

ARTIGO

**AUTORES:**Hugo Mota Ferreira Leite ¹Leonardo Barreto Taveira ²Lydia Helena Silva Oliveira Mota ¹Fernandes Antonio Almeida ³Maísa Pinto Bravin ⁴Jairo Rafael Machado Dias ⁴¹ UFCE, 60.020-181, Benfica, Fortaleza, CE, Brasil.² Ufersa, 59.625-900, Mossoró, RN, Brasil.³ UFPI, 78.987-000, Bom Jesus, PI, Brasil.⁴ Universidade Federal de Rondônia, 76.940-000, Rolim de Moura, RO, Brasil.**Recebido:** 29/03/2011**Aprovado:** 17/06/2011**AUTOR CORRESPONDENTE:**

Hugo Mota Ferreira Leite

E-mail: enghmf@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE:*Allium cepa**Daucus carota**Lactuca sativa*

Sistema de cultivo

Sustentabilidade

KEY WORDS:*Allium cepa**Daucus carota**Lactuca sativa*

Cropping system

Sustainability

Cultivo consorciado de olerícolas em sistema agroecológico

Viability of the intercropping of vegetables using an agro-ecological system

RESUMO: A agricultura brasileira vem passando por um período de reflexão (desde pesquisadores até produtores rurais), com vistas à necessidade de mudar o sistema produtivo atualmente adotado para um modelo de maior sustentabilidade. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o desempenho agrônomico da alface “Crespa Repolhuda”, da cebola “Texas Grano 502 PRR” e da cenoura “Brasília” em sistemas de cultivo solteiro e seus respectivos consórcios, em sistema Agroecológico. O experimento foi conduzido no campo experimental da Fundação Universidade Federal de Rondônia – Unir, Rolim de Moura, RO. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados completos, com seis tratamentos e cinco repetições. A unidade experimental foi constituída de cinco canteiros (blocos). A área de cada canteiro correspondeu a 1,5 x 12,0 m, altura de aproximadamente 0,25 m e espaçamento entre canteiros de 0,50 m. Os blocos possuíam parcelas a cada 2 m, totalizando 30 parcelas. A escolha das parcelas em cada tratamento foi por sorteio. Os tratamentos consistiram de monocultivos de alface, cebola e cenoura; além dos consórcios alface - cebola (AB); alface - cenoura (AC) e cebola - cenoura (CC), sendo que o sistema de cultivo consorciado foi com quatro fileiras de uma cultura alternadas com a outra. Os cultivos solteiros apresentaram melhor qualidade comercial para todas as culturas avaliadas. O indicador agro-econômico IEA somente para a cenoura apresentou valor superior a 1,00; nesta condição, o resultado demonstrou a viabilidade do cultivo consorciado em ganho de produção e maior eficiência de uso da terra, com cenoura (1,71).

ABSTRACT: Brazilian agriculture is going through a period of reflection (involving everybody from researchers to farmers), with a view to making the necessary change from the production system currently adopted to a more sustainable model. This paper thus aims to evaluate the agronomic performance of the “Crespa Repolhuda” lettuce, the “Texas Grano 502 PPR” onion and the “Brasília” carrot in two cultivation systems (single and intercropping) as part of an agro-ecological system. The experiment was conducted in the experimental field of the Federal University of Rondônia - UNIR, Rolim de Moura, RO. We used an experimental design with randomized full blocks with six treatments and five replications. The experimental unit consisted of five beds (blocks). The area of each bed was 1.5 x 12.0 m, with about 0.25 m spacing between beds of 0.50 m. The blocks had 2 m plots, totaling 30 plots. The selection of plots for each treatment was random. The treatments consisted of monocultures of lettuce, onion and carrot, and lettuce in addition to intercropping onion (AB); lettuce - carrot (AC) and onions - carrot (CC), and the mixed cultivation involved four rows alternating with those of the other culture. Single crops had better commercial quality for all crops evaluated. The IEA agro-economic indicator was higher only in the case of carrot (1.00), thus indicating the feasibility of intercropping in terms of yield gain and efficiency of land use, in the case of carrots (1.71).

