

Desempenho agroecônômico do consórcio cenoura x alface lisa em dois sistemas de cultivo em faixa

Francisco Bezerra Neto; Fábila V. Andrade; Maria Zuleide de Negreiros; João José dos Santos Júnior

ESAM, Núcleo de Pós-Graduação, C. Postal. 137, 59625-900 Mossoró-RN; E-mail: bezerra@esam.br.

RESUMO

O desempenho de quatro cultivares de alface lisa, em cultivo solteiro e consorciado com cenoura, em dois sistemas de cultivo em faixas, foi avaliado em experimento, de outubro a dezembro de 2000, na ESAM em Mossoró. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados completos em esquema fatorial $3 \times 4 + 1$, com quatro repetições. Os tratamentos do fatorial resultaram da combinação dos sistemas de cultivos (solteiro, consorciado em faixas com três fileiras de cenoura alternadas com três fileiras de alface e consorciado em faixas com quatro fileiras de cenoura alternadas com quatro fileiras de alface) com quatro cultivares de alface lisa (Babá de Verão, Karla, Verdinha e Elisabeth), mais um tratamento adicional (cenoura 'Brasília' solteira). Avaliou-se para a cultura da alface: altura e diâmetro de plantas, número de folhas por planta, matéria seca da parte aérea e produtividade; para a cultura da cenoura avaliou-se: altura de plantas, matéria fresca da parte aérea, produtividade total, comercial e classificação de raízes. Alguns indicadores agroecônômicos foram usados para medir a eficiência dos sistemas consorciados. Não houve interação significativa entre sistemas de cultivos e cultivares de alface para nenhuma das características avaliadas. Os sistemas de cultivo afetaram todas as características avaliadas tanto na cultura da alface como na da cenoura, e as cultivares de alfaces testadas influenciaram apenas o número de folhas/planta, com a cultivar 'Karla' registrando maior número. A produtividade média da alface nos sistemas consorciados, embora inferior à do sistema solteiro, representou uma fonte adicional de renda. O consórcio cenoura 'Brasília' x alface cv. 'Verdinha' em faixas com quatro fileiras foi o que apresentou maior viabilidade agroecônômica, com índice de uso da terra em torno de 19% e taxa de retorno ao redor de 3,0.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Daucus carota*, eficiência agrônômica, vantagem relativa.

ABSTRACT

Agroeconomic performance of carrot x looseleaf lettuce intercrops in two strip arrangements

The experiment was carried out from October to December 2000, in Mossoró, Brazil. The experimental design was of randomized complete blocks in a $3 \times 4 + 1$ factorial scheme with four replications. The treatments consisted of the combination of three cropping systems (S_1 = sole crop; S_2 = three carrot rows alternated with three lettuce rows; and S_3 = four carrot rows alternated with four lettuce rows), with four looseleaf lettuce cultivars (Babá de Verão, Karla, Verdinha and Elisabeth), plus an additional treatment (carrot, cv. Brasília, in sole crop). Evaluations of plant height and diameter, number of leaves per plant and leaf dry matter and yield were made for lettuce crop. Plant height, shoot fresh matter, total, commercial and classification of roots were obtained for the carrot crop. Agroeconomic indices were used to measure the efficiency of intercropping systems. No significant interaction between cropping systems and lettuce cultivars for any lettuce and carrot characteristic was obtained. The cropping system influenced all lettuce and carrot traits and lettuce cultivars affected only the leaf number/plant, being higher for cultivar 'Karla'. The yield of lettuce in the intercropping systems, although lower than for the sole crop, represented an additional income source. The intercropping of 'Brasília' carrot x lettuce cultivar 'Verdinha' in the strip arrangement of four carrot rows alternated with four lettuce rows showed a greater agroeconomic efficiency, with a land equivalent ratio of 1.19 and a 3,0 as return rate.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Daucus carota*, agronomic efficiency, relative advantage.

(Recebido para publicação em 19 de agosto de 2002 e aceito em 4 de julho de 2003)

A associação de culturas tem sido uma das formas de aumento da produtividade e lucro por unidade de área entre os pequenos agricultores (Bezerra Neto *et al.*, 2001). Nesta prática, o objetivo tem sido o de maximizar a utilização dos recursos ambientais e da área, melhorar o controle de pragas, doenças e ervas daninhas, diminuir o uso de insumos como fertilizantes e agrotóxicos, e promover equilíbrio ecológico (Taveira, 2000).

