

REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CATELAN, F.; MARTINS, M.I.E. Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.3, p.853-858, jul-set 2005.

Análise econômica de cultivos consorciados de alface americana x rabanete: um estudo de caso

Bráulio Luciano A. Rezende¹, Arthur B. Cecílio Filho², Fábio Catelan, Maria Inez E.G. Martins³

UNESP-FCAV, ²Depto. Produção Vegetal, bolsista pesquisador do CNPq ³Depto. Economia Rural, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n, 14884-900 Jaboticabal-SP; E-mail: rutra@fcav.unesp.br; minezesp@fcav.unesp.br; ¹Aluno do curso de doutorado, agronomia (produção vegetal)

RESUMO

O trabalho foi realizado para verificar se cultivos consorciados de alface e de rabanete são economicamente viáveis. Foram elaborados os custos de produção das culturas em monocultivo e em consorciação. Alguns indicadores agroeconômicos foram usados para avaliar a eficiência dos sistemas consorciados: índice de uso eficiente da terra, receita bruta, receita líquida, vantagem monetária, vantagem monetária corrigida, taxa de retorno e índice de lucratividade. A associação das culturas da alface e rabanete permitiu um melhor aproveitamento dos fatores de produção, com aumento na produção por unidade de área. Os consórcios estabelecidos ao zero (espaçamento entrelinha 0,30 x 0,30 m) e aos 14 dias após o transplante da alface (espaçamento entrelinhas de 0,40 x 0,30m) tiveram os melhores indicadores agroeconômicos, com índices de uso eficiente da terra de 1,76 e 1,61, taxas de retorno de 4,13 e 4,53, e índices de lucratividade de 75,77 e 77,94%, respectivamente.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Raphanus sativus*, rentabilidade, eficiência agroeconômica.

ABSTRACT

Economic analysis of intercropping systems of crisphead lettuce x radish: a case study.

Our aim was to verify if intercropping systems of crisphead lettuce and radish were economically viable. The costs of production of the cultures were evaluated in monoculture and in intercropping. Some agroeconomic indicators were used to evaluate the efficiency of the systems such as the appropriate use of the land gross and net revenue, monetary advantage, corrected monetary advantage, rate of return and profit margin were used to evaluate the efficiency of intercropping systems. The association of the lettuce and radish allowed a better use of the production factors, with increase in the production per unit of area. The intercropping systems established in 0 (spacing between rows of 0.30 x 0.30 m) and to 14 (spacing between rows of 0.40 x 0.30 m) days after the transplant of crisphead lettuce presented the best agroeconomics indicators, with land equivalent ratios of 1.76 and 1.61, rates of return of 4.13 and 4.53, and profit margins of 75.77% and 77.94%, respectively.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Raphanus sativus*, profitability, agroeconomic efficiency.

(Recebido para publicação em 11 de junho de 2004 e aceito em 8 de maio de 2005)

Atualmente a agricultura brasileira passa por um momento de reflexão, tanto por parte de pesquisadores, técnicos extensionistas quanto de produtores rurais, face à necessidade de modificar o sistema produtivo para um modelo menos danoso ao ambiente e de maior sustentabilidade. Essa nova filosofia de produção tem sido objeto de apreciação, nos últimos anos, de produtores de hortaliças e pesquisadores. A preocupação procede pois, segundo Filgueira (2000), a olericultura é uma atividade agroeconômica altamente intensiva na utilização de solo, água e insumos, que além de concorrer para elevados investimentos por hectare explorado, possui forte ação impactante sobre o ambiente.

Dentre as práticas culturais ou técnicas que podem contribuir para a realização da agricultura sustentável na olericultura, tem-se o cultivo consorciado

de hortaliças, o qual é de fácil adoção pelos produtores. Entre as vantagens deste sistema de cultivo, tem-se a maior diversidade biológica, maior cobertura do solo e, conseqüentemente, melhor controle sobre a erosão eólica, laminar, controle de plantas daninhas, maior eficiência de uso da terra e maior aproveitamento de recursos renováveis, não renováveis e insumos utilizados nos cultivos.