1 Introdução

Nos últimos anos, observa-se um crescente consumo de hortaliças. Fato este que se deve principalmente à ocorrência de uma maior conscientização da população por uma dieta alimentar mais rica e saudável. Com isso, o desenvolvimento de sistemas de cultivo com hortaliças, que assegure o equilíbrio do ambiente e seus recursos, amplia o desafio em gerar soluções e práticas culturais ambientalmente desejáveis (CEPLAC, 2005; TAVELLA et al., 2010).

Uma das práticas culturais ou técnicas que podem contribuir para a realização da agricultura sustentável na olericultura é o cultivo consorciado de hortaliças (REZENDE; CANATO; CECÍLIO FILHO, 2005). Entre as vantagens deste sistema de cultivo tem-se a maior diversidade biológica, maior cobertura do solo, diminuição das plantas espontâneas, maior eficiência de uso da terra, além de outra vantagem que consiste na diversificação dos produtos colhidos pelo produtor (REZENDE; CANATO; CECÍLIO FILHO, 2002). A eficiência do consórcio depende de fatores que vêm sendo trabalhados em pesquisas, como escolha de cultivares adaptadas ao sistema, padrão de cultivo, produção de mudas, arranjo espacial das culturas, densidade de plantio, entre outros (BARROS JÚNIOR et al., 2005).

Trabalho realizado por Bezerra Neto et al. (2003), avaliando o consórcio de cenoura com alface lisa em dois sistemas de cultivo, demonstrou que o índice de uso eficiente da terra foi superior nos sistemas consorciados, ocorrendo um melhor aproveitamento dos recursos ambientais, comparado com o sistema solteiro. Da mesma forma, Rezen-de, Canato e Cecílio Filho (2005) recomendam, com base no índice de uso eficiente da terra e qualidade comercial da alface, o cultivo consorciado de tomateiro e alface.

O consórcio de culturas tem sido uma das formas de aumento da produtividade e do 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 o objetivo de aumentar a eficiência na prática de consórcios em hortaliças (NEGREIROS et al., 2002).

O consórcio será eficiente quando o Índice de Equivalência de Área (IEA) for superior a 1,00 e prejudicial à produção quando inferior ao mesmo;

qualquer valor maior indica uma vantagem de rendimento para o cultivo consorciado (WILLEY, 1979). Para que o IEA seja válido, é necessário observar o seguinte: as produções dos monocultivos devem ser obtidas com as populações ótimas de plantas para esse sistema cultural; e o nível de manejo deve ser o mesmo para as monoculturas e para a associação cultural, além do que os índices encontrados devem estar relacionados com os rendimentos culturais obtidos (GLIESSMAN, 2009).

O desenvolvimento da técnica de cultivo consorciado entre olerícolas, como a cenoura, a cebola e a alface, se enquadra nas exigências preliminares para se obter bons índices de eficiência, por se tratar de culturas de famílias distintas, em ciclos e portes morfológicos. Com o aparecimento de novas cultivares para atender a fase de adaptação às condições tropicais, torna-se importante a busca de informações e a obtenção de dados comparativos sobre o seu comportamento em sistemas consorciados.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico da alface “Crespa Repolhuda”, da cebola “Texas Grano 502 PRR” e da cenoura “Brasília” em sistemas de cultivo solteiro e seus respectivos consórcios, em sistema Agroecológico.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo, no período de maio a setembro de 2008, na área experimental da Universidade Federal de Rondônia (Unir-RO), localizada no campus de Rolim de Moura - RO, com altitude de 290 m, latitude 11°43'48" S e longitude 61°46'47" W, na 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 (EMBRAPA, 2006), 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 por bases = 60%. 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 por base a 70%. Foram incorporadas 30 t ha⁻¹ de composto orgânico na base

