

Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete

Bráulio Luciano A Rezende¹; Arthur B Cecílio Filho²; Anderson Luiz Feltrim¹; Caciana C Costa¹; José Carlos Barbosa

UNESP, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n, 14884-900 Jaboticabal-SP; ¹Pós graduando em Agronomia; ²Bolsista CNPq; E-mail: blrezende@ig.com.br; rutra@fcav.unesp.br; jcbarbosa@fcav.com.br

RESUMO

O trabalho foi conduzido na UNESP, Jaboticabal-SP, de setembro/2003 a janeiro/2004, com objetivo de avaliar a viabilidade da consorciação de pimentão com as culturas de repolho, rúcula, alface e rabanete. O experimento constou de 15 tratamentos, correspondentes a 10 cultivos consorciados (combinações das cinco hortaliças) e cinco monocultivos. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com seis repetições. Foram utilizados os híbridos Magali R e Kenzan, respectivamente, para pimentão e repolho; e as cultivares Vera, Cultivada e Crimson Gigante, respectivamente, para alface, rúcula e rabanete. As produtividades de pimentão e repolho em cultivo consorciado não diferiram significativamente das obtidas em monocultivo. Maior massa fresca de parte aérea de plantas de alface (438,86 g/planta) foi observada quando a alface foi consorciada com pimentão, diferindo estatisticamente dos demais cultivos que obtiveram em média 323,05 g/planta de alface. Aumento na produtividade de raízes comerciais de rabanete foi observado quando consorciado com pimentão, porém, foi significativamente superior apenas ao cultivo consorciado de pimentão+repolho+rabanete. A massa fresca da parte aérea da rúcula mostrou diferença estatística apenas entre os consórcios de pimentão+rúcula+alface e pimentão+repolho+rúcula. Exceto o consórcio pimentão+repolho que obteve índice de uso eficiente da terra (UET) de 1,92; todos os outros consórcios apresentaram UET superior a 2,0, com maior UET (2,64) obtido no consórcio pimentão+alface. A superioridade de 92 a 164% na produção de alimento por área dos consórcios sobre os monocultivos, demonstra a viabilidade dos policultivos e maior eficiência do uso da terra.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Capsicum annum*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Raphanus sativus*, *Eruca sativa*, sistema de cultivo.

ABSTRACT

Feasibility of intercropping pepper with cabbage, rocket, lettuce and radish

This work was carried out in Jaboticabal, São Paulo State, Brazil, from September 2003 to January 2004, to evaluate the feasibility of an intercropping system of pepper with cabbage, rocket, lettuce and radish, in relation to their monocultives. The experiment consisted of 15 treatments, corresponding to 10 intercropping and five monocultives. The experimental design was a randomized block with six replications. The hybrid Magali R and Kenzan were used, respectively, for pepper and cabbage; and cultivars Vera, Cultivada and Crimson Gigante, respectively, for lettuce, rocket and radish. Yields of pepper and cabbage in intercropping did not differ significantly to that obtained in monoculture. The largest fresh mass of the aerial part of lettuce (438.86 g/plant) was observed in lettuce and pepper intercropping cultivation. In the other cultivations, 323.05 g/plant was obtained of lettuce. Increase in yield of commercial roots of radish was observed in radish and pepper intercropping, however, it was significantly larger to the intercropping cultivation of the pepper+cabbage+radish only. The fresh mass of the aerial part of the rocket showed statistical difference between pepper+rocket+lettuce and pepper+rocket+cabbage intercropping. Except for pepper+cabbage intercropping with land efficient use (LEU) of 1.92, all the intercropping cultivates showed LEU higher than 2.0, with highest LEU (2.64) obtained with pepper+lettuce intercropping. The better results obtained with intercropping in relation to production of food per area, demonstrate the viability of policultives and better land efficient use.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Capsicum annum*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Raphanus sativus*, *Eruca sativa*, production system.

(Recebido para publicação em 20 de dezembro de 2005; aceito em 9 de janeiro de 2006)

A consorciação de culturas retrata um sistema intermediário entre a monocultura e as condições de vegetação natural, na qual coabitam duas ou mais espécies numa mesma área por um determinado período de tempo. O grande desafio para o sucesso de um sistema de cultivo consorciado está na determinação das culturas a serem utilizadas. De acordo com Ceretta (1986), a eficiência de um sistema de consorciação de culturas fundamenta-se na complementaridade entre as espécies envolvidas, sendo que essa será maior à

medida que mais contrastantes forem as espécies.