Em trabalhos de Mueller (1996), Ferreira e Cecílio Filho (2001), Cecílio Filho et al., (2003), Cecílio Filho e May (2002) e Nardin et al., (2002), foram constatadas vantagens de rendimentos dos sistemas de cultivos consorciados de hortaliças em relação aos seus monocultivos, considerando-se o índice de uso eficiente da terra. De acordo com Vandermeer (1981), a vantagem efetiva de um consórcio será mais evi-

dente quando as culturas envolvidas apresentarem diferenças entre as suas exigências frente aos recursos disponíveis, seja em qualidade, quantidade, época de demanda ou espaço. No entanto, além do emprego de índices para a verificação da vantagem do sistema de cultivo consorciado sobre o monocultivo e para maior segurança na recomendação desta tecnologia, deve-se realizar a análise econômica, pois as hortaliças apresentam variações de preço e no custo de produção ao longo do ano, fazendo com que a maior quantidade de hortaliça produzida por unidade de área não seja refletida positivamente em maior rentabilidade do sistema de cultivo. O consórcio pode também afetar negativamente a qualidade (cor, tamanho, formato, entre outras) comercial do produto, diminuindo a sua classificação e, conseqüentemente, seu valor comercial.

A análise econômica pode ratificar ou não o sucesso do cultivo consorciado constatado no índice de eficiência da terra. Segundo Zanatta et al., (1993), a análise econômica tem como objetivo auxiliar os agricultores na tomada de decisão, sobretudo no que se refere ao que plantar e como plantar.

Vários são os resultados científicos em que foram verificadas vantagens econômicas do sistema de cultivo consorciado em comparação aos monocultivos. Cecílio Filho e May (2002) observaram que o consórcio estabelecido com a semeadura do rabanete no mesmo dia do transplântio da alface proporcionou receita de R\$26.660,55/ha, enquanto que obteve-se R\$18.036,29/ha no monocultivo da alface e média de R\$10.371,00/ha nos monocultivos de rabanete. Catelan et al., (2002a), em cultivo consorciado de alface e rabanete, obtiveram receita líquida superior aos monocultivos em 73,13% considerando-se a alface, e em 11,36% tratando-se da cultura do rabanete. Em outra análise, Catelan et al., (2002b) verificaram que a receita líquida do cultivo consorciado de beterraba e rúcula foi 117% superior à receita líquida do monocultivo de beterraba e 72,5% superior à receita líquida do monocultivo de rúcula. No cultivo consorciado de cebolinha e salsa, Heredia et al., (2003) observaram que o consórcio da cebolinha e salsa foi melhor, por ter proporcionado incrementos monetários de 25,06% e 74,93%, quando relacionados com a receita líquida da cebolinha ou da salsa em cultivo solteiro, respectivamente. No cultivo consorciado realizado com três grupos de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo, Costa et al., (2004) verificaram que as maiores receitas líquidas foram constatadas em consórcios estabelecidos até os 7 dias após o transplântio (DAT) da alface. No outono-inverno, o consórcio proporcionou aumento de 25% e 152% na receita líquida em relação ao monocultivo de alface e de rúcula, respectivamente; enquanto que na primavera, os incrementos foram de 97% e 73%. Incrementos semelhantes foram observados por Rezende et al., (2004) para o consórcio de chicória e rúcula.

Oliveira et al., (2004), avaliando o desempenho agroeconômico de algumas

cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado, em faixa, com duas cultivares de cenoura, verificaram que os consórcios cenoura 'Alvorada' x alface 'Lucy Brown' e cenoura 'Brasília' x alface 'Maravilha das Quatro Estações' tiveram os melhores indicadores agroeconômicos, com índices de uso eficiente da terra de 2,16 e 2,15, receita líquida de R\$ 21.272,67/ha e R\$ 23.307,15/ha; taxas de retorno de 2,05 e 2,33 e índices de lucratividade de 53,92% e 59,83%, respectivamente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica de cultivos consorciados de alface americana e rabanete em relação aos seus monocultivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo de análise econômica dos cultivos consorciados de alface e rabanete, foram utilizados os resultados de produções obtidos em um experimento conduzido por Rezende et al., (2003), em área experimental da UNESP em Jaboticabal.

O experimento de cultivo consorciado de alface e rabanete, instalado em 26/08/2000, foi conduzido em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliados 14 tratamentos, os quais resultaram de combinações dos fatores: sistemas de cultivo (consórcio e monocultivo) e épocas de transplântio da alface (0; 7 e 14 dias após o transplântio da alface), nos espaçamentos entre linhas da alface de 0,30 e 0,40 m. Os tratamentos 1; 2 e 3 corresponderam aos cultivos consorciados de alface e rabanete instalados aos 0; 7 e 14 dias após o transplântio (DAT) da alface; o tratamento 4 ao monocultivo de alface e os tratamentos 5; 6 e 7 aos monocultivos de rabanete instalados nas mesmas épocas de estabelecimento dos consórcios. Os tratamentos 8 a 14 correspondem aos tratamentos 1 a 7, porém no espaçamento de 0,40 m entre linhas da alface.