seca, como fonte de nutrientes, o mesmo foi incorporado nos canteiros sete dias antes da implantação das culturas. Foram realizadas duas adubações de cobertura com “cama de frango”, na quantidade de 15 t ha⁻¹, aos 20 e 45 dias após o semeio e transplante das culturas. O composto orgânico utilizado foi preparado a partir de camadas alternadas de braquiária dessecada e esterco bovino, decomposto naturalmente sem revirar a pilha e apresentava a seguinte composição: N = 11,3 g dm⁻³; P = 13,3 g dm⁻³; K₂O = 1,8 g dm⁻³; Ca = 33,6 g dm⁻³; Mg = 2,0 g dm⁻³; S = 1,0 g dm⁻³; pH = 6,55; matéria orgânica (MO) = 119,7 g dm⁻³; cinzas = 886,1 g dm⁻³; densidade 0,87 g mL⁻¹; C/N = 6,11. A composição química da cama de frango foi: N = 20,4 g dm⁻³; P = 23,13 g dm⁻³; K = 28,18 g dm⁻³; Ca = 28,36 g dm⁻³; Mg = 7,20 g dm⁻³; pH = 7,25; MO = 248,7 g dm⁻³.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso completos com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram do monocultivo da alface “Crespa Repolhuda”, cebola “Cebola Texas Grano 502 PRR” e cenoura “Brasília”, além dos consórcios alface - cebola (AB); alface - cenoura (AC) e cebola - cenoura (CC), sendo que o sistema de cultivo consorciado foi com quatro fileiras de uma cultura, alternadas com a outra.

O levantamento dos canteiros foi realizado de forma manual. Cada canteiro corresponde a um bloco, em que cada um possui uma área de 1,5 x 12,0 m, altura de aproximadamente 0,25 m e espaçamento entre canteiros de 0,50 m. Os blocos possuíam parcelas a cada 2 m (1,5 x 2,0 m), totalizando 30 parcelas. Foram descartadas, com efeito bordadura, as duas fileiras laterais e 30 cm no início e fim das fileiras centrais.

A composição do substrato utilizado nas bandejas das mudas de alface seguiu medidas iguais de areia, composto orgânico, casca de arroz (incinerada), adicionados de 10% de carvão vegetal (triturado) e 1,5 kg de fosfato natural. Utilizaram-se bandejas de 128 células com três sementes e o desbaste das mudas foi realizado oito dias após a semeadura e o transplante para os canteiros definitivos aos 15 dias após a semeadura. O espaçamento foi de 0,20 x 0,25 m, com um total de 40 plantas de alface por parcela, em quatro fileiras, sendo a mesma plantada 30 dias após o plantio da cenoura. Utilizou-se 20% das plantas, correspondente à área útil da parcela para a determinação das características: altura da planta (cm); diâmetro “cabeça” (cm), número de folhas; matéria fresca comercial (g), matéria seca (g) e produtividade (t ha⁻¹).

A colheita da alface foi realizada aos 48 dias após germinação, nas avaliações empregou-se uma régua graduada para efetuar as medições a campo. A altura da planta foi medida da base até a maior extremidade da folha mais alta, enquanto que para o diâmetro foi realizada a medição de forma cruzada entre as extremidades das folhas e quantificado o número de folhas em cada tratamento avaliado. Em seguida, as amostras de alface foram pesadas sem o caule, para avaliar a matéria fresca comercial; após isso, o material foi posto em condições de temperatura ambiente para 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 matéria seca constante.

A cultura da cebola foi semeada diretamente nos canteiros definitivos e, após a germinação das mesmas, foram realizados os desbastes, em cada parcela correspondente aos seus devidos tratamentos e avaliada aos 125 dias após sua germinação. O espaçamento adotado foi de 0,10 m entre plantas e 0,20 m entre linhas, com uma população de 80 plantas por parcela com quatro fileiras. Na área útil de cada parcela foram avaliadas as seguintes características: comprimento da parte aérea (cm); matéria fresca da parte aérea (g); matéria fresca do bulbo (g); diâmetro do bulbo (cm) e produtividade (t ha⁻¹). As variáveis matéria fresca e diâmetro dos bulbos foram avaliadas após o processo de “cura”.

O plantio da cenoura obedeceu à semeadura direta na área, em todos os sistemas (consórcio e solteiro), o plantio da cenoura foi feito sete dias após o da cebola, com o espaçamento de 0,075 m entre plantas e 0,25 m entre linhas, com um total de 104 plantas por parcela, em quatro fileiras. O desbaste foi feito diretamente nos canteiros, mantendo-se apenas as plantas com as melhores características produtivas e sanitárias. As avaliações na cultura da cenoura tiveram início 94 dias após a germinação. Utilizou-se uma fita métrica para efetuar as seguintes avaliações: altura da planta (cm), medida da base até a extremidade da folha mais alta; comprimento da raiz (cm), que correspondeu da ponta até o ombro da raiz, diâmetro da raiz, medido no terço médio (cm), com o uso do paquímetro eletrônico, e produtividade (t ha⁻¹).