Esta forma de cultivo permite maior densidade de plantas por unidade de área que um sistema de monocultivo, ocorrendo, então, melhor cobertura do solo, o que reduz a incidência de plantas daninhas e melhora a proteção do solo contra a erosão (Zaffaroni, 1987), maior estabilidade ao sistema de produção diante das diversidades das estações, com compensação da produção entre as culturas (Zaffaroni, 1987; Cardoso *et al.*, 1993). Também, proporciona um au-

mento na renda líquida aos agricultores, fato este verificado por vários autores (Cecílio Filho & May, 2002; Catelan *et al.*, 2002a e 2002b; Rezende *et al.* 2004 e 2005a), melhor uso da mão-de-obra e dos recursos ambientais, possibilidade de obtenção de outras fontes de renda, diminuição do uso de insumos não renováveis, como fertilizantes e agrotóxicos, ou permitir uso mais racional dos mesmos (Horwith, 1985).

O consórcio, em função das vantagens proporcionadas aos produtores, pode constituir-se numa tecnologia bas-

tante aplicável e acessível, vindo a estabelecer-se como um sistema alternativo de cultivo, possibilitando maior ganho, seja pelo efeito sinérgico, seja pelo compensatório de uma cultura sobre a outra.

Pelo fato do cultivo consorciado caracterizar-se pela otimização no uso de insumos e a olericultura por uso intensivo do solo e de grande emprego de insumos agrícolas, será grande a contribuição deste sistema de cultivo para a atividade olerícola, não só pelas vantagens que proporciona mas, principalmente, pela possibilidade de situar a olericultura dentro do contexto de agricultura com menor impacto ambiental.

Em sistema orgânico de produção durante dois anos (1996 e 1997), as produtividades da alface 'Regina 71' e 'Verônica' não sofreram influência negativa da cultura da cenoura em consórcio. Em contrapartida, para a cultura da cenoura, houve diferença significativa apenas para o primeiro ano de cultivo, apresentando maior massa de raiz quando em consórcio com a alface (Sudo *et al.*, 1997). Por outro lado, Caetano *et al.* (1999) e Negreiros *et al.* (2002) não verificaram influência negativa da cenoura sobre a alface e vice-versa, em cultivos consorciados das culturas. Por outro lado, constatou-se efeito positivo da alface sobre a produtividade do rabanete. Rezende *et al.* (2003a) verificaram maior produtividade da cultura do rabanete quando em cultivo consorciado com a alface, sendo os melhores resultados obtidos com a semeadura do rabanete até sete dias após a semeadura da alface, enquanto a produtividade da alface em consórcio não diferiu significativamente da obtida em monocultivo. Cecílio Filho & May (2002) e Rezende *et al.* (2002b), também, observaram que a produtividade do rabanete foi maior em consorciação com alface do que em monocultivo.

A produtividade da beterraba em monocultivo não diferiu significativamente da obtida em cultivo consorciado; porém, a produtividade da rúcula em monocultivo foi superior à obtida em consórcio (Nardin *et al.*, 2002; Cecílio Filho *et al.*, 2003). Os autores observaram que a produtividade da rúcula foi acentuadamente reduzida à medida que

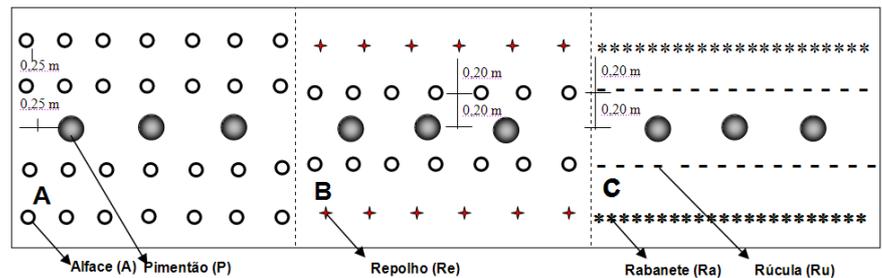


Figura 1. Representação gráfica e parcial de uma unidade experimental e disposição das culturas em consórcio: **A)** P+A, semelhante aos consórcios P+Re, P+Ra e P+Ru; **B)** P+Re+A, semelhante aos consórcios P+Re+Ru e P+Re+Ra e **C)** P+Ru+Ra, semelhante aos consórcios P+A+Ra e P+Ru+A. Jaboticabal, UNESP, 2004.

sua semeadura foi realizada mais tardiamente em relação ao transplântio da beterraba.

No cultivo consorciado de cebolinha e salsa, Heredia *et al.* (2003) observaram maior acúmulo de massa fresca de cebolinha (7,95 t/ha) em cultivo solteiro do que em consorciação com a salsa (6,63 t/ha). Resultado semelhante foi observado para massa fresca da parte aérea das plantas de salsa.