A calagem foi realizada para elevar a saturação de bases do solo a 80%. A adubação de plantio foi realizada com 100 g/m² de superfosfato simples e 10 g/m² de cloreto de potássio, tanto para alface quanto para rabanete, 20 g/m² de nitrocálcio para alface e 10 g/m² de

nitrocálcio para o rabanete. A adubação de cobertura para a alface foi realizada aos 10; 20 e 30 dias após o transplântio com 2 g/planta de nitrocálcio e 2 g/planta de cloreto de potássio, aos 30 dias. Para o rabanete, foi aplicado 5 g de nitrocálcio por metro aos 10; 17 e 24 dias após a semeadura e 2 g de cloreto de potássio por metro nas duas últimas coberturas.

Foram utilizadas as cultivares Tainá para alface americana e Crimson Gigante para o rabanete. As mudas de alface foram formadas em bandejas de 288 células e transplantadas quando apresentavam-se com quatro folhas definitivas, nos espaçamentos correspondentes aos tratamentos. O rabanete foi semeado diretamente no canteiro, e realizado desbaste único de plantas aos 10 dias após a semeadura, deixando, aproximadamente, 5 cm entre plantas. Em monocultivo, o espaçamento entrelinhas do rabanete foi de 0,25 m e nos cultivos consorciados foi semeado na metade do espaçamento da entrelinha da alface.

A colheita da alface foi realizada no dia 25/11/2000, perfazendo um ciclo de 91 dias, enquanto que para a cultura do rabanete, as colheitas foram realizadas em 10; 18 e 25/11/2000, perfazendo ciclos de 46-47 dias. A produção de raízes comerciais e não comerciais de rabanete foram determinadas pelo diâmetro da raízes, respectivamente, superior e inferior a 20 mm.

Para estimar o custo de produção das culturas, foi utilizada a estrutura do custo operacional de produção proposta por Matsunaga et al., (1976) e usada pelo Instituto de Economia Agrícola. Esta estrutura de custo de produção leva em consideração os desembolsos efetivamente realizados pelo produtor durante o ciclo produtivo englobando despesas com mão-de-obra, reparos e manutenção de máquinas, implementos e benfeitorias específicas, operações de máquinas e implementos, insumos, e ainda o valor da depreciação de máquinas, implementos e benfeitorias específicas utilizadas no processo produtivo.

A partir da descrição das operações que refletem a tecnologia de produção, foram determinados o tipo e tempo de uso de máquinas e equipamentos para realizar cada operação, os tipos e quan-

tidades de insumos e a necessidade de mão-de-obra desde o preparo do solo até a colheita, sendo os valores unitários de cada item calculados da seguinte forma:

a) custo de mão-de-obra: o salário de mão-de-obra foi obtido junto ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Jaboticabal, considerando um salário mensal de R\$ 260,00 para mão-de-obra comum e de R\$ 380,00 para o tratorista, para uma carga horária de trabalho de 220 horas mensais, mais encargos sociais assumidos pelo empregador, que equivalem a 43% do valor do salário. Desta forma, os custos-hora determinados foram de R\$1,69 e R\$2,47 para mão-de-obra comum e tratorista, respectivamente. b) custo-hora de máquina e de implementos: no custo horário (ch) de máquinas consideraram os gastos efetuados com combustível, mais um valor estimado para reparos, manutenção, garagem e uma taxa de seguro. Para os implementos considerou-se o consumo de graxa e uma taxa para reparos representados da seguinte forma: $ch_{(Máquina)} = s + g + r + m + c + ch_{(implemento)} = r + gr$, onde: **s** = seguro (0,75% ao ano, do valor da máquina); **g** = garagem (1% ao ano, do valor da máquina); **r** = reparos (10% ao ano, do valor da máquina ou do implemento); **m** = manutenção; **c** = combustível (considerado para cada operação) e **gr** = graxa. c) preços de insumos: os preços dos insumos e de todos os itens envolvidos na produção foram obtidos na região, em lojas de produtos agropecuários e referem-se ao mês de fevereiro de 2002. d) depreciação: foi calculada com base no método linear, onde o bem é desvalorizado durante sua vida útil a uma cota constante, conforme a fórmula: $D = (Vi - Vf)/N$, onde: **D** = depreciação em R\$/ano; **Vi** = valor inicial (novo); **Vf** = valor residual; **N** = vida útil. Considerou-se um valor residual para o trator igual a 20% do valor do novo, enquanto que para os implementos o valor residual foi considerado igual a zero.