Foi avaliado, ainda, o IEA, que define a eficiência dos consórcios em relação aos monocultivos.

O IEA é calculado, conforme Willey (1979), utilizando a seguinte fórmula:

$$IEA = \frac{\text{Cenoura consórcio} + \text{Alface consórcio} + \text{Cebola consórcio}}{\text{Cenoura monoc.} + \text{Alface monoc.} + \text{Cebola monoc.}}$$

A classificação comercial da cenoura foi a mesma adotada pelo Ceasa Campinas-SP, que classifica a raiz nas classes sugeridas pela Ceagesp (2008).

As medidas de controle fitossanitário foram tomadas conforme a necessidade para a mancha-púrpura na cebola (*Alternaria porri*); queima das folhas na cenoura por alternária (*Alternaria dauci*); Septoriose (*Septoria lactucae*) e Cercosporiose (*Cercospora longissima*) na alface.

O sistema de irrigação utilizado foi de microaspersão, com turno de rega de acordo com a necessidade da cultura de maior ciclo (cebola). Foi aplicada uma lâmina média de 6 mm/dia, elevando-se o teor de água no solo próximo à capacidade de campo, durante todo o ciclo da cultura, e a mesma foi suspensa uma semana antes da colheita, para facilitar o processo de cura da cebola. A irrigação dos canteiros foi realizada com turnos de rega iguais tanto para o monocultivo como para o consórcio.

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.

Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey a 1% e a 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

A altura de plantas de alface não foi influenciada pelos sistemas de cultivo (Tabela 1). Resultado semelhante foi observado por Porto (1999), estudando o consórcio de cenoura com alface em fileiras alternadas, em que verificou que a altura de plantas de alface foi similar em ambos os sistemas. No sistema de cultivo de alface com cenoura (Consortio II) foi registrado o menor diâmetro comparado com os outros tratamentos, para o cultivo solteiro da alface não diferiu estatisticamente do consórcio alface com cebola (Consócio I). Discordando destes resultados, Bezerra Neto et al. (2003) observaram, com relação ao diâmetro de plantas de alface no sistema de cultivo solteiro, que os valores maiores foram obtidos quando consorciados com cenouras.

Para a cultura da alface, observou-se o maior número de folhas por planta no sistema de cultivo solteiro (Tabela 1), concordando com Negreiros et al. (2005), quando avaliaram diferente cultivares de alface crespas consorciada com cenoura. Isto se deve, provavelmente, a uma menor competição intraespecífica entre plantas de alface no sistema solteiro. O consórcio II não permitiu que as plan-

tas de alface se desenvolvessem, em decorrência do forte sombreamento proporcionado pela cenoura. Em função disto, as plantas de alface apresentaram caules muito finos (estiolamento) e baixo número de folhas, alongadas e com limbo muito estreito.

A maior produção de matéria fresca e matéria seca das folhas de alface foi alcançada no sistema de cultivo solteiro (Tabela 1). Já para o sistema consorciado entre alface e cenoura observou-se a menor produção de matéria fresca e matéria seca nas folhas de alface. Paula et al. (2005) registraram uma pronunciada redução da produtividade da alface no consórcio entre alface e cenoura, em que a folhosa foi transplantada um mês após a cebola. Essa redução reflete o fraco desenvolvimento vegetativo da alface no consórcio alface - cenoura, estimado pelo diâmetro e pela matéria fresca (médias) das “cabeças” colhidas. Entre os sistemas consorciados, não foi registrada diferença significativa. A competição entre plantas vizinhas ocorre pelos fatores de crescimento, tais como luz, nutrientes, água e oxigênio (TEIXEIRA; MOTA; SILVA, 2005).

Tabela 1. Altura (ALT), diâmetro (D) e número de folhas por plantas (NF), matéria fresca comercial (MFC), matéria seca de folhas da alface (MSF), em cultivo solteiro e consorciado com cebola e cenoura.

