on the campus of Rolim de Moura - UNIR. The experimental design was randomized blocks experimental design with five replications. The treatments consisted of lettuce in a intercropped with the carrot, lettuce intercropped with radish and carrot and radish in a intercropped with their sole crops. The variables analyzed were: fresh commercial shoot dry mass of lettuce, commercial diameter, root length of the carrot and productivity, using the index of land use efficiency (UEF) and agronomic indicator. Intercropping of lettuce and radish, and carrots, UEF levels were above 1.88 demonstrating the feasibility of it.

Key words: *Daucus carota*, Index efficient use of earth, *Lactuca sativa*, *Raphanus sativus* and Cultivation System.

INTRODUÇÃO

O consórcio de culturas tem sido umas das formas de aumento da produtividade e lucro por unidade de área entre os pequenos produtores rurais em regiões tropicais (BEZERRA NETO et al., 2003), onde os fatores

climáticos, como temperatura e energia luminosa, não apresentam limitações. Arranjos espaciais, épocas de semeaduras e cultivares são importantes fatores de manejo que podem ser manipulados, com objetivo de aumentar as

Artigo Científico

eficiências na prática de consórcios em hortaliças (NEGREIROS et al., 2002).

O sucesso desse sistema é influenciado diretamente pelas culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação, no sentido de adaptar algumas condições que sejam particulares de cada cultura para que o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que o monocultivo (CECÍLIO FILHO & MAY, 2002).

As vantagens proporcionadas pelos consórcios quando comparado com cultivos solteiros se destacam como: melhor eficiência na utilização dos recursos naturais (HUMPHRIES et al., 2004), maior aproveitamento dos organismos benéficos presentes no agroecossistema (ZHANG et al., 2004), redução dos problemas fitossanitários (HOOKS & JOHNSON, 2003), aumento na proteção do solo, pela diversidade vegetal presente no sistema, em diferentes proporções (LIJIMA et al., 2004) e, ainda, pode-se destacar altos rendimentos com baixos custos de produção (BEZERRA, et al., 2007). Entre as desvantagens presentes em sistemas de cultivo consorciados está: o aumento de mão-de-obra e a maior competição entre as espécies consorciadas quando mal distribuídas espacialmente (BAUMANN et al., 2001).

Apesar dos benefícios resultantes da prática de consórcios, há poucos estudos sobre sua utilização agroecológica, principalmente na região amazônica. São necessários estudos complementares para melhor entender a dinâmica dessa prática cultural aos sistemas agroecológicos de produção.

Na avaliação do desempenho agro-econômico do consórcio alface com cenoura lisa comparado com o sistema solteiro, Bezerra Neto et al. (2003) verificaram que os diferentes sistemas de cultivos afetaram a produtividade das culturas, sendo que a produtividade média da alface no sistema consorciado, embora inferior a do sistema solteiro, representou uma fonte adicional de renda ao produtor. De forma similar, Salgado et al. (2006) avaliando a eficiência do consórcio alface-cenoura e alface-rabanete, detectaram a produtividade inferior da alface em sistema consorciado quando comparado ao sistema solteiro, portanto com ganho no uso eficiente da terra (UET), pois a produtividade de cenoura e rabanete em consórcio com alface não diferiu estatisticamente quando comparada com o sistema solteiro, respectivamente.

Entre os indicadores empregados para avaliar o desempenho agrônomo de sistemas consorciados, pode-se destacar o índice de UET, que fornece uma medida das vantagens obtidas no rendimento de dois ou mais sistemas de cultivos consorciados, quando comparado ao rendimento obtido com os respectivos cultivos solteiros (GLIESSMAN, 2009). Este autor destaca que valores de UET superiores a 1,0 indicam que a produtividade das culturas no consórcio é maior que as obtidas nos respectivos cultivos solteiros, caracterizando interferências positivas entre as espécies consorciadas. De

acordo com Altieri (2002), associações entre espécies, cujos sistemas radiculares são capazes de explorar camadas diferentes do solo, permitem a extração de nutrientes que não estariam disponíveis para uma das espécies em monocultura.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o Consórcio agroecológico entre alface, cenoura e rabanete cultivado nas condições de Rolim de Moura – RO.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, no período de setembro a dezembro de 2007, na área experimental da Universidade Federal de Rondônia (UNIR-RO), localizado no campus de Rolim de Moura - RO, com altitude de 290 m, latitude 11°43'48" S e longitude 61°46'47" W, na região da zona da mata. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, com estação seca bem definida, temperatura mínima de 24 °C, máxima de 32 °C e média de 28 °C, precipitação anual média de 2.250 mm, com umidade relativa em torno de 85%.