Dentre os índices utilizados para comparar os sistemas de cultivo consorciado e monocultivo, tem-se o índice de uso eficiente da terra (UET). Este é definido por Willey (1979) como a área relativa da terra sob condição de monocultivo, que é requerida para proporcionar os rendimentos alcançados no consórcio. Segundo Gonçalves (1982), o valor do UET=1 indica indiferença no processo competitivo, UET>1 indica efeito de cooperação ou de compensação entre as culturas consorciadas, com vantagens para consórcio, e UET<1 indica casos de inibição mútua ou compensação com desvantagem para o consórcio em relação à monocultura.

Apesar da existência de vários estudos com o cultivo consorciado de duas hortaliças em uma mesma área, ainda existem sistemas pouco estudados, principalmente aqueles envolvendo o cultivo consorciado com três oleráceas. O presente trabalho objetivou avaliar a viabilidade da consorciação do pimentão com as culturas de repolho, rúcula, alface e rabanete.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, com transplântios e semeaduras,

em 03/09/2003, na UNESP em Jaboticabal (SP), em Latossolo Vermelho Eutroférico típico de textura muito argilosa, A moderado caulinitico-oxidado, com pH (CaCl₂) de 5,8; 31 g dm⁻³ de matéria orgânica, 124 mg dm⁻³ de P (resina). Em mmol_c dm⁻³, observou-se 11,5; 57 e 14 de K, de Ca, de Mg e V% de 77. Após o preparo convencional do solo, foram preparados canteiros para receber as culturas.

Foram avaliados 15 tratamentos, correspondentes a 10 cultivos consorciados, resultantes das combinações de pimentão+repolho (P+Re), pimentão+rúcula (P+Ru), pimentão+alface (P+A), pimentão+rabanete (P+Ra), pimentão+repolho+alface (P+Re+A), pimentão+repolho+rúcula (P+Re+Ru), pimentão+repolho+rabanete (P+Re+Ra), pimentão+rúcula+alface (P+Ru+A), pimentão+rúcula+rabanete (P+Ru+Ra), pimentão+alface+rabanete (P+A+Ra), e cinco monocultivos das respectivas culturas. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com seis repetições.

Os cultivos consorciados, assim como os monocultivos, foram estabelecidos pela semeadura direta (rúcula e rabanete) e transplântio de mudas (alface e repolho) na mesma época do transplântio de mudas de pimentão. Em ambos os sistemas de cultivo, o pimentão foi transplântado em linha única, no centro do canteiro, enquanto o repolho foi transplântado em fileira dupla.

Para as culturas de alface, rúcula e rabanete em monocultivo e em cultivos consorciados de uma destas com outra hortaliça, haviam quatro linhas de cultivo. Por outro lado, no cultivo consor-

ciado destas com duas outras hortaliças, a população da alface, rúcula e rabanete reduziu-se à metade das condições anteriores, ou seja, somente duas linhas (Figura 1).

Para as culturas de pimentão, repolho e alface foram consideradas plantas úteis para avaliação das características somente plantas centrais, e como bordaduras as plantas localizadas no início e final de cada linha de cultivo da unidade experimental. Para rúcula e rabanete, foram consideradas como plantas úteis, aquelas situadas no metro central do monocultivo e em cultivo consorciado com duas hortaliças, e nos dois metros centrais da parcela, em cultivos consorciados de três hortaliças.

Utilizou-se os híbridos Magali R e Kenzan, respectivamente, para pimentão e repolho, e as cultivares Vera, Cultivada e Crimson Gigante, respectivamente, para alface, rúcula e rabanete. As mudas de pimentão e repolho foram formadas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células e a alface em bandejas de 288 células. Adotou-se o espaçamento de 1,50 x 0,60 m para o pimentão, 0,70 x 0,80 x 0,30 m para o repolho, 0,25 x 0,25 m para alface, 0,25 x 0,05 m para rúcula e 0,25 x 0,05 m para o rabanete. Estas duas últimas, semeadas diretamente no canteiro, foram desbastadas aos oito dias após a semeadura.

Com base na análise de solo, não foram realizadas calagem e adubação de plantio. A adubação de cobertura foi realizada separadamente para cada cultura, baseando-se na recomendação de Raij *et al.* (1997).