Sistemas de cultivos	ALT (cm)	D (cm)	Produção Comercial		
			NF	MFC (g)	MSF (g)
Solteiro	14,78 a	24,79 a	21,18 a	110,17 a	6,98 a
Consórcio I	15,85 a	23,30 a	14,80 b	57,34 b	3,93 b
Consórcio II	12,10 a	15,35 b	6,51 c	7,65 b	0,54 c
Teste F	1,74 ns	9,77 **	24,86 **	16,50 **	18,92 **
DMS	5,92	6,56	5,96	50,99	2,99
CV (%)	23,01	17,17	23,29	28,34	23,32

Consórcios: I= Alface + Cebola; II= Alface + Cenoura. **Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

À medida que se aumenta a densidade de plantas, ocorre redução da disponibilidade desses fatores para cada indivíduo. O sistema de cultivo solteiro apresentou a maior produção de matéria seca das folhas das plantas de alface, quando comparada ao consórcio II. Visualmente, as plantas do consórcio alface com cenoura apresentaram cabeça mal formada, caracterizada por folhas soltas, compridas, estreitas e amareladas. As plantas de alface colhidas sob estas condições encontravam-se completamente desfiguradas e sem valor comercial. Este resultado concorda com os de Negreiros et al. (2002), em que a menor produção de matéria seca

e produtividade foram registradas na alface em cultivo consorciado, quando comparada com aquela com sistema solteiro.

Com relação às características avaliadas na cenoura, apenas o diâmetro da raiz foi influenciado pelos sistemas de cultivo, sendo que o consórcio II (cebola-cenoura) apresentou a menor média, e os demais sistemas não diferiram (Tabela 2). Estes resultados concordam parcialmente com os de Negreiros et al. (2002) que, com relação às características avaliadas, não observaram diferenças significativas entre os sistemas avaliados. Isto evidencia que as diferentes pressões de competição exercidas pela alface e a cebola na cultura cenoura não foram suficientes para diferenciá-las.

Em relação à classificação comercial das raízes da cenoura, as mesmas se enquadram plenamente ao mercado consumidor, em termos de comprimento (PÁDUA, PINTO; CASALI, 1984). Pois, a maioria das raízes apresentou comprimento classificado nas classes 10 a 14 cm, sendo este o tamanho mínimo para classificação comercial. No consórcio (cenoura-alface) a diferença entre as classes 10 e 14 foi pequena, 5%, somando estas duas classes aproximadamente 80%. Quando comparado ao cultivo solteiro, a que sobressaiu foi a classe 14, com aproximadamente 55% (Figura 1).

Tabela 2. Comprimento da raiz (CR), diâmetro (D), matéria fresca da raiz (MFR), altura da parte aérea (ALT) e matéria fresca da parte aérea (MPPA) de plantas de cenoura “Brasília”, em cultivo solteiro e consorciado com alface e cebola.

Sistemas de cultivo	CR (cm)	D (cm)	MFR (g)	ALT (g)	MPPA (g)
Solteiro	14,78 a	3,70 a	113,48 a	61,67 a	77,68 a
Consórcio I	13,32 a	3,62 a	103,11 a	59,75 a	61,64 a
Consórcio II	14,65 a	3,18 b	92,96 a	56,83 a	67,17 a
Teste F	4,21 ^{ns}	6,52 *	1,38 ^{ns}	1,35 ^{ns}	1,18 ^{ns}
DMS	1,59	1,31	25,33	8,48	30,34
CV (%)	6,17	6,64	18,95	7,90	24,40

¹ Consórcio: I= Cenoura + Alface; II= Cenoura + Cebola. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O consórcio (cenoura-cebola) apresentou a maior porcentagem de raízes na classe 10, com mais de 60%, e aproximadamente 35% na classe 18, respectivamente. A frequência de distribuição das classes do comprimento das raízes em resposta aos sistemas de cultivo mostra-se praticamente semelhante (Figura 1).

Passando para os comprimentos de classi-

ficação de 18 e 22, os maiores obtidos neste trabalho, tem-se o sistema de cultivo consórcio (cenoura+alface), que obteve uma porcentagem de raízes na classe 18 de 15% e na classe 22 de aproximadamente 3%. Seguido do sistema de cultivo solteiro, com aproximadamente 10% na classe 18 e 3% na classe 22, respectivamente. O menor rendimento nestas duas classes foi o observado no consórcio (cenoura-cebola) que, juntas, somaram aproximadamente 10%.

