

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DAS
CULTURAS DE PIMENTÃO, REPOLHO, RÚCULA, ALFACE E
RABANETE EM CULTIVO CONSORCIADO.

Bráulio Luciano Alves Rezende
Engenheiro Agrônomo

Jaboticabal - São Paulo - Brasil
Agosto de 2004

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DAS
CULTURAS DE PIMENTÃO, REPOLHO, RÚCULA, ALFACE E
RABANETE EM CULTIVO CONSORCIADO.**

Bráulio Luciano Alves Rezende

Orientador: Prof. Dr. Arthur Bernardes Cecílio Filho

Co-orientadora: Profa. Dra. Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

Jaboticabal - São Paulo - Brasil

Agosto de 2004

Rezende, Bráulio Luciano Alves
R467a Análise de produtividade e rentabilidade das culturas de
pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete em cultivo consorciado /
Bráulio Luciano Alves Rezende. -- Jaboticabal, 2004
viii, 60 f. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2004
Orientador: Arthur Bernardes Cecílio Filho
Banca examinadora: Maria Madalena Zocoller Borba, José
Magno Queiroz Luz.
Bibliografia

1. Consórcio. 2. Sistema de Cultivo. 3. Policultivo. 4. Culturas
Intercalares. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias.

CDU 635.1/.8

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

BRÁULIO LUCIANO ALVES REZENDE – Filho de Silvio Alves de Rezende e Terezinha Maria de Rezende, nascido na cidade de Ituiutaba, no Estado de Minas Gerais, em 05 de setembro de 1976. Em março de 1998, começou sua formação acadêmica, no curso de graduação em Agronomia, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual Paulista, localizada em Jaboticabal-SP. No período de setembro de 2000 a setembro 2001 foi representante do corpo discente no conselho do Curso de Graduação em Agronomia e Diretor de Recursos Humanos da Consultoria Agropecuária Júnior – CAPjr. Foi Diretor de Marketing da CAPjr., no período de setembro de 2001 a setembro de 2002, e bolsista de iniciação científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, no período de janeiro de 2001 a outubro de 2002. Graduiu-se em janeiro de 2003. Iniciou, em março de 2003, o Curso de pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal), curso de Mestrado, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, com conclusão em agosto de 2004.

Aos meus pais, Sílvio e Terezinha, por todos ensinamentos, dedicação e amor.

Aos meus irmãos, Silvio Cristiano e Rui César, pelo carinho com que sempre me apoiaram e torceram por mim.

A minha esposa e meu filho, Marilda e Guilherme, e toda a sua família pelo amor, carinho, dedicação e compreensão.

DEDICO

Ao grande amigo Arthur Bernardes Cecílio Filho e família, pela confiança e amizade construída durante esses anos de convivência.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À DEUS, por estar sempre presente e iluminando meus caminhos.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), UNESP, Câmpus de Jaboticabal, pela oportunidade para a realização do presente curso.

Ao Prof. Dr. Arthur Bernardes Cecílio Filho, pelas orientações e ensinamentos em mais uma etapa de minha vida.

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa, pelo grande auxílio nas análises estatísticas e sugestões no exame de qualificação.

Ao Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves, pelas orientações e sugestões no exame de qualificação.

À Luciene Arruda, pelo incentivo, apoio e amizade.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Maria Madalena Zocoller Borba e Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz, pelas valiosas sugestões que contribuíram para a melhoria deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo.

À Profa. Dra. Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins, pelas orientações e valiosas sugestões na área de economia deste trabalho.

Aos funcionários da FCAV, em especial, Inauro, João e Cláudio (Servidores da Horta), Sílvio, Sidnéia, Wagner, Nádia e Marisa (Departamento Produção Vegetal), pelo auxílio na coleta de dados, apoio técnico, dedicação e amizade.

Aos amigos Anderson Luiz Feltrim, Caciana Cavalcanti Costa e Gilson Silvério da Silva, pela dedicação dada em conjunto na realização deste trabalho.

Aos funcionários da Biblioteca, pelas informações prestadas.