Para a estimativa do custo de produção, considerou-se como *limpeza de terreno* apenas a aplicação de herbicida para eliminação de plantas daninhas. Não foram consideradas neste item as operações de desmatamento, destoca, enleiramento, entre outras, pertinentes a um terreno ainda não cultivado. No

presente custo de produção, foi admitido um terreno continuamente cultivado que faz parte de um programa de rotação de culturas.

A atividade de *marcação de canteiros* refere-se à marcação do local de plantio para o transplântio das mudas de alface e sementeira do rabanete. Considerou-se na atividade *adubação de plantio* a demanda de mão-de-obra para a distribuição do esterco de curral e dos fertilizantes químicos antes do encanteiramento. A atividade de formação de mudas constituiu-se das operações lavagem de bandejas, preparo do substrato (umedecimento, seguido de mistura para homogeneizá-lo) e posterior enchimento das bandejas, para depois realizar a sementeira manual.

O sistema de irrigação utilizado foi o de aspersão fixo, caracterizado por conjunto motobomba de 20 cv de potência, sendo os tubos da linha principal de 6 polegadas de diâmetro e os da linha lateral de 4 polegadas, aspersores modelo ASBRASIL ZED-30, com haste de 0,50 metro e distanciados entre si de 12 metros na linha e de 12 metros entrelinhas. O sistema de irrigação utilizado não dependia de mudança dos tubos na área cultivada e, portanto, na estimativa de *mão-de-obra comum* foi considerado somente o tempo requerido para ligar e desligar o sistema, além de alguns reparos.

As demais atividades do item *Operações* são por sua própria denominação facilmente compreendidas, não necessitando caracterizá-las.

Alguns indicadores agroeconômicos foram usados para avaliar a eficiência dos sistemas consorciados: índice de uso eficiente da terra (UET), receita bruta (RB), receita líquida (RL), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL).

Para o cálculo do índice de uso eficiente da terra (UET) 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 o cálculo da receita bruta, consideraram-se o preço real médio (mensal) praticado na CEAGESP-ETSP, no mês da colheita (nov/2000). A receita líquida foi obtida pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT). Deve-se salientar que como o preço foi o praticado no mercado atacadista, da receita líquida não foram deduzidos os custos relativos à comercialização no varejo (transporte, embalagem, taxas e impostos). A decisão, entretanto, não prejudica a análise comparativa entre os tratamentos avaliados.

A vantagem monetária e vantagem monetária corrigida foram obtidas pelas expressões: $VM = RB \times (UET-1)/UET$ e $VMc = RL \times (UET-1)/UET$. A taxa de retorno foi calculada mediante a razão entre a RB e o COT. O índice de lucratividade foi obtido da razão entre a RL e RB e expresso em percentagem. Os coeficientes técnicos referentes às operações de preparo do solo foram baseados em Brancalhão (1999) e os de implantação e condução das culturas foram determinados através do acompanhamento de experimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O custo operacional total do monocultivo de alface (Tabela 1) foi estimado em R\$ 4.071,33/ha.

Constatou-se uma demanda de 602,4 horas/ha de mão-de-obra comum e 15,3 horas/ha de mão-de-obra de tratorista, correspondentes a 77 dias-homem por hectare. A mão-de-obra demandada pela cultura representou 28% do custo operacional efetivo e 26% do custo operacional total. A maior necessidade de mão-de-obra comum foi observada nas operações de colheita e pós-colheita (lavagem, classificação e acondicionamento) que representaram 50% da demanda de mão-de-obra comum pela cultura.

Com base nos coeficientes técnicos e valores apresentados na Tabela 1, o custo de implantação da cultura da alface foi estimado em R\$ 1.451,44/ha, dos quais R\$ 70,44/ha de mão-de-obra, R\$ 98,10/ha de máquinas e equipamentos, R\$ 40,00/ha de corretivos do solo, R\$ 1.210,90/ha de adubos orgânicos e qui-

Tabela 1. Coeficientes técnicos e custos operacionais totais (R\$/ha) para a produção de 1 hectare de alface americana e de rabanete em cultivo solteiro e consorciado. Jaboticabal, UNESP, 2000.