O solo do local do experimento é classificado como Latossolo Amarelo, com as seguintes características: K=0,36 cmol_c dm⁻³; Ca=3,0 cmol_c dm⁻³; Mg=0,9 cmol_c dm⁻³; P=6,0 mg dm⁻³ pelo extrator de mehlich⁻¹; Al=0,2 cmol_c dm⁻³; H+Al=1,1 cmol_c dm⁻³; pH em água= 6,2; matéria orgânica=23 g kg⁻¹ e saturação de bases=61%. Atendendo todas as condições de um plantio agroecológico, a área experimental foi previamente corrigida com calcário dois meses antes da implantação do experimento, elevando a saturação de base a 70%. Foi aplicado na fundação do plantio 30 t ha⁻¹ "cama de frango" na base seca como fonte de nutrientes, o mesmo foi incorporado nos canteiros sete dias antes da implantação das culturas, recebendo mais duas adubações de cobertura do mesmo adubo orgânico na quantidade de 15 t ha⁻¹ aos 20 e aos 45 dias após o semeio e transplante das culturas.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso completos, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de alface 'Cv. Grand rapids' em consórcio com cenoura 'Cv. Brasília', alface em consórcio com rabanete 'Cv. Crimson gigante', cenoura 'Cv. Brasília' com rabanete 'Cv. Crimson gigante' e os cultivos solteiro de alface, cenoura e rabanete. O levantamento dos canteiros foi de forma manual com 1,5 x 12,0 m de área total, com altura de 0,25 m, sendo cada parcela correspondendo 1,5 x 2,0 m; dispoendo quatro fileiras das culturas sobre os canteiros e os espaçamentos entre canteiros de 0,50 m; respectivamente. Descartando, com efeito, bordadura, as duas fileiras laterais e 30 cm do início e fim das fileiras centrais.

A composição do substrato utilizado nas bandejas seguiu medidas iguais de areia, composto orgânico, casca de arroz (incinerada), adicionado 10% de carvão vegetal (triturado) e 1,5 kg de termofosfato natural. Utilizou-se bandejas de 128 células com três sementes e o desbaste

Artigo Científico

das mudas foi realizado oito dias após da sementeira e o transplante para os canteiros definitivos aos 15 dias após sementeira. O espaçamento de 0,25 x 0,25 m com um total de 32 plantas de alface por parcela em quatro fileiras. Utilizando 20% das plantas correspondente a área útil da parcela para a determinação das características: diâmetro "cabeça" (cm), massa fresca da parte comercial (g), massa seca (g) e produtividade (t ha⁻¹).

A sementeira da cenoura foi realizada no local definitivo em ambos os sistemas (consórcio e solteiro) o desbaste foi feito mantendo as plantas com as melhores características produtivas e sanitárias e as avaliações tiveram início com 110 dias após a germinação. O espaçamento foi de 0,05 x 0,25 m com um total de 160 plantas por parcela em quatro fileiras. Foram utilizados 20% das plantas correspondente a área útil da parcela para a determinação das características: diâmetro comercial (cm), massa fresca (g), comprimento (cm) e produtividade (t ha⁻¹). Descartando, com efeito bordadura, as duas fileiras laterais e 50 cm do início e fim das fileiras centrais.

Para a cultura do rabanete, utilizou-se o mesmo sistema de sementeira nos canteiros definitivos, as avaliações tiveram início com 28 dias após germinação, espaçamento adotado foi de 0,15 x 0,25 m, com uma população de 53 plantas por parcela com quatro fileiras, o desbaste foi feito para manter as melhores plantas na área e a densidade determinada. Assim, semelhante às culturas anteriormente citadas, foram utilizados 20% das plantas correspondente a área útil da parcela para a determinação das características: diâmetro comercial (cm), massa fresca (g) e produtividade (t ha⁻¹). Descartando, com efeito, bordadura, as duas fileiras laterais e 50 cm do início e fim das fileiras centrais.

Nos consórcios, cada linha foi ocupada alternadamente, entre as culturas avaliadas, assim, a densidade no consórcio alface-cenoura, alface-rabanete e cenoura-rabanete foi os mesmos espaçamentos do monocultivo, mantendo um dos princípios do consórcio.