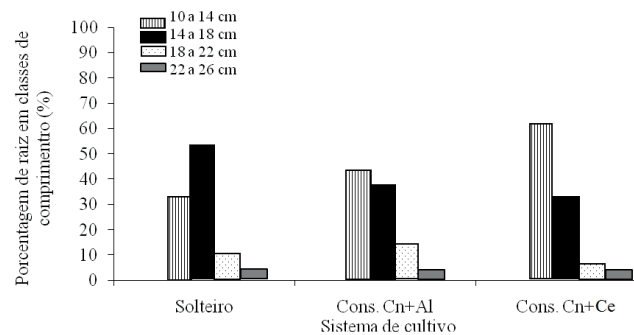


Figura 1. Avaliação de raízes de cenoura solteira e consorciada em diferentes classes de mercado.

As raízes denominadas “refugos ou não comercial” não apresentaram porcentagem significativa neste trabalho. Os refugos geralmente são comercializados pela metade do preço de mercado, porém cerca de 20% da carga de um caminhão pode ser completada com estes produtos (SOUZA; RESENDE, 2002). Fato observado claramente nas vendas de feiras livres da região.

A altura das plantas de cebola no sistema de cultivo solteiro foi superior à das plantas do consórcio II (cebola-alface), não diferindo do consórcio I (cebola-cenoura). A maior matéria fresca aérea foi constatada no cultivo solteiro da cebola e a menor foi encontrada no consórcio I (Tabela 3). Peach e Benjamin (2000) afirmam que, dentro do consórcio cenoura com cebola as plantas competem por luz, numa distância de cerca de 20 centímetros em cada sentido e por recursos no solo de cerca de 50 cm em cada direção, fato este observado nestes consórcios.

Houve efeito significativo de sistemas de cultivo em relação à matéria fresca dos bulbos, em que foi observada menor matéria fresca no Consórcio I. Entre os demais tratamentos esta característica não se diferenciou. De acordo com Gonçalves, Souza e Silva (2003) a produtividade comercial e a matéria fresca média de bulbos não diferiram entre os tratamentos de cebola, quando associada com ou-

tras espécies vegetais (milho, cenoura ou rúcula), em bordadura sem redução na produtividade, pois poderia haver competição, principalmente por luz, caso fosse realizado o consórcio com linhas alternadas das culturas.

Para o diâmetro de bulbos, foi encontrado o menor rendimento no consórcio I 3,37 cm. Enquanto o cultivo solteiro 6,00 cm e o consórcio II 5,41 cm não apresentaram diferença entre si. Esse resultado concorda com obtidos os por Paula et al. (2005), que não registraram diferenças significativas no diâmetro médio e na produção comercial de bulbos de cebola entre monocultivo e consórcios com alface.

Tabela 3. Altura (ALT), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca do bulbo (MFB) e diâmetro do bulbo (DB) em cultivo solteiro e consorciado com alface e cenoura.

Sistemas de Cultivo ¹	ALT (cm)	MFPA (g)	MFB (g)	DB (cm)
Solteiro	59,09 a	52,74 a	104,20 a	6,00 a
Consórcio I	49,05 ab	7,11 c	24,29 b	3,37 b
Consórcio II	48,07 b	29,64 b	85,70 a	5,41 a
CV (%)	11,56	23,62	26,20	15,74
Teste F	5,13 *	43,62 **	13,09 **	14,39 **
DMS	10,87	13,95	46,70	4,34

¹ Consórcios: I= Cebola + Cenoura; II= Cebola + Alface. **Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% e a 5% (*Médias) de probabilidade.

Verificou-se que o IEA maior que 1,00 somente para cenoura, quando consorciada com alface ou cebola, ainda que tenha sido constatada vantagem produtiva dos consórcios estabelecidos com IEA superior a 1,00, estes consórcios não devem ser recomendados, pois, a cebola, localizada internamente ao canteiro, não apresentou características comerciais, e o alface, tanto localizado na lateral como internamente ao canteiro, não apresentou características comerciais desejáveis.