Operações	Alface			Rabanete			Alface x Rabanete		
				horas/ha					
	MOC*	MOTr**	M+I***	MOC	MOTr	M+I	MOC	MOTr	M+I
Limpeza do terreno	-	0,66	0,66	-	0,66	0,66	-	0,66	0,66
Aração	-	2,07	2,07	-	2,07	2,07	-	2,07	2,07
Gradeação (2x)	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76
Distribuição do Calcário	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Marcação de canteiros	8,00	-	-	8,00	-	-	8,00	-	-
Encanteiramento	-	4,00	4,00	-	4,00	4,00	-	4,00	4,00
Adubação de plantio	19,23	-	-	19,23	-	-	19,23	-	-
Formação de mudas	31,83	-	-	-	-	-	31,83	-	-
Transplântio	65,10	-	-	-	-	-	65,10	-	-
Semeadura direta	-	-	-	23,07	-	-	17,25	-	-
Desbaste	-	-	-	157,70	-	-	78,85	-	-
Adubação de cobertura - Alface	42,69	-	-	-	-	-	42,69	-	-
Adubação de cobertura, Rabanete	-	-	-	31,60	-	-	30,00	-	-
Irrigação	0,50	-	91,30	0,50	-	78,02	0,50	-	91,30
Aplicação de defensivos	34,19	-	34,19	22,15	-	22,15	34,19	-	34,19
Capina manual	80,00	-	-	50,00	-	-	50,00	-	-
Adubação de cobertura	320,0	6,00	6,00	315,00	6,00	6,00	556,25	10,00	10,00
Total de horas	602,37	15,32	140,81	628,08	15,32	115,49	934,72	19,32	144,81
Custo das operações (R\$/ha)	1.018,01	37,84	432,86	1.061,46	37,84	391,88	1.579,68	47,72	469,50
Insumos	Quant.	Valor R\$/ha	Quant.	Valor R\$/ha	Quant.	Valor R\$/ha	Quant.	Valor R\$/ha	Quant.
Esterco de curral	8,00 t	400,00	8,00 t	400,00	8,00 t	400,00	8,00 t	400,00	8,00 t
Cloreto de Potássio	0,280 t	106,40	0,220 t	127,00	0,400 t	152,00	0,400 t	152,00	0,400 t
Nitrocálcio	0,650 t	344,50	0,550 t	291,50	1,100 t	583,00	1,100 t	583,00	1,100 t
Superfosfato Simples	1,000 t	360,00	1,000 t	360,00	1,000 t	360,00	1,000 t	360,00	1,000 t
Calcário Dolomítico	0,800 t	40,00	0,800 t	40,00	0,800 t	40,00	0,800 t	40,00	0,800 t
Substrato	0,625 t	212,50	-	-	0,625 t	212,50	0,625 t	212,50	0,625 t
Herbicida	4 L	32,00	4 L	32,00	4 L	32,00	4 L	32,00	4 L
Sementes	0,5 kg	75,00	6,0 kg	420,00	-	285,00	-	285,00	-
Espalhante adesivo	2 L	10,40	1 L	5,20	2 L	10,40	2 L	10,40	2 L
Adubo Foliar	1 L	40,00	1 L	40,00	1 L	40,00	1 L	40,00	1 L
Defensivos	-	624,50	-	220,25	-	624,50	-	624,50	-
				R\$/ha					
Custo dos Insumos		2.245,30		1.936,55		2.739,40		2.739,40	
Custo Operacional Efetivo		3.734,01		3.427,72		4.836,30		4.836,30	
Depreciação		337,32		295,86		350,71		350,71	
Custo operacional total		4.071,33		3.723,58		5.187,01		5.187,01	

*MOC – mão-de-obra comum; **MOTr- mão-de-obra tratorista; ***M+I – gastos com máquinas e implementos

micos e R\$ 32,00/ha de herbicida para a limpeza do terreno, o que correspondeu a 38,8% do custo operacional do monocultivo de alface.

Na composição do custo operacional total (COT), as operações desde a limpeza do terreno para implantação da cultura até lavagem e acondicionamento do produto representaram 36,5% do total; enquanto os gastos com insumos participaram com 55,2% e a depreciação de

máquinas e implementos representaram 8,3% do custo operacional total.

O monocultivo do rabanete foi estimado em R\$ 3.723,58/ha (Tabela 1). Assim como observado para a alface, as operações de colheita e pós-colheita (lavagem, classificação e acondicionamento) foram os grandes demandantes de mão-de-obra comum, representando 50% do total necessário. O desbaste de plantas de rabanete, além de ser uma operação tediosa,

porém de grande importância na produtividade da cultura, é muito exigente em mão-de-obra, respondendo por 25% do total demandado pela cultura.

Pela estimativa de mão-de-obra apresentada na Tabela 1, a cultura do rabanete requer 80 dias-homem por hectare, muito semelhante ao observado para a cultura da alface, embora com diferenças significativas quanto ao sistema de produção.