A adubação de cobertura para a cultura do repolho constou da aplicação de 4 g planta⁻¹ de nitrato de amônio aos 15; 30; 45 e 60 dias após o transplantio (DAT) e 2 g planta⁻¹ de cloreto de potássio aos 30; 45 e 60 DAT. Para a cultura do rabanete, foram aplicados 15 g m⁻¹ de nitrato de amônio após o desbaste, 20 g m⁻¹ de nitrato de amônio e 7 g m⁻¹ de cloreto de potássio aos sete dias após o desbaste (DAD) e 7 g m⁻¹ de cloreto de potássio aos 17 DAD. Para a cultura da rúcula, foram aplicados 15 g m⁻¹ de nitrato de amônio após o desbaste, 20 g m⁻¹ de nitrato de amônio aos 7 DAD e 7 g m⁻¹ de cloreto de potássio

aos 17 DAD. Para a cultura da alface, foram aplicados 2 g planta⁻¹ de nitrato de amônio aos 10 DAT, 2 g planta⁻¹ de nitrato de amônio e de cloreto de potássio aos 20 DAT e 3 g planta⁻¹ de nitrato de amônio e 2 g planta⁻¹ de cloreto de potássio aos 30 DAT. Para a cultura do pimentão foram aplicados 5; 7,5; 7,5; 7,5 e 7,5 g planta⁻¹ de nitrato de amônio aos 15; 30; 45; 60 e 75 DAT, respectivamente, e 4 g planta⁻¹ de cloreto de potássio aos 30; 45; 60 e 75 DAT. Além disso, foram realizadas pulverizações dirigidas ao fruto, com 2,5 g L⁻¹ de nitrato de cálcio a cada 15 dias a partir dos 60 DAT até o final do ciclo da cultura do pimentão.

O pimentão foi conduzido com quatro hastes, eliminando-se o fruto da primeira bifurcação. As colheitas da alface e repolho foram realizadas, respectivamente, aos 38 e 71 DAT, enquanto a rúcula e o rabanete aos 31 dias após a semeadura. Para a cultura do pimentão foram realizadas colheitas semanais a partir dos 66 DAT e ciclo de 140 DAT. A irrigação do experimento foi realizada pelo sistema de aspersão.

A produção comercial de frutos de pimentão foi obtida pelo somatório das colheitas efetuadas durante o ciclo. Os frutos foram classificados segundo seu tamanho em classe 10 (10 a 12 cm de comprimento), 12 (12 a 15 cm) e 15 (15 a 18 cm), considerando-se como produção comercial, frutos com classe superior a 10 cm de comprimento (CEAGESP, 1998).

Para a cultura da alface foram avaliados a massa fresca e seca da parte aérea das plantas, bem como o diâmetro transversal da parte aérea. Considerou-se como comercial a alface com massa superior a 100 g. Para a rúcula, foram avaliados a massa fresca, seca e altura da parte aérea. Foi considerado como comercial a rúcula com altura superior a 20 cm. Para o rabanete, foram avaliados a massa fresca das raízes tuberosas e massa seca da parte aérea. Para produção comercial considerou-se as raízes com diâmetro superior a 20 mm e sem rachaduras. Para avaliação da massa seca da parte aérea das plantas de alface e de rabanete, foi procedida a secagem da parte aérea das plantas em estufa com circulação de ar forçada, a 65°C,

por 96 h, quando então, foi pesada. Para a cultura do repolho foram avaliados a massa fresca e o diâmetro da cabeça. Considerou-se como comercial a cabeça de repolho acima de 500 g.

Para o cálculo do índice de uso eficiente da terra (UET), em função dos sistemas de cultivo, foi utilizada a fórmula proposta por Willey (1979): UET = (Yab/Yaa) + (Yba/Ybb), onde, Yab é a produção da cultura "a" em consórcio com a cultura "b"; Yba é a produção da cultura "b" em consórcio com a cultura "a"; Yaa é a produção da cultura "a" em monocultivo e Ybb é a produção da cultura "b" em monocultivo. Para cálculo dos índices foram utilizadas as produções das culturas de alface, rabanete e rúcula expressas em área (kg m⁻²), uma vez que existe diferença de estande em função do sistema de cultivo.

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa ESTAT. Para análise dos resultados obtidos em características relativas a alface, rúcula, rabanete e repolho, a análise de variância foi realizada com cinco tratamentos (4 consórcios mais 1 monocultivo), seis repetições. Para a cultura do pimentão, a análise de variância foi realizada com 11 tratamentos (10 consórcios mais 1 monocultivo), seis repetições, em delineamento de blocos ao acaso. As médias relativas às características das culturas foram comparadas segundo o teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as hortaliças colhidas em cultivos consorciados apresentaram qualidade comercial, não sendo constatados distúrbios fisiológicos ou alterações morfológicas que comprometessem a comercialização das mesmas. No cultivo consorciado de tomate e alface, Rezende (2002a) verificou que as alfaves transplantadas a partir de 42 dias após o transplantio do tomateiro, encontravam-se estioladas, sem caracterização e, conseqüentemente, sem valor comercial, não permitindo a formação de maços de alface com a junção de várias plantas.