A produtividade da cenoura, em ambos os sistemas de cultivo, está apresentada na Tabela 4. O IEA da cenoura correspondeu a 1,71; isto indicou que seria necessário um acréscimo de, no mínimo, 71% de área plantada (espaço físico) para se obter, com o monocultivo, produtividade equivalente às alcançadas pelo consórcio. Esses resultados concordam com os obtidos por Sudo et al. (1997), trabalhando com consórcio de cenoura com alface, chegando a obter IEA de 1,70 no consórcio de cenoura com alface crespa “Verônica” e de 1,80 envolvendo alface lisa “Regina 71”, indicando, claramente, sua viabilidade.

Tabela 4. Produtividade média dos diferentes sistemas de cultivo das culturas: Alface, Cenoura e Cebola, e Índice de Equivalência de Área (IEA).

Sistemas de cultivo	Produtividade média (t/ha)
Alface solteira	10,78 a
Alface/ Cebola	5,70 b
Alface/ Cenoura	0,77 c
IEA	0,65
Cenoura Solteira	25,01 a
Cenoura/Cebola	22,33 ab
Cenoura/ Alface	20,51 b
IEA	1,71
Cebola solteira	17,40 a
Cebola / Alface	12,83 b
Cebola / Cenoura	4,05 c
IEA	0,97

A alface apresentou o IEA abaixo de 1,00 (0,65), resultados que discordam dos obtidos por Negreiros et al. (2002), trabalhando com vários consórcios de cenoura com alface em fileiras alternadas. Segundo Bezerra Neto et al. (2003), a baixa produtividade da alface se deve provavelmente a uma maior competição intraespecífica (decorrente do adensamento das plantas de alface na linha em relação ao solteiro) e também a uma competição interespecífica (em que o sombreamento exercido pela cenoura proporcionou a entrada de luz parcialmente nas fileiras laterais da alface, nas faixas).

Gliessman (2009) relata que os sistemas agroecológicos têm rendimento médio 25% inferior ao sistema convencional, mas os preços elevados desses produtos tornam a produção competitiva em termos de lucros para os que adotam esse sistema. Sendo assim, os futuros produtores de olerícolas na região de Rolim de Moura - RO devem se preocupar menos em tentar alcançar alta produtividade e se ater a reduzir o uso de insumos externos, pois os mesmos chegam nessa região com preços elevados.

A cebola também apresentou IEA menor que 1,00 (0,97), o que se deve a uma maior competição por luz, sofrida pelas plantas de cebola no sistema consorciado, dentro de cada arranjo. Esse resultado discorda dos de Paula et al. (2005), em que a alface foi transplantada 15 dias após a cebola e o IEA foi de 1,35, enquanto o consórcio em que a alface foi transplantada 30 dias após o IEA alcançou apenas 1,21. Neste último tipo de consórcio, ainda que o IEA tenha ultrapassado o valor unitário, o padrão comercial inferior da alface colhida não justificaria sua recomendação aos produtores (Tabela 4).

A matéria fresca dos bulbos, abaixo dos observados nas demais pesquisas com a cultura, pode ser explicada pela Epagri (2000), observando-se que, quando a cebola é cultivada em sistemas agroecológicos, os espaçamentos deverão ser maiores que os usados convencionalmente, pois a menor densidade populacional proporcionará maior ventilação no dossel das plantas, menor sombreamento e menor competição por nutrientes, água e luz, tornando-as mais vigorosas, mais resistentes às doenças foliares, logo, aumentando o crescimento dos bulbos. Porém, Resende, Chagas e Pereira (2003) relatam que, na prática, a preferência do consumidor é por bulbos de menor tamanho, os quais são utilizados, na sua totalidade, de uma só vez, quando consumidos *in natura*, e possuem maior poder de conservação em função do menor teor de umidade.

4 Conclusões

A maior produção de matéria fresca e matéria seca das folhas de alface ocorreu no sistema de cultivo solteiro.

A maior produtividade da cebola foi registrada no cultivo solteiro, em relação aos consórcios.

O desempenho agrônomo da cenoura não diferiu em relação aos sistemas de cultivo.

Há viabilidade do cultivo consorciado com cenoura, em ganho de produção e maior eficiência de uso da terra.