Tabela 2. Produtividade, índice de Uso Eficiente da Terra (UET), receita bruta (RB), custo operacional total (COT), receita líquida (RL), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) das culturas de alface e rabanete cultivadas em monocultivo e em consorciação. Jaboticabal, UNESP, 2000.

Tratamentos	Alface Rabanete		UET	RB	COT	RL	VM	VMc	TR	IL %
	(kg/ha)									
Alface no espaçamento de 0,30 X 0,30 m										
Consórcio aos 0 DAT ¹	29.437	9.170	1,76	21.403,20	5.187,01	16.216,19	9.242,29	7.002,45	4,13	75,77
Consórcio aos 7 DAT	24.680	10.780	1,69	21.191,00	5.187,01	16.003,99	8.651,95	6.534,17	4,09	75,52
Consórcio aos 14 DAT	25.924	7.968	1,55	18.736,00	5.187,01	13.548,99	6.648,26	4.807,71	3,61	72,32
Monocultivo de alface	25.845	-	1,00	10.338,30	4.071,33	6.266,97	-	-	2,54	60,62
Monocultivo de rabanete	-	146.722 ²	1,00	15.405,60	3.723,58	11.682,02	-	-	4,14	75,83
Alface no espaçamento de 0,40 X 0,30 m										
Consórcio aos 0 DAT ¹	27.374	8.694	1,36	20.078,10	5.187,01	14.891,09	5.314,79	3.941,76	3,87	74,17
Consórcio aos 7 DAT	29.169	9.996	1,50	22.163,40	5.187,01	16.976,39	7.387,80	5.658,80	4,27	76,60
Consórcio aos 14 DAT	36.445	8.512	1,61	23.515,60	5.187,01	18.328,59	8.909,64	6.944,37	4,53	77,94
Monocultivo de alface	34.965	-	1,00	13.986,00	4.071,33	9.914,67	-	-	3,44	70,89
Monocultivo de rabanete	-	151.002	1,00	15.855,00	3.723,58	12.132,42	-	-	4,26	76,52

¹DAT – dias após o transplântio da alface; ²produtividade relativa à média dos monocultivos aos 0, 7, 14 DAT dentro de cada espaçamento.

Com base nos coeficientes técnicos e custo das atividades apresentadas na Tabela 1, o custo estimado de implantação da cultura foi de R\$ 1.387,64/ha. Entre os insumos, destacaram-se os fertilizantes com 34,4% do custo operacional efetivo e a semente que representou 12,5% do mesmo custo.

Aquisição de sementes de boa qualidade e adequado armazenamento destas entre uma semeadura e outra, garantindo alta percentagem de germinação e vigor das sementes; associado ao treinamento de semeadores (economia de sementes) e de práticas culturais que melhorem a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas, são cuidados que refletem positivamente sobre a formação do estande de plantas, diminuindo a quantidade de sementes a serem distribuídas no sulco de plantio, com efeito positivo na economia de sementes e na mão-de-obra requerida na operação desbaste.

Na estimativa do custo operacional total do cultivo consorciado de alface e rabanete (Tabela 1), verificou-se um aumento de aproximadamente 54,1% e 48% em relação ao valor gasto com mão-de-obra nos monocultivos de alface e rabanete, respectivamente. A maior quantidade de mão-de-obra observada no cultivo consorciado deve ser atribuída às operações realizadas para as duas culturas, tais como transplântio da alface e semeadura do rabanete, adubação de cobertura, colheita e pós-colheita (lavagem, classificação e acondicionamento).

Pode-se notar, entretanto, uma considerável economia de operações no cultivo consorciado relativa às envolvidas na limpeza do terreno até o encanteiramento, adubação de plantio, irrigação, aplicação de defensivos e capina manual. A calagem, adubação de plantio e o herbicida usado na limpeza do terreno para a cultura da alface deixaram de ser considerados custo na cultura do rabanete, assim como os defensivos agrícolas comuns. Uma vez que foram aproveitados quando ministradas à cultura da alface. Tem-se, também, a otimização do combustível da máquina, sistema de irrigação, máquinas e implementos o que diminuiu o peso da depreciação na composição do custo de produção das culturas em consorciação.

O custo operacional total do cultivo consorciado (R\$ 5.187,01/ha) foi maior que os custos dos monocultivos da alface e rabanete em cerca de 27 e 39%, respectivamente (Tabela 1).