A eficiência dessa prática depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre ambas para que

o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que o monocultivo. As vantagens que esta prática pode oferecer podem ser muito bem aproveitadas no cultivo de hortaliças, setor agrícola caracterizado por intenso manejo e exposição do solo, dificuldade no controle de plantas daninhas, uso intensivo de defensivos agrícolas, fertilizantes e irrigação, entre outras práticas culturais e manejo da cultura que proporcionam consideráveis impactos ambientais (Cecílio & Taveira, 2001). Neste contexto, encontra-se o cultivo da cenoura e alface, hortaliças estas de importante expressão econômica e

nutricional. Cultivares e arranjos espaciais são importantes fatores de manejo que podem ser manipulados para melhorar o uso de recursos e a eficiência da prática do consórcio em hortaliças.

Sudo *et al.* (1997), comparando o consórcio entre cenoura e alface lisa (cultivar 'Regina 71') e cenoura e alface crespa (cultivar 'Verônica') em sistema orgânico com o monocultivo, verificaram que houve ganho na produtividade para ambas as culturas e melhor aproveitamento de insumos, espaço físico e mão-de-obra. Nestes dois consórcios, foram registradas eficiências da terra (UET) de 1,80 e 1,70, respectivamente.

Caetano *et al.* (1999), trabalhando com cenoura consorciada com várias cultivares de alface e em cultivo solteiro, constataram que o consórcio afetou a produtividade da cenoura somente quando consorciada com a cultivar de alface Marisa, onde se registrou aumento na porcentagem de raízes fora do padrão comercial. Vantagens no uso eficiente da terra de 1,74 e 1,76 em consórcios nestes ensaios foram observadas. Em avaliação de cenoura solteira e consorciada com cinco cultivares de alface em condições de alta temperatura e ampla luminosidade observou-se índice de uso eficiente da terra de 1,16 no sistema consorciado com a cultivar Regina (Porto, 1999).

Conforme Mead & Willey (1980), deve-se evitar confirmar vantagem em consorciação de culturas apenas em base nos valores de UET. Deste modo, Beltrão *et al.* (1984) recomendam avaliar as relações entre consórcio e monocultivo através de indicadores agroecômicos. Indicadores e métodos experimentais necessitam ser cuidadosamente adaptados a objetivos específicos de experimentos, pois alguns métodos amplamente usados podem conduzir a avaliações errôneas de aspectos de interação interespecíficas e de vantagem na consorciação (Connolly *et al.*, 2001).

Visando fornecer subsídios para os sistemas consorciados cenoura x alface, avaliou-se neste trabalho o desempenho de quatro cultivares de alface lisa em sistemas solteiro e consorciados com cenoura, em dois arranjos em faixas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na ESAM, de outubro a dezembro de 2000, em um Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico. As características do solo da área experimental foram: pH (água 1:2,5) = 7,9; Ca = 5,20 cmolc dm⁻³; Mg = 3,50 cmolc dm⁻³; K = 2,24 cmolc dm⁻³; Na = 0,47 cmolc dm⁻³; Al = 0,00 cmolc dm⁻³ e P = 166 mg dm⁻³.

O município de Mossoró está situado a 5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste e altitude de 18 m. O clima da região segundo Thornthwaite, é semi-árido e de acordo com Köppen é BSw^h, seco e muito quente, com duas

estações climáticas: uma seca que vai geralmente de junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados completos, em esquema fatorial 3 x 4 + 1, com quatro repetições. Os tratamentos do fatorial resultaram da combinação dos sistemas de cultivos (solteiro, consorciado em faixas com três fileiras de cenoura alternadas com três fileiras de alface e consorciado em faixas com quatro fileiras de cenoura alternadas com quatro fileiras de alface) com quatro cultivares de alface lisa (Babá de Verão, Karla, Verdinha e Elisabeth). O tratamento adicional foi cenoura solteira.

As parcelas no cultivo solteiro tinham uma área total de 1,20 m², e 0,48 m² de área útil, contendo 12 plantas de alface no espaçamento de 0,20 x 0,20 m, e para cenoura uma área útil de 0,60 m², contendo 30 plantas no espaçamento de 0,20 x 0,10 m. No sistema consorciado em faixas com três fileiras, a área total da parcela foi 2,40 m², com área útil de 1,20 m² e no cultivo em faixas com quatro fileiras, a área total da parcela foi 3,40 m², com área útil de 1,60 m². Nestes sistemas em faixas, os espaçamentos da cenoura foram de 0,60 e 0,80 m entre faixas de três e quatro fileiras, respectivamente e de 0,20 x 0,05 m entre fileiras e plantas. O espaçamento entre faixas de alface foi o mesmo da cenoura e o espaçamento entre fileiras e plantas foi de 0,20 x 0,10 m. Tanto no sistema solteiro como no sistema consorciado, a população de plantas por hectare de cada cultivo foi a mesma, ou seja, de 250.000 plantas/ha para a alface e de 500.000 plantas/ha para a cenoura.