À todos os colegas e amigos do Departamento de Produção Vegetal, em especial aos da Olericultura, pela amizade, incentivo e companheirismo durante o curso.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vi
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
Introdução.....	1
Consortiação de culturas.....	2
Cultivo consorciado de hortaliças.....	3
CAPÍTULO 2 – PRODUTIVIDADE DAS CULTURAS DE PIMENTÃO, REPOLHO, ALFACE, RÚCULA E RABANETE EM CULTIVO CONSORCIADO	10
RESUMO.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
Caracterização da área experimental	12
Tratamentos e delineamento experimental.....	13
Instalação e condução do experimento.....	16
Características avaliadas.....	18
Análise estatística.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÕES.....	26
CAPÍTULO 3 – VIABILIDADE ECONÔMICA DAS CULTURAS DE PIMENTÃO, REPOLHO, ALFACE, RABANETE E RÚCULA EM CULTIVO CONSORCIADO	27
RESUMO.....	27
INTRODUÇÃO.....	28
MATERIAL E MÉTODOS.....	29
Determinação do custo operacional total (COT).....	29
Determinação das receitas bruta e líquida.....	33
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS.....	48
APÊNDICE.....	56

Análise de produtividade e rentabilidade das culturas de pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete em cultivo consorciado

RESUMO - O trabalho foi conduzido na UNESP, Jaboticabal-SP, no período de setembro de 2003 a janeiro de 2004, com objetivo de avaliar a produtividade e rentabilidade das culturas de pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete em cultivo consorciado. O experimento constou de 15 tratamentos, correspondentes a 10 cultivos consorciados e cinco monocultivos, instalado sob delineamento experimental de 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. A determinação do custo de produção do cultivo consorciado foi realizada com base na metodologia do custo operacional de produção, no mês de agosto de 2003. 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 observada quando o rabanete foi 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 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 1,93; todos os outros consórcios apresentaram UET superior a 2, com maior UET (2,64) obtido no consórcio pimentão+alface. Os custos operacionais totais dos cultivos consorciados foram inferiores à soma dos custos das respectivas culturas em monocultivo. Para todos os sistemas de cultivo, a maior necessidade de mão-de-obra comum foi observada nas operações de colheita e pós-colheita. Verificou-se maior receita líquida (R\$48.847,98) no cultivo consorciado de pimentão+alface. Considerando-se o índice UET, a qualidade das hortaliças colhidas e

a receita líquida, os cultivos consorciados de duas ou três hortaliças mostraram-se vantajosos economicamente em relação aos monocultivos.

Palavras-chave: *Capsicum annuum*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Raphanus sativus*, *Eruca sativa*, sistemas de cultivo e custo de produção

.

ANALYSIS OF YIELD AND PROFITABILITY OF THE PEPPER, CABBAGE, ROCKET, LETTUCE AND RADISH IN INTERCROPPING SYSTEM.

ABSTRACT - This work was carried out at UNESP, Jaboticabal-SP, in the period of September 2003 to January 2004, with objective to evaluate the yields and profitability of pepper, cabbage, rocket, lettuce and radish in intercropping, in relation to their monocultures. The experiment appraised 15 treatments, corresponding to 10 intercropping and five monocultures. 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. The determination from the production cost of the intercropping cultivation was carried out by with base in the methodology of the operational cost production, in August 2003. Yields of pepper and cabbage in intercropping didn't differ significantly of the obtained in monoculture. Largest fresh mass of aerial part of lettuce (438.86 g/plant) was observed in lettuce and pepper associated culture. In the other cultivations, it was obtained 323.05 g/plant of lettuce. Increase at 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 was statistical smaller than pepper+rocket+cabbage intercropping. Except to pepper+cabbage intercropping with land efficient use (LEU) of 1.93, all the intercropping cultivates showed LEU bigger than 2.0, with largest LEU (2.64) obtained at pepper+lettuce intercropping. The total operational cost of the associated cultivation was lower to the sum of the costs of the cultures in monoculture. It verified larger net revenue (R\$48.847,98) in the intercropping cultivation at pepper+lettuce. Considering the index LEU, the quality of the harvested vegetables and net revenue, the intercropping cultivations of two or three vegetables showed advantageous economically in relation their monoculture.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Capsicum annuum*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Raphanus sativus*, *Eruca sativa*, cropping systems and production cost

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Introdução

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.

Este sistema de cultivo permite a otimização do trabalho e, também, melhor exploração da arquitetura vegetal, variações no ciclo cultural, porte, exigência nutricional, facilitando o aproveitamento dos recursos renováveis e não renováveis utilizados em um sistema de produção.

Em função das vantagens proporcionadas acredita-se que o consórcio pode constituir-se numa tecnologia bastante aplicável e de fácil utilização pelos produtores, estabelecendo-se como um sistema alternativo de cultivo, que poderá possibilitar incremento na produtividade das culturas, seja pelo efeito sinérgico, seja pelo compensatório de uma cultura sobre a outra.