O sistema de irrigação utilizado quando necessário foi o gotejamento com turno de rega de acordo com a necessidade da cultura de maior exigência, a cenoura. O Controle de pragas e de doenças foi conforme as infestações e necessidade das culturas, com aplicações de calda sulfocálcica e calda bordalesa, alternadas. O controle de plantas espontâneas foi feito manualmente (monda) até que se teve a cobertura do solo pelas culturas e o impedimento da germinação das plantas espontâneas.

O diâmetro da alface foi realizado a medição de forma cruzada entre as extremidades das folhas e efetuando-se a média. Em seguida as amostras de alface foram pesadas sem caule para avaliar a massa fresca. Porém, antes de ser levada a estufa de ventilação forçada, as mesmas permaneceram em temperatura ambiente para possível retirada do excesso de água por um período de 48 horas, ao final as amostras foram levadas a uma estufa de ventilação forçada a 70 °C, até atingir massa constante. O

diâmetro e comprimento da cenoura e do rabanete se deram com o auxílio de paquímetro graduado, resultado expresso em cm, na maior extremidade dos mesmos.

A massa fresca comercial de cada cultura foi determinada dividindo-se a soma da massa das plantas pelo número de plantas colhidas em cada parcela. Logo usando estes dados para efetuar o cálculo de produtividade, de acordo com número de plantas por hectare.

Com base nos parâmetros de produtividade (produção comercial), calculou-se o uso eficiente da terra, por meio da expressão:

$$UET = (C_{\text{cultura A}}/M_{\text{cultura A}}) + (C_{\text{cultura B}}/M_{\text{cultura B}})$$

Onde:

C = produtividade do consórcio, referentes às espécies A e B;

M = produtividade do cultivo solteiro, referentes às espécies A e B.

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância ao teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a cultura da alface, em sistema de cultivo solteiro ou consórcio com o rabanete, obteve-se um alto padrão comercial com o manejo agroecológico. Efeitos promissores quanto ao diâmetro da "roseta" e massa fresca da parte aérea (Tabela 1), foram observados em ambos os sistemas de cultivo (solteiro ou em consórcio com rabanete). Tais efeitos podem ser atribuídos ao menor tempo de competição com a cultura do rabanete e também pela alta eficiência do sistema radicular das culturas envolvidas, em explorar o solo em camadas diferentes, permitindo a extração de nutrientes que não estaria disponível para umas das espécies em sistema de cultivo solteiro (ALTIERI, 2002).

Portanto, quando se compara o desempenho agrônomo da alface em cultivo solteiro e consórcio com cenoura (Tabela 1), observa-se que o cultivo de alface em consórcio é inviável. Esse resultado se deve provavelmente a uma maior competição tanto interespecífica quanto intra-específica. Segundo Andrade (2002) a principal competição nesse caso é a radiação solar, pois o tempo de sombreamento exercido pela cultura da cenoura sob alface é superior quando comparado com o tempo de sombreamento da cultura do rabanete sobre a alface, isso levando em consideração o maior tempo de convivência entre as culturas. Assim quando as plantas altas sombreiam uma baixa a competição é estabelecida entre ambas, causando diminuição no crescimento e desenvolvimento das plantas.

A massa seca, 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. Resultado semelhante foi obtido por Andrade (2002) trabalhando com alface e cenoura consorciadas,

Artigo Científico

confirmando a grande influência da competição ao longo do convívio entre as culturas (Tabela 1).

O rendimento agrônômico da cenoura consorciada com rabanete foi praticamente semelhante ao cultivo solteiro, com exceção apenas para o comprimento da raiz, que foi maior no consórcio (Tabela 1), este fato pode ser explicado pela diminuição da competição interespecífica, pois o ciclo da cultura do rabanete se finalizou aos 34 dias, após estabelecido o consórcio.

Os resultados alcançados para efeito da produtividade na cultura da cenoura, destacaram um crescimento acima da média nacional, variando cerca de 50,55 a 66,99 t ha⁻¹, nos sistemas de cultivo consorciado e solteiro, respectivamente (Tabela 1). Estas produtividades estão bem acima dos resultados relatados por Oliveira et al. (2005). De acordo com Barros Júnior (2004), a produtividade comercial de cenoura aumenta à medida que se aumenta a densidade populacional, e está diretamente relacionada ao maior número de plantas.