A cultivar de cenoura utilizada foi 'Brasília', indicada para a região nordeste (Vieira *et al.*, 1983). A mesma tem folhagem verde escura, raízes cilíndricas com coloração laranja-clara e baixa incidência de ombro verde ou roxo; é resistente ao calor, à requeima por Alternaria e ao pendoamento prematuro.

As cultivares de alface utilizadas foram: 'Babá de Verão' (folhas lisas, coloração verde claro brilhante, levemente enrugadas e sem formação de cabeça definida); 'Verdinha' (folhas lisas e soltas, com coloração verde médio e sem formação de cabeça);

'Elisabeth' (folhas lisas, com coloração verde clara e com formação de cabeça, tolerante ao vírus do mosaico de alface e queima da saia e à alta temperatura) e 'Karla' (folhas lisas, soltas e macias, com coloração verde clara, boa tolerância ao pendoamento precoce e resistente ao vírus do mosaico da alface).

A cenoura, cultura principal, foi semeada em 02/10/00. O primeiro desbaste foi realizado aos 20 dias após a semeadura, deixando-se três plântulas por cova, e o segundo aos 35 dias, deixando-se apenas uma planta por cova.

As cultivares de alface foram semeadas em 09/11/00 em copos descartáveis de 100ml, contendo como substrato uma mistura de vermiculita e húmus na proporção de 1:2. Foram semeadas três a cinco sementes por recipiente e, aos sete dias após a germinação, efetuou-se o primeiro desbaste, deixando-se três plântulas/recipiente, e aos quinze dias o segundo desbaste deixando-se apenas uma plântula/recipiente. As mudas foram produzidas sob sombreamento, utilizando-se tela de nylon, de cor branca, de malha 2 x 2 mm, colocada a 50 cm de altura da sementeira. O sombreamento foi empregado logo após a semeadura, permanecendo até a véspera do transplante das mudas.

Nos canteiros foi realizada adubação com 80 t/ha de esterco de bovinos, 200 kg/ha de sulfato de amônio, 1333 kg/ha de superfosfato simples e 275 kg/ha de cloreto de potássio nas parcelas cultivadas com cenoura e alface solteira e em consórcio, de acordo com a análise de solo.

Nas parcelas solteiras e consorciadas de cenoura, foi realizada adubação nitrogenada em cobertura aos 42 dias após o plantio com 200 kg/ha de sulfato de amônio, enquanto que nas de alface efetuou-se adubações foliares de 30 ml/20ml de água da formulação 14% de N, 4% de P₂O₅, 6% de K₂O, 0,8% de S, 1,5% de Mg, 2% de Zn, 1,5% de Mn, 0,1% de B e 0,05% de Mo, aos 28, 35 e 42 dias após a semeadura.

As mudas de alface foram transplantadas para as faixas adjacentes da cenoura, 25 dias após a semeadura, quando a cultura da cenoura se encontrava com 62 dias da semeadura.

Durante a condução do experimento foram efetuadas capinas manuais e irri-

gação pelo sistema de micro-aspersão.

As colheitas da cenoura foram realizadas aos 87 dias do plantio e da alface aos 50 dias da semeadura.

Para a alface avaliou-se o diâmetro de plantas (realizado em uma amostra de três plantas escolhidas aleatoriamente na parcela útil, medindo-se a distância entre as margens opostas do disco foliar, por ocasião da colheita, expressa em cm), altura de plantas (medida realizada nas mesmas três plantas da amostra, a partir do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas, expressa em cm), número de folhas por planta (determinado na mesma amostra de três plantas, contando o número de folhas maiores que 3 cm de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta), matéria seca da parte aérea (tomada da mesma amostra anterior, onde se determinou o peso seco em estufa com circulação forçada de ar a 70°C até atingir peso constante, expressa em t/ha), e produtividade (avaliada através do peso da matéria fresca da parte aérea de todas as plantas da parcela útil, expressa em t/ha).