Efeito significativo dos sistemas de cultivo não foi observado sobre a produtividade do pimentão e a classifica-

ção dos frutos. A produtividade média obtida pela cultura foi de 4,062 kg m⁻² (3,660 kg planta⁻¹) e as percentagens da produção comercial nas classes 10; 12 e 15 foram 3,29; 26,78 e 69,93%, respectivamente. Resultado semelhante foi observado por Rezende *et al.* (2002c e 2005b), onde a presença da alface ‘Vera’ não influenciou significativamente a produção total, comercial e qualidade dos frutos de tomate.

Para o repolho, também, não houve efeito significativo dos sistemas de cultivo sobre as características avaliadas, com média de produtividade de 7,582 kg m⁻² (1,7 kg cabeça⁻¹) nos sistemas de consórcios e de 8,556 kg m⁻² (1,9 kg cabeça⁻¹) no monocultivo. O diâmetro médio da cabeça foi de 19,12 cm.

Os resultados observados tanto para o pimentão como para repolho demonstram a complementaridade espacial e temporal obtida entre estas hortaliças, e destas para com alface, rúcula e rabanete, em virtude de diferenças entre as espécies consorciadas quanto à arquitetura, ciclo e porte.

Maior massa fresca de parte aérea de plantas de alface foi observada quando a alface foi consorciada com pimentão, diferindo estatisticamente dos demais cultivos (Tabela 1). Este relacionamento das culturas do pimentão e alface não foi descrito por Willey (1979), pois houve cooperação do pimentão sobre a alface sem prejuízo dessa sobre aquela. Em consórcio com duas outras hortaliças, a massa fresca da alface não diferiu da obtida em monocultivo. Costa *et al.* (2003a), na primavera, em Jaboticabal, também não encontraram diferenças significativas entre os sistemas de cultivo solteiro e consórcio de alface ‘Vera’ e rúcula. Comportamento semelhante ao da massa fresca não foi observado para massa seca de parte aérea de plantas de alface, a qual não sofreu influência significativa dos sistemas de cultivos (Tabela 1). Este resultado concorda com os observados por Costa *et al.* (2003a e 2003b), os quais também não verificaram efeito significativo dos sistemas de cultivo.

Com relação ao número de folhas, houve diferença significativa apenas do consórcio de pimentão (P)+alface (A) e de pimentão+alface+rúcula (Ru) com-

Tabela 1. Massa fresca (MF), massa seca (MS), número de folhas (NF), altura de planta (AP) e diâmetro da parte aérea (D) de plantas de alface, em função do sistema de cultivo (consórcio e monocultivo). Jaboticabal, UNESP, 2004.

Cultivos	MF	MS	NF	AP	D
	g planta ⁻¹			cm	
Pimentão + Alface	438,86 a ¹	24,77 a	25,7 a	21,6 ab	38,8 a
Pimentão + Repolho + Alface	307,71 b	19,07 a	23,3 b	23,9 a	34,8 b
Pimentão + Rúcula + Alface	329,27 b	24,78 a	25,8 a	20,4 b	36,6 ab
Pimentão + Rabanete + Alface	347,51 b	24,61 a	25,3 ab	21,9 ab	36,9 ab
Monocultivo Alface	307,71 b	21,23 a	23,6 ab	21,5 ab	36,7 ab
Teste F	8,14**	2,53ns	4,72**	4,58**	4,49**
DMS (Tukey, 5%)	79,28	6,96	2,33	2,57	3,87
C.V. (%)	13,22	17,61	6,81	5,45	6,09

¹Médias na coluna, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

Tabela 2. Produtividade de raízes comerciais (PRC), massa fresca (MF) e seca (MS) da parte aérea de plantas de rabanete, em função do sistema de cultivo (consórcio e monocultivo). Jaboticabal, UNESP, 2004.

Cultivos	PRC	MF	MS
	g metro ⁻¹		
Pimentão + Rabanete	678,33 a ¹	371,03 a	30,48 a
Pimentão + Repolho + Rabanete	469,17 b	330,72 a	28,29 a
Pimentão + Rúcula + Rabanete	578,75 ab	344,72 a	30,81 a
Pimentão + Alface + Rabanete	542,50 ab	346,00 a	33,28 a
Monocultivo Rabanete	633,33 ab	382,23 a	31,38 a
Teste F	4,24*	3,57ns	1,53ns
DMS (Tukey, 5%)	166,25	75,74	6,13
C.V. (%)	16,59	12,36	11,50

¹Médias na coluna, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

parado com P+A+repolho (Re). Para altura de alface apenas o cultivo consorciado P+Re+A diferiu de P+Ru+A. Por outro lado, para o diâmetro da parte aérea da alface houve diferença entre P+A e P+Re+A (Tabela 1). Estes resultados, provavelmente, se devem à maior competição interespecífica, principalmente com relação à luz, proporcionado pelo sombreamento exercido das folhas do repolho sobre a alface, que proporcionou redução no número de folhas e no diâmetro da planta de alface e, conseqüentemente em busca da luz levou a aumento na altura de plantas.