Para a cultura do rabanete independente do sistema de cultivo (solteiro ou consórcio), não se observou diferenças significativas para a massa fresca comercial. Portanto em relação ao diâmetro de raízes e produtividade, para o consórcio de cenoura com rabanete quando comparado com o sistema solteiro, apresentaram valores inversamente proporcionais, com maior produtividade e menor diâmetro de raiz (Tabela 1). Isto se deve ao fato do rabanete e a cenoura investirem suas respectivas reservas na parte aérea em busca de radiação solar. Em decorrência disso a parte comercial (raízes), ficou prejudicada diminuindo seu diâmetro em relação aos demais cultivos. Do mesmo modo foi verificado por Cecílio Filho & May (2002), o consórcio entre cenoura e rabanete apresentaram maior acúmulo de massa fresca de raízes tuberosas de rabanete em relação ao sistema de cultivo solteiro e maior receita bruta foi obtida quando o consórcio foi estabelecido por ocasião do segundo desbaste da cenoura.

A elevada produtividade de alface em cultivo solteiro (média de 11,16 t ha⁻¹) quando comparada aos cultivos em consórcio (8,83 e 0,40 t ha⁻¹) comprova a baixa eficiência quando se utiliza sistemas consorciados, visando a produção de alface, concordando com Salgado et al. (2006), que utilizando os consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico comprovaram sua baixa produção, quando comparado com sistema de cultivo solteiro. De forma diferente, foram encontrados altos valores de produtividade de cenoura, tanto em cultivo solteiro como em consórcio com alface ou rabanete.

A produtividade em raízes comerciais, considerando os dois sistemas de plantio, apresentou uma média de 62,44 t ha⁻¹, superando a encontrada por Salgado et al. (2006) para a mesma cultivar. Por sua vez, a produtividade média do rabanete, em cultivo solteiro, foi de 21,87 t ha⁻¹, mostrando-se compatível às estimativas para o sistema de cultivo consorciado, tanto com alface ou cenoura (FILGUEIRA, 2008). O uso eficiente da terra no consórcio entre cenoura-alface e cenoura-rabanete, situou-se acima da unidade, indicando grau de eficiência superior a 88%. Valores inferiores foram relatados por Negreiros et al. (2002), que avaliaram consórcios entre diferentes cultivares de alface e cenoura “Brasília” em Mossoró, RN.

De acordo com Barros Junior (2004) fatores como identificação de cultivares e o ajuste de arranjo populacional adequados podem ser manipulados para melhorar o uso dos recursos naturais e a eficiência do consórcio em hortaliças. Verificando que as produtividades de alface em consórcio com rabanete, ou cenoura em consórcio com rabanete tiveram índices de utilização eficiente da terra elevados, superiores a 1,88, comprovando que os consórcios foram efetivos. Além de maior produção, a união entre as culturas maximiza o uso do solo em área de plantio, aumentando a diversificação dentro de um ambiente de cultura, maior cobertura do solo, diminuindo o custo para o produtor.

Estes resultados concordam com os obtidos por Caetano et al. (1999), trabalhando com consórcio entre cenoura e alface em fileiras alternadas, e também com os encontrados por Bezerra Neto et al. (2003), testando quatro cultivares de alface consorciadas com cenoura em faixas, onde chegaram a obter índices de uso eficiente da terra (UET) em torno de 16 e 11%, respectivamente. Porém, abaixo dos resultados nesse estudo (Tabela 1). Sendo assim, esse estudo expressa a vantagem do uso eficiente da terra em até mesmo em termos monetário, indica que a superioridade agrônômica obtida nos sistemas de cultivos consorciados traduziu-se em vantagens econômicas.

A baixa utilização de eficiência do uso terra para cultura da alface (Tabela 1) se deve a uma maior competição interespecífica sofrida pelas plantas de alface no sistema consorciado dentro de cada arranjo populacional, nota-se que quanto maior o tempo de convivência das culturas em consórcio menor o acúmulo de massa seca, contribuindo para um UET inferior a 1,00. Esta afirmação concorda com os resultados obtidos por Bezerra Neto et al. (2003), trabalhando com outros tipos de consórcio.