Referências

- BARROS JÚNIOR, A.P.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; OLIVEIRA, E.Q.; SILVEIRA, L.M.; CÂMARA, M.J.T. Desempenho agrônomo do bicultivo da alface em sistemas consorciados com cenoura em faixa sob diferentes densidades populacionais. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, p.712-717, jul.-set. 2005.
- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F.V.; NEGREIROS, M.Z. de; SANTOS JÚNIOR, J.J. Desempenho agroeconômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.4, out./dez. 2003.
- CEAGESP. Informações de mercado e normas de padronização e classificação para batata, tomate, cenoura, berinjela, couve-flor, mandioquinha-salsa, e algumas frutas. Disponível em: <<http://www.ceasaminas.com.br>>. Acesso em: 05 jan. 2011.
- CEPALC. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Semana do fazendeiro, 27, Uruçuca, 2005. Agenda. Uruçuca, Ceplac/Cenex/Emarc. 332p. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/Agrotropica/semfaz/27semfaz.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2011.
- EPAGRI. *Sistema de produção para cebola: Santa Catarina* (3. revisão). Florianópolis, 2000. 91p.
- GLIESSMAN, S.R. *Agroecologia processos ecológicos em agricultura sustentável*. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 658p.
- GONÇALVES, P.A.S.; SOUZA E SILVA, C.R. Efeito de espécies vegetais em bordadura em cebola sobre a densidade populacional de tripes e sirfídeos predadores. *Horticultura Brasileira*, Botucatu, v.21, n.4, p.731-734, 2003.
- NEGREIROS, M.Z. de.; 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*, Brasília, v.20, n.2, jun. 2002.
- NEGREIROS, M.Z.; SALDANHA, T.R.F.C.; BEZERRA NETO, F.; GUIMARÃES, R.A.S. Cultivares de alface crespa em sistemas solteiro e consorciado com cenoura. *Caatinga*, Mossoró, v.18, n.3, p.176-184, jul./set. 2005.
- PÁDUA, J.G. de; PINTO, C.M.F.; CASALI, V.W.D. Cultivares de cenoura. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.15-17, 1984.
- PAULA, P.D.; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R.L.D.; CÉSAR, M.N.Z.; GUEDES, R. E.; POLIDORO, J.C. *Rendimento agrônomo do consórcio entre cebola e alface em sistema orgânico de produção*. Embrapa 2005. Comunicado Técnico 74. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/cenoura/doencas.htm>. Acesso em: 7 jan. 2011.
- PEACH, L.; BENJAMIN, L.R.; MEAD, A. Effects on the growth of carrots (*Daucus carota* L.), cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) and onion (*Allium cepa* L.) of restricting the ability of the plants to intercept resources. 2000. *Horticulture Research International*, Wellesbourne, Warwick CV35 9EF, UK.
- PORTO, V.C.N. Cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura sob temperatura e luminosidade elevadas. Mossoró: Esam. 1999. 40f.

- Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró. 1999.
- RESENDE, G.M. de; CHAGAS, S.J.R.; PEREIRA, L.V. Características produtivas de cultivares de cebola no sul de Minas Gerais. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.4, p.722-725, out.-dez. 2003.
- 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, p.1-4, 2002.
- REZENDE, B.L.A.; CANATO, G.H.D.; CECÍLIO FILHO, A.B. Influência das épocas de cultivo e do estabelecimento do consórcio na produção de tomate e alface consorciados. *Ciência Agrotecnica*, Lavras, v.29, n.1, p.77-83, jan./fev. 2005.
- SOUZA, J.L. de; RESENDE, P. Métodos de produção aplicáveis ao cultivo orgânico de hortaliças. In: _____ (Orgs.). *Manual de horticultura orgânica*. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. p.161-376.
- SUDO, A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; RIBEIRO, R.L.D. *Cultivo consorciado de cenoura e alface sob manejo orgânico*. Seropédica: CNPAB, 1998. 4p.
- TAVELLA, L.B.; GALVÃO, R.O.; FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E.; NEGREIROS, J. R. S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. *Revista Ciência Agronômica*, v.41, n.4, p.614-618, out.-dez. 2010.
- TEIXEIRA, I.R.; MOTA, J.H.; SILVA, A.G. Consórcio de hortaliça. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.26, n.4, p 507-514, out./dez. 2005.
- WILLEY, R.W. Intercropping: its importance and research needs: Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crop Abstracts*, Amsterdam, v.32, p.1-10, 1979.