Pelo fato da consorciação de culturas caracterizar-se pela otimização de insumos e a olericultura por uso intensivo destes, acredita-se em grande 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 e de menor impacto ambiental.

Apesar da existência de alguns estudos com o cultivo consorciado de duas hortaliças, ainda existem sistemas poucos estudados, não foi encontrado na literatura consultada, resultados de pesquisa envolvendo consorciação de três hortaliças. Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a produtividade e rentabilidade das culturas de pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete em cultivo consorciado, em relação a seus monocultivos.

Consortiação de culturas

De acordo com CHAGAS & VIEIRA (1984), o cultivo consorciado é o cultivo de uma ou mais espécies na mesma área, que não necessariamente precisam ser semeadas conjuntamente, mas que tenham simultaneidade de existência durante apreciável parte de seus ciclos vegetativos.

Os sistemas de cultivo consorciado são muito comuns nos países menos desenvolvidos da região tropical, sobretudo, nas pequenas propriedades (OLIVEIRA, 1993). No Brasil, o cultivo consorciado é uma prática generalizada na região Nordeste, nos cultivos de mandioca, milho, feijão e, principalmente, algodão (ZAFFARONI, 1987; OLIVEIRA, 1993), com o objetivo maior de diminuir os riscos da exploração agrícola devido a estiagem (ARAÚJO et al., 1976; CARDOSO et al., 1994).

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 (BEETS, 1975 e ZAFFARONI, 1987), maior estabilidade ao sistema de produção diante das diversidades das estações com compensação da produção entre as culturas (ZAFFARONI, 1987 e CARDOSO et al., 1993). Também, proporciona aumento na receita líquida aos agricultores, fato este verificado por vários autores (PAL & SINGH., 1991; GODE & BOBDE, 1993; DUBEY & KULVI, 1995; CECÍLIO FILHO & MAY, 2002; CATELAN et al., 2002a e 2002b; REZENDE et al., 2003c e 2004), melhor uso da mão-de-obra e dos recursos ambientais, possibilidade de obtenção de outras fontes de renda, poder contribuir para diminuição do uso de insumos não renováveis, tais como fertilizantes e agrotóxicos, ou pelo menos permitir um uso mais racional dos mesmos (HORWITH, 1985).

As vantagens da consorciação de culturas podem ser muito bem aproveitadas no cultivo de hortaliças, o qual é 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 de manejo da cultura que proporcionam consideráveis impactos ambientais (CECÍLIO FILHO et al., 2003).

De acordo com WILLEY (1979), o inter-relacionamento das culturas pode resultar em três tipos: a) inibição mútua, quando a produção real de cada espécie consorciada é menor do que a produção esperada; b) cooperação mútua, quando a produção real de cada espécie no sistema consorciado é maior do que a esperada; c) compensação, quando a produção real de uma espécie é maior do que a esperada e a de outra espécie é menor.

O cultivo consorciado é caracterizado pela competição interespecífica das plantas pertencentes a duas ou mais culturas, sendo que no monocultivo ocorre apenas a competição intraespecífica (HART, 1975).

Neste sentido, a escolha criteriosa das culturas componentes e da época das suas respectivas instalações é de fundamental importância, para que se possa propiciar a máxima exploração das vantagens do sistema consorciado (TRENATH, 1975). A semeadura escalonada, no consórcio, propicia aumento da produtividade e diminuição da competição para com os fatores de crescimento (ANDREWS, 1972; WILLEY, 1979).

Cultivo consorciado de hortaliças

Os sistemas de cultivos consorciados entre espécies de hortaliças ou delas com outras culturas ainda são pouco estudados. Na olericultura, o consórcio tem potencial de utilização por pequenos produtores, os quais dispõem de mão-de-obra familiar e pequeno capital de investimento.

De acordo com FILGUEIRA (2000), a característica mais geral e marcante da olericultura é o fato de ser uma atividade agroeconômica altamente intensiva na utilização do solo, da água, de insumos e mão-de-obra, exigindo assim altos investimentos por hectare explorado. Em contra partida, como a maioria das oleráceas possui ciclo geralmente muito curto, possibilita a obtenção de vários ciclos em um ano, propiciando elevada produção física e renda (bruta e líquida) por hectare cultivado.