Artigo Científico

Tabela 1 – Desempenho agrônomo, produtividade e índice de Uso Eficiente da Terra (UET) sob plantio agroecológico para as culturas de alface, cenoura e rabanete, em cultivos solteiros e consorciados. Rolim de Moura, UNIR, 2008

Sistema de cultivo	Massa Fresca comercial (g)	Massa seca (g)	Diâmetro comercial (cm)	Comp. raiz (cm)	Produtividade (t ha ⁻¹)
Consórcio envolvendo alface					
Alface (cultivo solteiro)	104,60 a	6,34 a	29,67 a	-	11,16 a
Alface (consórcio com rabanete)	82,80 a	5,05 b	26,57 a	-	8,83 b
Alface (consórcio com cenoura)	3,80 b	0,29 c	20,10 b	-	0,40 c
UET alface-cenoura	0,83				
Consórcio envolvendo cenoura					
Cenoura (consórcio com rabanete)	125,20 a	-	14,74 a	14,80 a	66,77 a
Cenoura (cultivo solteiro)	125,60 a	-	12,67 b	15,27 a	66,99 a
Cenoura (consórcio com alface)	100,40 a	-	11,61 b	14,28 a	53,55 b
UET alface-rabanete	1,89				
Consórcio envolvendo rabanete					
Rabanete (cultivo solteiro)	123,00 a	-	16,00 a	-	21,87 b
Rabanete (consórcio com alface)	135,80 a	-	15,36 a	-	24,14 a
Rabanete (consórcio com cenoura)	151,80 a	-	10,24 b	-	26,99 a
UET rabanete-cenoura	2,23				

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Para a qualidade comercial da alface recomenda-se o sistema de cultivo solteiro uma vez que a cultura sofre influência direta dos consórcios.

As cultivares de cenoura ‘Brasília’ e rabanete ‘Crimson gigante’, em seus respectivos consórcios e sistema solteiro, obtiveram resultados satisfatórios de produção, apresentando elevados valores de uso de eficiência da terra.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. V. **Valor agroeconômico do consórcio alface e cenoura em dois sistemas de cultivos em faixas.** Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró 2002. 45f. Dissertação Mestrado

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável.** Guaíba: Editora Agropecuária, 2002. 592p.

BARROS JUNIOR, A. P. **Densidades populacionais das culturas componentes no desempenho agroeconômico do consórcio cenoura e alface em bicultivo em faixa.** Mossoró. Escola Superior de Agricultura de Mossoró. 2004. 77f. Dissertação Mestrado

BAUMANN, D. T.; BASTIAANS, L.; KROPFF, M. J. Competition and crop performance in a leek-celery intercropping system. **Crop Science**, v. 41, n. 5, p. 764-774, 2001.

BEZERRA, A. P. A.; PITOMBEIRA, J. B.; TÁVORA, F. J. A. F.; VIDAL NETO, F. C. Rendimento, componentes da produção e uso eficiente da terra nos consórcios sorgo x feijão-de-corda e sorgo x milho. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, n. 01, p. 104-108, 2007.

BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F. V.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS JÚNIOR, J. J. 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.

CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M.; ARAÚJO, M. L. Produtividade de cenoura e alface em sistemas de consorciação. **Horticultura Brasileira**, 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, em relação aos monocultivos. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.

Artigo Científico

FILGUEIRA, F. A. **Novo manual de olericultura:** agrotecnologia moderna para a produção de hortaliças. 3ed. Viçosa: MG: UFV, 2008. 554p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia processos ecológicos em agricultura sustentável.** 4. ed. Porto Alegre: UFRGS. 2009. 658 p.

HOOKS, C. R. R.; JOHNSON, M. W. Impact of agricultural diversification on the insect community of cruciferous crops. **Crop Protection**, v. 22, n. 4, p. 223-238, 2003.

HUMPHRIES, A. W.; LATTA, R.A.; AURICHT, G.C.; BELLOTTI, W.D. Over-cropping lucerne with wheat: effect of lucerne winter activity on total plant production and water use of the mixture. **Crop Protection**, v. 55, n. 3, p. 839-848, 2004.

LIJIMA, M.; IZUMI, Y.; YULIADI, E.; SUNYOTO; ARDJASA, W.S. Cassava-based intercropping systems on Sumatra Island in Indonesia: productivity, soil erosion, and rooting zone. **Plant Production Science**, v. 7, n. 3, p. 347-355, 2004.

NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F.; PORTO, V. C. N.; SANTOS, R. H. S. Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, 2002.

OLIVEIRA, C. D.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 3, n. 3, p. 743-748, 2005.

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**, v. 41, n. 7, p. 1141-1147, 2006.

ZHANG, F.; SHEN, J.; LI, L.; LIU, X. An overview of rhizosphere processes related with plant nutrition in major cropping systems in China. **Plant and Soil**, v. 260, n. 8, p. 89-99, 2004.

Recebido 20/12/2010

Aceito em 10/05/2011