Para a cultura do rabanete, apenas a produtividade de raízes comerciais sofreu influência significativa do sistema de cultivo. Maior produtividade (678,33 g m⁻¹) foi observada quando o rabanete foi consorciado com pimentão, porém, sendo significativamente superior apenas ao cultivo consorciado P+Re+rabanete (Ra) (Tabela 2). No cultivo consorciado de alface e rabanete,

Cecílio Filho & May (2002) e Rezende *et al.* (2002b e 2003), também, verificaram maior produção de raízes comerciais em sistema de cultivo consorciado, atribuindo a possível efeito favorável da alface na cobertura de solo, refletindo em menor estresse térmico por parte do rabanete.

Para massa fresca da parte aérea da rúcula, observa-se, na Tabela 3, que apenas o consórcio do P+Ru+A e o monocultivo da rúcula diferiram significativamente do consórcio P+Ru+Re. Por outro lado, maior massa seca da parte aérea da rúcula foi obtida no consórcio de P+Ra+Ru, diferindo estatisticamente apenas do consórcio de P+Re+Ru. Nardin *et al.* (2002) não verificaram diferença significativa entre os sistemas de cultivo na produtividade da rúcula, quando esta foi semeada conjuntamente com o transplantio da beterraba. Entretanto, Costa *et al.* (2003b) verificaram maior acúmulo de massa fresca da parte aérea da rúcula em cultivo

Tabela 3. Massa fresca (MF), massa seca (MS) e altura de plantas de rúcula (AP), em função do cultivo (consórcio e monocultivo). Jaboticabal, UNESP, 2004.

Cultivos	MF	MS	AP (cm)
	g metro ⁻¹		
Pimentão + Rúcula	548,85 ab ¹	48,16 ab	25,20 b
Pimentão + Repolho + Rúcula	472,68 b	43,22 b	27,10 a
Pimentão + Alface + Rúcula	590,37 a	50,61 ab	26,27ab
Pimentão + Rabanete + Rúcula	539,92 ab	55,19 a	25,42 ab
Monocultivo Rúcula	573,85 a	44,38 ab	25,95 ab
Teste F	5,23**	3,36*	2,86*
DMS (Tukey, 5%)	83,57	11,19	1,88
C.V. (%)	8,8	13,42	4,14

¹ Médias na coluna, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey 5%.

Tabela 4. Produtividade e índices de uso eficiente da terra (UET) dos cultivos consorciados estabelecidos entre as culturas do pimentão, repolho, rúcula, rabanete e alface. Jaboticabal, UNESP, 2004.

Cultivos	Pimentão	Repolho	Alface	Rúcula	Rabanete	UET*
	kg m ⁻²					
Pimentão + Repolho	3,735	7,508	-	-	-	1,92
Pimentão + Rúcula	4,400	-	-	2,195	-	2,19
Pimentão + Alface	4,404	-	7,022	-	-	2,64
Pimentão + Rabanete	4,814	-	-	-	2,713	2,42
Pimentão + Repolho + Alface	4,133	7,717	2,462	-	-	2,55
Pimentão + Repolho + Rúcula	3,932	7,712	-	0,945	-	2,42
Pimentão + Repolho + Rabanete	3,271	7,393	-	-	0,938	2,15
Pimentão + Rúcula + Alface	3,574	-	2,634	1,181	-	2,04
Pimentão + Rúcula + Rabanete	4,392	-	-	1,079	1,158	2,16
Pimentão + Alface + Rabanete	4,456	-	2,780	-	1,085	2,23
Monocultivo de Pimentão	3,565	-	-	-	-	1,00
Monocultivo de Alface	-	-	5,012	-	-	1,00
Monocultivo de Repolho	-	8,556	-	-	-	1,00
Monocultivo de Rúcula	-	-	-	2,294	-	1,00
Monocultivo de Rabanete	-	-	-	-	2,533	1,00

*UET-índice de uso eficiente da terra

consorciado, quando a semeadura de rúcula ocorreu na mesma época do transplantio da alface.