O componente *fertilizante* (orgânico e químico) representou 29% do custo operacional total, muito semelhante ao observado pelo mesmo componente de custo no monocultivo de alface (29,7%) e do rabanete (32%). Entretanto, se for comprovada cientificamente que a adubação de cobertura para o rabanete quando em consorciação com a alface é desnecessária, sob determinadas condições de fertilidade de solo, pode-se então contar com uma redução de 23% no custo do componente *fertilizante* ou, pelo menos, ter redução deste valor.

As produtividades da cultura de alface obtidas no espaçamento de 0,40 X 0,30 m foram maiores para quase todos os tratamentos avaliados, quando comparado com a mesma época de estabelecimento do consórcio no espaçamento de 0,30 X 0,30 m (Tabela 2). A maior produtividade da alface foi obtida no consórcio estabelecido pela semeadura do rabanete aos 14 dias após o transplântio da alface e espaçamento entrelinhas de 0,40 m. A comparação entre os monocultivos de alface nos diferentes espaçamentos demonstra que o maior espaçamento foi mais vantajoso em termos de rentabilidade, pois promoveu um aumento de 35,2% na produtividade da alface e de 58,2% na receita líquida.

Em cultivo consorciado, verificou-se que o rabanete não foi prejudicado pelo alface. As baixas produtividades do rabanete em consórcio com alface, equivalentes a aproximadamente 50% das produtividades obtidas em monocultivo, foram devidas não ao efeito de competição entre as espécies, mas sim ao menor estande do rabanete. Em monocultivo, foram semeadas quatro linhas de rabanete ao longo do canteiro, enquanto que em cultivo consorciado tinha-se somente duas e três linhas de rabanete, respectivamente, entre as linhas de alface com 0,40 e 0,30 m.

Independente do espaçamento entre linhas e do tempo de semeadura do rabanete em relação ao transplântio da alface, todos os índices de uso eficiente da terra (UET) foram maiores do que 1,0 (Tabela 2), retratando o efeito po-

sitivo desta combinação de culturas sobre a produção de alimentos por unidade de área. Estes resultados concordam com os verificados por Cecílio Filho e May (2002), Heredia et al., (2003), Cecílio Filho et al., (2003), Rezende et al., (2003) e Oliveira et al., (2004).

Maior índice de uso eficiente da terra foi obtido para o consórcio estabelecido aos 0 dia após o transplântio da alface no espaçamento 0,30 m entrelinhas e aos 14 dias após o transplântio da alface no espaçamento 0,40 m entrelinhas, demonstrando que para a obtenção da mesma quantidade de alimento produzida em um hectare de consórcio é preciso 76% e 61%, respectivamente, de incremento na área dos monocultivos (Tabela 2).

Os cultivos consorciados tiveram maior vantagem econômica (rentabilidade) em relação aos monocultivos de alface e rabanete, independente do espaçamento de alface empregado, embora com maior receita observada quando adotou-se 0,40 m entrelinhas.

As maiores receitas bruta e líquida (Tabela 2), foram observadas nos cultivos consorciados estabelecidos com a semeadura do rabanete ao 0 dia após o transplântio (DAT) no espaçamento 0,30 x 0,30 m (R\$ 21.403,20/ha e R\$ 16.216,19/ha, respectivamente), e aos 14 DAT no espaçamento 0,40 x 0,30 m (R\$ 23.515,60/ha e R\$ 18.328,59/ha, respectivamente). Segundo Beltrão et al., (1984) a receita líquida expressa melhor o valor econômico dos sistemas do que a receita bruta, pois neles encontram-se deduzidos os custos de produção.

Os maiores indicadores de vantagem monetária, vantagem monetária corrigida, taxa de retorno e índice de lucratividade foram também observadas nos cultivos consorciados estabelecidos com a semeadura do rabanete ao 0 DAT no espaçamento 0,30 x 0,30 m (R\$ 9.242,29/ha, R\$ 7.002,45/ha, 4,13 e 75,77%, respectivamente), e aos 14 DAT no espaçamento 0,40 x 0,30 m (R\$ 8.909,64/ha, R\$ 6.944,37/ha, 4,53 e 77,94%, respectivamente) (Tabela 2). Estes resultados expressam a vantagem do uso eficiente da terra em termos monetários, indicando que a superioridade agrônômica obtida neles traduziu-se em vantagem econômica (Oliveira et al., 2004).

Embora o custo operacional total do consórcio tenha sido maior que o dos monocultivos, o aumento significativo

conseguido na quantidade de produto por área no consórcio refletiu positivamente sobre a receita bruta, resultando em maior receita líquida, concordando com Kluthcouski (1997) e demonstrou, assim, ser vantajosa a associação das culturas da alface e rabanete para a época estudada.