Na cenoura avaliou-se a altura de plantas (medida do solo até a extremidade das folhas mais altas, realizada em uma amostra de cinco plantas da área útil da parcela, e estimada a média), matéria fresca da parte aérea (obtida da mesma amostra de cinco plantas úteis da parcela, e expressa em t/ha), produtividade total (obtida do peso das raízes das plantas da parcela útil, e expressa em t/ha), comercial (obtida do peso das raízes das plantas da parcela útil, livres de rachaduras, bifurcações, nematóides e danos mecânicos, e expressa em t/ha) e classificação de raízes [feita segundo o comprimento e maior diâmetro transversal em longas (comprimento de 17-25 cm e diâmetro <5cm); médias (comprimento de 12-17 cm e diâmetro >2,5 cm); curtas (comprimento de 5-12 cm e diâmetro >1 cm); e refugo (raízes que não se enquadram nas medidas anteriores, conforme Vieira *et al.*, 1997)].

Dois análises de variância univariadas foram usadas: uma para avaliar as características da alface no esquema fatorial 3 x 4 (provenientes de três sistemas de cultivo e quatro cultivares de alface) e a outra para as caracte-

ísticas da cenoura no esquema fatorial 2 x 4 + 1 (provenientes de dois sistemas consorciados em faixas e quatro cultivares de alface, além da cenoura solteira). O teste de Tukey e o teste t ao nível de 5% de probabilidade foram usados para comparar as diferenças entre as médias dos fatores tratamentos testados.

Para medir a eficiência dos sistemas consorciados (Beltrão *et al.* 1984) foram usados: índice de uso eficiente da terra (UET), renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno (TR) e índice de superação (IS).

O índice UET é dado pela expressão: $(I_{\text{cenoura}}/S_{\text{cenoura}}) + (I_{\text{alface}}/S_{\text{alface}})$, onde I e S representam as produtividades dos sistemas consorciado e solteiro de cada cultura componente. É definido como a área relativa de terra sob condições de plantio isolado, que é requerida para proporcionar as produtividades alcançadas no consórcio.

A renda bruta (RB) foi obtida multiplicando-se a produtividade da cultura em cada tratamento pelo valor do produto pago ao produtor no mês de dezembro de 2000. Foi de R\$ 0,50/kg para a alface e R\$ 0,65/kg para a cenoura.

A renda líquida (RL) foi calculada subtraindo-se da renda bruta, os custos de produção, provenientes de insumos mais serviços. Estes custos (CP) foram calculados para cada tratamento, baseado nos coeficientes de custo de insumos e serviços utilizados em um hectare de cenoura e alface a nível experimental (Tabela 4). Foram considerados os preços de insumos e serviços vigentes no mês de dezembro de 2000, na cidade de Mossoró. A vantagem monetária e a vantagem monetária corrigida foram obtidas pelas expressões: $VM = RB \times (UET - 1)/UET$; $VMc = RL \times (UET - 1)/UET$. A taxa de retorno (TR) por real investido em cada tratamento foi obtida por meio da relação entre a renda bruta (RB) e o custo de produção (C) de cada tratamento. O índice de superação (IS) foi obtido pela seguinte expressão: $IS_{ca} = (Y_{ca}/Y_{cc} \times Z_{ca}) - (Y_{ac}/Y_{aa} \times Z_{ac})$, onde IS_{ca} é o índice de superação da cenoura 'c' sobre a alface 'a'; Y_{ca} é a produtividade da cenoura consorciada com a alface; Y_{cc} é a produtividade da cenoura

solteira; Z_{ca} é a proporção de plantio da cenoura consorciada com alface; Y_{ac} é a produtividade da alface consorciada com a cenoura; Y_{aa} é a produtividade da alface solteira e Z_{ac} é a proporção de plantio da alface consorciada com a cenoura. Este indicador proposto por McGilchrist (1965), refere-se às relações competitivas. Quando seu valor for zero, significa que as duas espécies são iguais com relação à força de competição. Para qualquer outro valor diferente de zero significa forças diferentes, sendo que a espécie com sinal positivo é a dominante e a de sinal negativo é a dominada. Quanto maior for o valor numérico, maior será a diferença entre as espécies com relação à capacidade competitiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultura da alface

Não foi observada interação significativa entre os fatores sistemas de cultivos e cultivares em nenhuma característica avaliada na alface. Na Tabela 1, observa-se que houve efeito significativo do fator principal sistemas de cultivos para todas as características avaliadas na alface, e de cultivares apenas para o número de folhas por planta. A altura das plantas de alface no sistema de cultivo solteiro foi superior à das plantas do sistema de cultivo consorciado em faixas com três fileiras, não diferindo estatisticamente do sistema em faixas com quatro fileiras (Tabela 1). Esta similaridade entre os sistemas solteiro e o consorciado com quatro fileiras, se deve provavelmente à baixa competição interespecífica. Porto (1999), estudando o consórcio de cenoura com alface em fileiras alternadas, observou que a altura de plantas de alface foi similar em ambos os sistemas.