Para altura de plantas de rúcula, houve diferença significativa somente entre os cultivos consorciados P+Re+Ru e P+Ru (Tabela 3). Nardin *et al.* (2002) não observaram diferença significativa do sistema de cultivo sobre a altura de plantas, exceto quando a rúcula foi semeada aos 21 dias após o transplantio da beterraba. Portanto, constatou-se que o repolho apresentou efeito negativo sobre a rúcula, assim como também observado para o rabanete. A este resultado atribui-se o sombreamento que o repolho estabeleceu sobre a rúcula. Segundo Portes (1984), num sistema con-

sorciado, a maior competição entre plantas é por luminosidade do que por outros fatores abióticos. Quando uma planta sombreia outra, a competição estabelecida causa diminuição no crescimento e desenvolvimento da planta sombreada (Ofori & Stem, 1987).

Verificou-se que os índices UET foram maiores que 1,0 em todos cultivos consorciados, retratando-se o efeito positivo destas combinações de culturas na produção de alimentos por unidade de área (Tabela 4). Esses resultados concordam com os verificados por Sudo *et al.* (1997), Caetano *et al.* (1999), Cecílio Filho & May (2002), Rezende *et al.* (2005b), Heredia *et al.* (2003), Souza *et al.* (2003), Oliveira *et al.* (2003) e Fran-

ça *et al.* (2004). De acordo com Gonçalves (1982), o UET maior do que 1 indica relação de cooperação ou compensação entre as culturas envolvidas no consórcio.

Maior índice de uso eficiente da terra foi obtido para o cultivo consorciado de pimentão e alface (Tabela 4), demonstrando que para a obtenção da mesma quantidade de alimento produzida em um hectare de consórcio é preciso 164% de incremento na área dos monocultivos.

Todos os cultivos consorciados demonstraram ter aumento bastante acentuado na eficiência de uso da terra, com incremento que variaram de 92 a 164%, e média de 127,5% em relação aos monocultivos das hortaliças. Isto demonstra melhor aproveitamento das culturas pelos fatores de produção como luz, solo, água e nutrientes neste sistema de cultivo.

Deve-se destacar que nos cultivos consorciados entre as culturas de pimentão, alface, rúcula e rabanete, há possibilidades de se realizar até dois cultivos sucessivos de alface, rabanete e rúcula na mesma área com a cultura do pimentão. Isto se deve à grande diferença existente entre estas culturas quanto à arquitetura e ao ciclo.

Esse duplo cultivo de alface, rabanete e/ou rúcula em consórcio com pimentão não é possível de ser realizado nos cultivos consorciados com repolho, no qual, poderá ocorrer intensa competição pelos fatores de produção, principalmente por luz, sobre as culturas de alface, rúcula e rabanete. Isto deve-se à grande cobertura do solo proporcionada pela parte aérea do repolho a partir de 45 dias após transplantio.

Diante das respostas individuais das hortaliças às associações avaliadas e com base nos índices de uso eficiente da terra, conclui-se que os consórcios avaliados são sistemas de cultivo adequados à olericultura.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa de estudo, e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa ao segundo autor.