De modo geral, verifica-se que entre os itens do custo operacional total da produção da alface e rabanete, a mão-de-obra comum foi responsável pela maior proporção do custo das operações e os fertilizantes foram o principal componente do custo com insumos. O custo operacional total das culturas de alface e rabanete em cultivo solteiro e consorciado foram estimados, em fevereiro de 2002, em R\$4.071,33, R\$3.723,58 e R\$5.187,01 por hectare, respectivamente. Os consórcios estabelecidos ao 0 (espaçamento entrelinha 0,30 x 0,30 m) e aos 14 dias após o transplântio da alface foram os mais viáveis agroeconomicamente, com índices de uso eficiente da terra de 1,76 e 1,61, taxas de retorno de 4,13 e 4,53, e índices de lucratividade de 75,77 e 77,94%, respectivamente. Os consórcios de alface e rabanete foram vantajosos economicamente comparados aos seus monocultivos, resultado do maior incremento na receita em relação ao aumento observado no custo de produção.

LITERATURA CITADA

- 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, 1984. 21 p. (Boletim de pesquisa 15).
- BRANCALIANO, S.R. Avaliação econômica dos sistemas de semeadura direta e convencional na sucessão soja/sorgo na região de Ribeirão Preto. 1999. 45 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - UNESP, Jaboticabal.
- CATELAN, F.; CANATO, G.H.D.; MARTINS, M.I.E.G.; CECÍLIO FILHO, A.B. Análise econômica das culturas de alface e rabanete, cultivadas em monocultivo e consórcio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002a.
- CATELAN, F.; CANATO, G.H.D.; MARTINS, M.I.E.G.; CECÍLIO FILHO, A.B. Análise econômica das culturas de beterraba e rúcula, cultivadas em monocultivo e consórcio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002b.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; TAVEIRA, M.C.G.S.; GRANGEIRO, L.C. Productivity of the beet culture in function of time of establishment of the intercropping with rocket. *Acta Horticulturae*, Leuven, v. 607, p.91-95, 2003.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio, em relação aos monocultivos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, n.3, p.501-504, 2002.
- COSTA, C.C.; REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; MARTINS, M.I.E.G. Análise econômica de cultivos consorciados de grupos de alface x rúcula, em duas épocas, Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004.
- FERREIRA, R.P.; CECÍLIO FILHO, A.B. Rendimento de raízes tuberosas de cenoura e rabanete em cultivo consorciado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, n.2. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. p.283-362.
- HEREDIA, Z.N.A.; VIEIRA, M.C.; WEISMANN, M.; LOURENÇÃO, A.L.F. Produção de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.3. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.
- KLUTHCOUSKI, J. *Cultivo de milho verde consorciado com feijão sob irrigação, no inverno*. Uso eficiente dos recursos. Goiás: EMBRAPA-CNPMP, 1998. 34 p. (Boletim Técnico, 8).
- MATSUNAGA, M. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA, *Agricultura*, São Paulo, v.1, n.1, p.123-140, 1976.
- MUELLER, S.; DURIGAN, J.C.; BANZATO, D.A.; KREUZ, C.L. Época de consórcio de alho com beterraba perante três manejos do mato sobre a produtividade e o lucro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.8, p.1361-1373, 1998.
- NARDIN, R.R.; CATELAN, F.; CECÍLIO FILHO, A.B. Efeito da consorciação sobre as produtividades da rúcula e da beterraba estabelecida por transplântio de mudas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, n.2. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002.
- OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P. Desempenho agroecológico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.4, p.712-717, 2004.
- REZENDE, B.L.A.; CANATO, G.H.D.; CECÍLIO FILHO, A.B. Productivity of lettuce and radish cultivations as a function of spacing and of time of establishment of intercropping. *Acta Horticulturae*, Leuven, v.607, p.97-101, 2003.
- REZENDE, B.L.A.; COSTA, C.C.; CECÍLIO FILHO, A.B.; FELTRIM, A.L.; LEEUWEN, R.V.; MARTINS, M.I.E.G. Viabilidade econômica do cultivo consorciado de chicória e rúcula em função da época de estabelecimento do consórcio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004.
- VANDERMEER, J. The interference production principle: an ecology theory for agriculture. *Bio Science*, Washington, v. 31, p.361-364, 1981.
- WILLEY, R.W. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crops Abstract*, Wallingford, v.32, n.1, p.1-10, 1979.
- ZANATTA, J.C.; SCHIOCCHET, M.A.; NADAL, R. *Mandioca consorciada com milho, feijão ou arroz de sequeira no Oeste Catarinense*. Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina. 1993. 36 p. (Boletim Técnico).