Com relação ao diâmetro de plantas, pode-se observar que as plantas de alface no sistema solteiro apresentaram diâmetros maiores (23,61 cm) do que as dos sistemas consorciados, em torno de 19,51 cm, em média (Tabela 1). Este resultado se deve provavelmente a uma maior competição tanto intraespecífica como interespecífica no sistema consorciado, uma vez que a alface foi plantada mais adensada (10 cm entre plantas). Resultados semelhantes foram obtidos

Tabela 1. Altura e diâmetro de plantas, número de folhas por planta, matéria seca da parte aérea e produtividade de alface em função dos sistemas de cultivos e de cultivares de alface testadas. Mossoró, ESAM, 2000.

Sistemas de cultivos	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Número de folhas/plantas	Matéria seca da parte aérea (t/ha)	Produtividade (t/ha)
Solteiro	14,59* a	23,61 a	26,02 a	1,03 a	17,04 a
Faixa c/ 4 fileiras	14,10 ab	19,89 b	21,71 b	0,52 b	7,74 b
Faixa c/ 3 fileiras	12,48 b	19,14 b	19,54 b	0,41 b	6,20 b
Cultivares					
Karla	14,55 a	21,94 a	24,86 a	0,82 a	11,12 a
Elisabeth	13,32 a	21,08 a	23,19 ab	0,53 a	9,05 a
Babá de Verão	12,97 a	20,08 a	20,92 b	0,63 a	10,48 a
Verdinha	14,06 a	20,42 a	20,72 b	0,63 a	10,66 a
C.V. (%)	14,73	13,02	13,02	80,96	37,48

*Médias seguidas por letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

por Porto (1999) e Azevedo Júnior (1990), trabalhando com os consórcios entre alface e cenoura e entre alface e beterraba, respectivamente.

Independentemente dos sistemas de cultivos utilizados, não se observaram diferenças significativas entre as médias das cultivares testadas tanto na altura como no diâmetro das plantas da alface. Estes resultados discordam dos obtidos por Porto (1999), testando cinco cultivares de alface consorciadas com cenoura em fileiras alternadas, onde ocorreu comportamento diferencial entre cultivares tanto na altura como no diâmetro de plantas de alface.

Os maiores valores para número de folhas por planta foram observados no sistema de cultivo solteiro (Tabela 1). Este resultado se deve provavelmente a uma menor competição intraespecífica entre plantas. Entre os sistemas de cultivo consorciados, não foi registrada diferença significativa, observando-se assim, que o tamanho das faixas não influenciou o número médio de folhas por planta. Azevedo Júnior (1990) não constatou diferença significativa entre os sistemas de cultivo consorciados com esta hortaliça. Por outro lado, Porto (1999) observou uma interação significativa entre os sistemas de cultivos e as cultivares testadas, sendo a cultivar Babá de Verão mais afetada pelo consórcio, reduzindo o potencial de produção de folhas.

Independente do sistema de cultivo utilizado, a cultivar Karla registrou maior número de folhas, embora não tenha

diferido da Elisabeth (Tabela 1). Este resultado se deve provavelmente à característica da própria cultivar.

Observou-se maior quantidade de matéria seca das folhas e maior produtividade de folhas das plantas de alface no sistema de cultivo solteiro (Tabela 1). Entre os sistemas consorciados estas variáveis foram similares. A baixa quantidade de matéria seca e produtividade de folhas observada nas plantas de alface nos sistemas de cultivo consorciados 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 (onde o sombreamento exercido pela cenoura proporcionou que a luz atingisse parcialmente as fileiras laterais da alface, nas faixas).

Independente dos sistemas de cultivos utilizados, não se observaram diferenças significativas entre as médias das cultivares testadas tanto na quantidade de matéria seca da parte aérea como na produtividade de folhas das plantas de alface. Estes resultados discordam dos obtidos por Porto (1999), testando cinco cultivares de alface consorciadas com cenoura, em fileiras alternadas, onde se observou comportamento diferencial entre cultivares tanto na matéria seca da parte aérea como na produtividade de folhas das plantas de alface.

Por fim, pode-se observar que os sistemas de cultivos afetaram as características avaliadas na cultura da alface.

Por outro lado, não ocorreu comportamento diferencial entre cultivares de alface para as características avaliadas, exceto para o número de folhas por planta, com a cultivar Karla registrando maior número. A produtividade média da alface no sistema consorciado, embora inferior à do sistema solteiro, representou uma fonte adicional de renda para o sistema.