LITERATURA CITADA

- CAETANO LCS; FERREIRA JM; ARAÚJO ML. 1999. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. *Horticultura Brasileira*, 17: 143-146.
- CARDOSO MJ; FREIRE FILHO FR; RIBEIRO VQ; FROTA AB; MELO FB. 1993. Densidades de plantas no consórcio milho x Caupi sob irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 28: 93-99.
- CATELAN F; CANATO GHD; MARTINS MIEG; CECÍLIO FILHO AB. 2002a. Análise econômica das culturas de alface e rabanete, cultivadas em monocultivo e consórcio. *Horticultura Brasileira*, 20: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002a.
- CATELAN F; CANATO GHD; MARTINS MIEG; CECÍLIO FILHO AB. 2002b. Análise econômica das culturas de beterraba e rúcula, cultivadas em monocultivo e consórcio. *Horticultura Brasileira*, 20: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002b.
- CEAGESP. 1998. Programa de Adesão Voluntária, elaborada pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento, Secretaria de Agricultura de São Paulo para Classificação do Pimentão. São Paulo.
- CECÍLIO FILHO AB; TAVEIRA MCGS; GRANGEIRO LC. 2003. Productivity of the beet culture in function of time of establishment of the intercropping with roquete. *Acta Horticulturae*, 607: 91-95.
- CECILIO FILHO AB; MAY A. 2002. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio, em relação aos monocultivos. *Horticultura Brasileira*, 20: 501-504.
- CERETTA CA. 1986. *Sistema de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciada com girassol*. 122 f. (Tese de mestrado)-UFRGS, Porto Alegre.
- COSTA CC; CECÍLIO FILHO AB; GRANGEIRO LC. 2003a. Produtividade de cultivares de alface em função da época de estabelecimento do consórcio com rúcula, no outono-inverno de Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira*, 21: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003a.
- COSTA CC; CECÍLIO FILHO AB; GRANGEIRO LC. 2003b. Produtividade de cultivares de alface em função da época de estabelecimento do consórcio com rúcula, na primavera de Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira*, 21: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003b.
- FRANÇA TF; LEEUWEN R; CECÍLIO FILHO AB. 2004. Viabilidade produtiva do consórcio de chicória e rúcula em função da época de estabelecimento do consórcio. *Horticultura Brasileira*, 22: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004.
- GONÇALVES SR. 1982. Consorciação de culturas – técnicas de análise e estudo da distribuição do LER. 217 f. (Tese de Mestrado), UnB, Brasília.
- HEREDIA ZNA; VIEIRA MC; WEISMANN M; LOURENÇÃO ALF. 2003. Produção de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. *Horticultura Brasileira*, 21: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.
- HORWITH B. 1985. A role for intercropping in modern agriculture. *BioScience*, 35: 286-291.
- NARDIN RR; CATELAN F; CECÍLIO FILHO AB. 2002. Efeito da consorciação sobre as produtividades da rúcula e da beterraba estabelecida por transplântio de mudas. *Horticultura Brasileira*, 20: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002.
- NEGREIROS MZ; BEZERRA NETO F; PORTO VCN; SANTOS RH. 2002. Cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. *Horticultura Brasileira*, 20: 162-165.
- OFORI F; STERN WR. 1987. Cereal-Legume intercropping systems. *Advances in Agronomy*, 41: 41-90.
- OLIVEIRA AM; BEZERRA NETO F; NEGREIROS MZ; OLIVEIRA EQ. 2003. Indicadores agroecômicos de consórcio cenoura e alfaces americanas em dois sistemas de cultivo em faixas. *Horticultura Brasileira*, 21: 3, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.
- PORTES TA. 1984. Aspectos ecofisiológico do consórcio milho x feijão. *Informe Agropecuário*, 10: 30-34.
- RAIJ B; CANTARELLA H; QUAGGIO JA; FURLANI AMC. 1997. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas: IAC, 285 p.
- REZENDE BLA. 2002a. Produtividade das culturas de tomate e alface em função da época de estabelecimento do cultivo consorciado. 32 f. (Trabalho de graduação), FCAV-UNESP, Jaboticabal.
- REZENDE BLA; CANATO GHD; CECÍLIO FILHO AB. 2002b. Consorciação de alface e rabanete em diferentes espaçamentos e épocas de estabelecimento do consórcio, no inverno. *Horticultura Brasileira*, 20: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002b.
- REZENDE BLA; CANATO GHD; CECÍLIO FILHO AB. 2002c. Produtividade das culturas de tomate e alface em função da época de estabelecimento do consórcio, em relação a seus monocultivos, no cultivo de inverno. *Horticultura Brasileira*, 20: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002c.
- REZENDE BLA; CANATO GHD; CECÍLIO FILHO AB. 2003. Productivity of lettuce and radish cultivations as a function of spacing and of time of establishment of intercropping. *Acta Horticulturae*, 607: 97-101.
- REZENDE BLA; COSTA CC; CECÍLIO FILHO AB; FELTRIM AL; LEEUWEN RV; MARTINS MIEG. 2004. Viabilidade econômica do cultivo consorciado de chicória e rúcula em função da época de estabelecimento do consórcio. *Horticultura Brasileira*, 22: 2, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004.
- REZENDE BLA; CECÍLIO FILHO AB; CANATO GHD; MARTINS MIEG. 2005a. Análise econômica de consorciados de alface x tomate, em cultivo protegido, Jaboticabal-SP. *Científica*, 33: n. 1, (no prelo).
- REZENDE BLA; CANATO GHD; CECÍLIO FILHO AB. 2005b. Produção das culturas consorciadas de tomate e alface em função da época de consorciação, em duas épocas de cultivo. *Ciência e Agrotecnologia*, 29: 77-83.
- SOUZA JP; SOUZA CG; POLIDORO JC; ABOUD ACS. 2003. Avaliação da cultura de alface, consorciado com beterraba, em sistema orgânico. *Horticultura Brasileira*, 21: 3, Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.
- SUDO A; GUERRA JGM; ALMEIDA DL; RIBEIRO RLD. 1997. *Avaliação do consórcio de cenoura com alface em sistema orgânico de produção*. Seropédica: EMBRAPA, 6 p. (Communicator Técnico, 17).
- WILLEY RW. 1979. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crops Abstract*, 32: 1-10.
- ZAFFARONI E. 1987. Yield stability of sole and intercropping systems in the northeast of Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 22: 393-99.