Cultura da cenoura

Não foi observada interação significativa entre os fatores sistema de cultivo e cultivares de alface testadas nas características avaliadas na cenoura.

A produtividade total, comercial, relação consórcio/cultivo solteiro e produtividade classificada de raízes de cenoura encontram-se na Tabela 2. Pode-se verificar que os maiores valores observados destas características foram no sistema de cultivo solteiro, exceto o de percentagem de raízes curtas. Entre os sistemas consorciados, aquele de cultivo em faixas com três fileiras registrou maior produtividade total (cerca de 72% do sistema solteiro) e comercial de cenoura (cerca de 74% do sistema solteiro). Provavelmente, este resultado se deve à menor competição intraespecífica entre as plantas das fileiras das faixas de cenoura. Com relação à produtividade classificada de raízes não se observou diferença significativa entre os cultivos consorciados. Maior percentual de raízes foi registrado para os tipos de raízes longas e médias (que variaram entre 67% e 83%),

Tabela 2. Produtividade total, comercial, relação consórcio/cultivo solteiro (para produtividade total e comercial) e produtividade classificada de raízes de cenoura em função de sistemas de cultivos e cultivares de alface. Mossoró, ESAM, 2000.

Sistemas de cultivos	Total (t/ha)	Comercial (t/ha)	Consórcio/solteiro (%)	Classificação (%)		
				Longas e médias	Curtas	Refugo
Faixas c/ 3 fileiras	34,94 ¹ a	33,95 a	72/75	70,16 a	26,96 a	2,88 a
Faixas c/ 4 fileiras	32,64 b	31,39 b	67/69	67,25 a	28,85 a	3,90 a
Solteiro	48,70 *	45,49 *	100	83,38 *	10,71*	5,91*
Cultivares						
Babá de Verão	33,39 a	32,32 a	69/71	65,55 a	31,18 a	3,27 a
Karla	33,11 a	32,11 a	68/71	68,30 a	28,57 a	3,13 a
Verdinha	34,93 a	33,59 a	72/74	70,22 a	26,00 a	3,77 a
Elisabeth	33,72 a	32,65 a	69/72	70,75 a	25,86 a	3,38 a
C.V. (%)	8,63	7,95	-	9,18	26,73	93,95

¹ e * Médias seguidas por letras diferentes entre sistemas de cultivos e entre o sistema solteiro e os consorciados, diferem entre si pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade.

enquanto que os tipos curto (variaram entre 11% e 31%) e os fora de padrão (refugo, variaram de 3% a 6%). Estes resultados discordam dos obtidos por Caetano *et al.* (1999), trabalhando com sistemas consorciados de cenoura e alface em fileiras alternadas, onde obtiveram cerca de 28% de raízes longas e médias, 45% de raízes curtas e 27% de raízes fora do padrão (refugo).

Com relação à influência das cultivares de alface, não se observou nenhum efeito significativo nas variáveis estudadas da cenoura (Tabela 2), o que significa dizer que as pressões de competição exercidas pelas cultivares de alface na cenoura não foram suficientemente fortes a ponto de diferenciá-las. Estes resultados concordam com os de Porto (1999), trabalhando com consórcio de cultivares de alface com cenoura 'Brasília' em fileiras alternadas.

Na Tabela 3 encontram-se a altura de plantas e matéria fresca da parte aérea da cenoura 'Brasília', em função de sistemas de cultivos e cultivares de alface. Pode-se observar que os menores valores de altura de plantas e maiores valores da matéria fresca da parte aérea foram registrados no cultivo solteiro. Entre os sistemas consorciados, observou-se diferença significativa entre os cultivos em faixas com três e quatro fileiras, apenas com relação à matéria fresca da parte aérea, com o sistema de faixas com três fileiras registrando os maiores valores (cerca de 55% do culti-

Tabela 3. Altura de plantas e matéria fresca da parte aérea da cenoura 'Brasília', em função de sistemas de cultivo e cultivares de alface. Mossoró, ESAM, 2000.

Sistemas de cultivos	Altura de plantas (cm)	Matéria fresca da parte aérea (t/ha)
Faixas com 3 fileiras	61,31 a	4,47 ¹ a
Faixas com 4 fileiras	60,90 a	3,43 b
Solteiro	55,35 *	8,13 *
Cultivares		
Babá de Verão	63,28 a	4,31 a
Karla	59,25 a	3,48 a
Verdinha	61,25 a	3,89 a
Elisabeth	60,65 a	4,11 a
C.V. (%)	5,06	23,91

¹ e * Médias seguidas por letras diferentes entre sistemas de cultivos e entre o sistema solteiro e os consorciados, diferem entre si pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade.

vo solteiro). Este resultado se deve possivelmente, a uma menor pressão de competição entre plantas de cenoura nas faixas de plantio, já que a população de plantas da cenoura tanto no sistema de cultivo solteiro como no consorciado é a mesma.

Com relação à influência das cultivares de alface, não se observou efeito significativo na altura e matéria fresca da parte aérea da cenoura. Estes resultados concordam com os de Porto (1999), trabalhando com o consórcio de cenoura 'Brasília' com várias cultivares de alface em sistemas de cultivo em fileiras alternadas.

Por fim, pode-se observar que, os sistemas de cultivos afetaram a altura

de plantas, matéria fresca da parte aérea, produtividade total e comercial de raízes da cenoura, e as cultivares de alface testadas não influenciaram qualquer característica da cenoura.

Indicadores agroeconômicos dos sistemas consorciados

Verificou-se que os índices de uso eficiente da terra (UETs) dos diversos sistemas foram maiores que 1 (a unidade) (Tabela 4). Isto indica que nos sistemas consorciados ocorreu melhor aproveitamento dos recursos ambientais, comparado com o do sistema solteiro. Esta vantagem no uso eficiente da terra variou de 4% a 19%. No entanto, as maiores vantagens agrônômicas foram observadas nos sistemas cenoura + alfa-

Tabela 4. Indicadores agroeconômicos dos sistemas de cultivos provenientes da cenoura consorciada com quatro cultivares de alface lisa em dois arranjos em faixas e da cenoura solteira. Mossoró, ESAM, 2000.

Sistemas de cultivo*	UET	RB (R\$/ha)	CP (R\$/ha)	RL (R\$/ha)	VM (R\$/ha)	VMc (R\$/ha)	TR	IS c-> a
Cenoura + Babá de verão (3F)*	1,14	32.809,80	11.703,15	21.106,65	4.029,30	2.592,00	2,80	0,75
Cenoura + Babá de verão (4F)	1,14	32.494,66	11.703,15	20.791,51	3.990,60	2.553,30	2,78	0,49
Cenoura + Karla (3F)	1,04	30.871,11	11.731,05	19.140,06	1.187,40	736,20	2,63	0,98
Cenoura + Karla (4F)	1,08	33.061,26	11.731,05	21.330,21	2.729,80	1.761,20	2,82	0,53
Cenoura + Verdinha (3F)	1,06	31.917,30	11.707,15	20.210,15	1.806,60	1.144,00	2,73	0,89
Cenoura + Verdinha (4F)	1,19	35.056,26	11.707,15	23.349,11	5.597,20	3.728,00	2,99	0,48
Cenoura + Elisabeth (3F)	1,17	33.003,76	11.708,35	21.295,41	4.795,40	3.094,20	2,82	0,36
Cenoura + Elisabeth (4F)	1,05	29.711,71	11.708,35	18.003,36	1.414,80	857,30	2,54	0,66
Cenoura solteira	1,00	31.843,50	6.006,10	25.837,40				

* (4F) – sistemas com faixas com quatro fileiras de cenoura e de alface.

(3F) – sistemas com faixas com três fileiras de cenoura e de alface.

ce cv. ‘Verdinha’ com faixas de quatro fileiras (19%) e cenoura + alface cv. ‘Elisabeth’ com faixas de três fileiras (17%). Estes resultados concordam em parte com os obtidos por Porto (1999) e Caetano *et al.* (1999), trabalhando com vários consórcios de cenoura x alface em fileiras alternadas, onde chegaram a obter índices de uso eficiente da terra em torno de 16 e 76%, respectivamente.

As rendas brutas (RB) do sistema cenoura + alface cv. ‘Verdinha’ com faixas de quatro fileiras e cenoura + alface ‘Elisabeth’ com faixas de três fileiras foram de R\$ 35.056,26/ha e R\$ 33.003,76/ha respectivamente, sendo superiores aos valores obtidos no sistema de cultivo solteiro da cenoura (com uma renda bruta de R\$ 31.843,50/ha). Em relação à renda líquida (RL), os sistemas que tiveram os maiores índices de UET, registraram altas rendas líquidas, em torno de R\$ 23.349,11/ha para a cenoura + alface cv. ‘Verdinha’ com faixas de quatro fileiras e R\$ 21.295,41/ha para a cenoura + alface cv. ‘Elisabeth’ com faixas de três fileiras. Porém, vale ressaltar que a maior renda líquida foi obtida com cenoura solteira, em torno de R\$ 25.837,40/ha, em função do menor custo de produção obtido apenas com esta cultura (Tabela 4).

Os maiores indicadores de vantagem monetária (VM), que depende de UET e da renda bruta foram de R\$ 5.597,20/ha para o sistema cenoura + alface cv.

‘Verdinha’ com faixas de quatro fileiras e de R\$ 4.795,40/ha para a cenoura + alface cv. ‘Elisabeth’ com faixas de três fileiras (Tabela 4). Da mesma forma, a vantagem monetária corrigida (VMc) que é baseada na renda líquida (RL) foi de R\$ 3.728,00/ha para o sistema cenoura + alface cv. ‘Verdinha’ com faixas de quatro fileiras e de R\$ 3.094,20/ha para a cenoura + alface cv. ‘Elisabeth’ com faixas de três fileiras. Estes resultados, por expressarem a vantagem do uso eficiente da terra em termos monetário, levam a observar que não houve disparidade entre a UET e a VM nos sistemas, o que pode indicar que a superioridade agrônômica obtida nos sistemas de cultivos consorciados traduziu-se em vantagens econômicas.

No sistema cenoura mais alface cv. ‘Verdinha’ com faixas de quatro fileiras foi observada a maior taxa de retorno (TR) entre os sistemas de cultivo consorciados, ao redor de 3,0, significando que, a cada R\$ 1,00 aplicado teve-se R\$ 3,0 de retorno.

Com relação ao índice de superação (IS), em todos os sistemas de cultivo consorciados, foram observados índices de valores positivos, demonstrando que a cenoura foi a cultura dominante. Isto pode ser atribuído a uma forte competição da cenoura por recursos de crescimento, tais como nutrientes e umidade. A cenoura + alface ‘Verdinha’ com faixas de quatro fileiras e a cenoura + alfa-

ce ‘Elisabeth’ com faixas de três fileiras tiveram os menores valores desse índice (0,36 e 0,48), indicando que as cultivares ‘Verdinha’ e ‘Elisabeth’ foram as que tiveram menor força de competição com a cenoura, por causarem menor redução no rendimento da cenoura em relação ao sistema de cultivo solteiro. Os resultados foram consistentes com aqueles de Porto (1999), trabalhando com o consórcio cenoura x alface, o qual obteve resultados similares.

LITERATURA CITADA

- AZEVEDO JÚNIOR, M.S. *Influência da configuração de plantio e cultivo no consórcio de beterraba (*Beta vulgaris* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.)*. Mossoró-RN: ESAM, 1990. 43 p. (Monografia graduação).
- BELTRÃO, N.E.M.; NOBREGA, L.B.; AZEVEDO, D.M.P.; VIEIRA, D.J. *Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão “upland” e feijão “caupi”*. Campina Grande: CNPA, abril, 1984. 21 p. (Boletim de pesquisa 15)
- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F.V.; SANTOS JÚNIOR, J.J.; NEGREIROS, M.Z. Desempenho da cenoura em cultivo solteiro e consorciado com quatro cultivares de alface em dois sistemas de cultivo em faixas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, 2001. Suplemento. CD-ROM.
- CAETANO, L.C.S.; FERREIRA, J.M.; ARAÚJO, M.L. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 143-146, 1999.
- 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. Suplemento. CD-ROM.

- CONNOLLY, J.; GOMA, H.C.; RAHIM, K. The information content of indicators in intercropping research. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v. 87, n. 2, p. 191-207, 2001.
- MEAD, R.; WILLEY, R.W. The concept of a "Land Equivalent Ratio" and advantages in yields from intercropping. *Experimental Agriculture*, London, v. 16, n. 3, p. 217-228, 1980.
- PORTO, V.C.N. *Cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura sob temperatura e luminosidade elevadas*. Mossoró: ESAM, 1999. 40 p. (Dissertação mestrado).
- SUDO, A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; RIBEIRO, R.L.D. Desempenhos de alface (*Lactuca sativa* L.) e cenoura (*Daucus carota* L.) consorciadas em sistema orgânico de produção. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 1, 1997 (Resumo 308).
- TAVEIRA, M.C.G.S. *Produtividade da cultura da beterraba em função da consorciação com rúcula em diferentes épocas de semeadura*. Jaboticabal: UNESP/FCAV, 2000. 29 p. (Monografia graduação).
- VIEIRA, J.V.; PESSOA, H.B.S.V.; MAKISHIMA, N. *Cultivo da cenoura (Daucus carota L.)*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1997. 19 p. (Instruções Técnicas, 13).
- VIEIRA, J.V.; VECCHIA, P.T.D.; IKUTA, H. *Cenoura Brasília. Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 1, n. 2, p. 42, 1983.
-