Tal condição é muito importante uma vez que, segundo CAMARGO FILHO & MAZZEI (2001), mais de 75% da produção de hortaliças no Brasil é proveniente de agricultura familiar. Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil e, principalmente, no estado de

São Paulo, a produção de hortaliças é realizada em parceria entre o proprietário e as famílias de trabalhadores.

Recentemente, alguns trabalhos têm sido realizados a fim de avaliar a viabilidade do cultivo consorciado de hortaliças.

Em sistema orgânico de produção durante dois anos (1996 e 1997), a produtividade da alface 'Regina 71' e 'Verônica' não sofreram influência negativa da cultura da cenoura em consórcio. Em contra partida, 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) constataram 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 que a produtividade da alface em consórcio não diferiu significativamente da obtida em monocultivo. CECÍLIO FILHO & MAY (2002) e REZENDE et al. (2002a) também observaram que a produtividade do rabanete foi maior em consorciação com alface do que em monocultivo.

Em ambiente protegido, REZENDE et al. (2002b) observaram que, no consórcio de tomate e alface, a produtividade do tomate não foi prejudicada pela alface em nenhuma das épocas de estabelecimento do cultivo consorciado. O maior índice de uso eficiente da terra (UET) foi observado quando o consórcio foi estabelecido até 14 dias após o transplante do tomateiro. A partir de então, a produtividade da cultura de alface foi severamente reduzida, inviabilizando o cultivo consorciado.

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 e CECÍLIO FILHO et al., 2003). Os autores observaram que a produtividade da rúcula foi acentuadamente reduzida à

medida que 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.

Os resultados anteriormente relatados demonstram que as produtividades das culturas em consórcio são afetadas em função da cultura companheira e do período de convivência, determinado pela época de estabelecimento do consórcio.

Dentre os índices utilizados para comparar os sistemas de cultivo consorciado e monocultivo, tem-se o índice de uso eficiente da terra (UET). Esse índice 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.

$$UET = (Y_{ab}/Y_{aa}) + (Y_{ba}/Y_{bb})$$

Onde: Y_{ab} é a produção da cultura "a" em consórcio com a cultura "b"; Y_{ba} é a produção da cultura "b" em consórcio com a cultura "a"; Y_{aa} é a produção da cultura "a" em monocultivo; Y_{bb} é a produção da cultura "b" em monocultivo.

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.

Considerando o UET como medida das vantagens de produção, é de se esperar que as proporções incorporadas ao índice sejam exigidas ou aceitáveis em cada situação. Não se pode afirmar que um determinado consórcio é melhor que outro com base no valor mais alto do UET, pois a proporção da cultura principal naquele consórcio pode ser menor (GONÇALVES, 1982).

Contudo, conforme MEAD & WILLEY (1980), o simples emprego do UET como índice de comparação entre diferentes situações de consórcio pode levar a erro, devido ao fato de que este índice é calculado a partir de uma razão, e valores altos de UET

podem ser obtidos não só devido às altas produtividades do consórcio mas, também, devido às baixas produtividades obtidas no monocultivo. Para BELTRÃO et al. (1984), o UET fornece apenas a dimensão física do sistema sem considerar o valor de cada componente do sistema consorciado. Embora o UET seja um dos indicadores agronômicos mais utilizados pelos pesquisadores, recomenda-se que na avaliação do cultivo consorciado seja considerada também a questão econômica, a fim de aumentar a confiabilidade na recomendação de um consórcio.

Outro fator importante a ser avaliado é a análise econômica do cultivo consorciado, que complementa a avaliação do consórcio feita por índices que avaliam quantitativamente a produção. A análise econômica considera, além da produção física das culturas, o preço dos produtos segundo sua classificação qualitativa e época do ano (sazonalidade). Segundo ZANATTA et al. (1993), a análise econômica tem como objetivo auxiliar os agricultores na tomada de decisões, sobretudo no que se refere ao que plantar e como plantar.

SALTER (1986) relatou que as associações de espécies de hortaliças, criteriosamente escolhidas podem reduzir os custos de produção em mais de 20% por unidade da produção comercializável, com um consequente incremento da margem bruta, quando comparada com monocultivo tradicional.

CECÍLIO FILHO & 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. (2002b) verificaram que a receita líquida do cultivo consorciado das culturas 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 das culturas de alface e rabanete, uma receita líquida superior do cultivo consorciado em relação aos monocultivos, em 73,13% considerando a alface e 11,36% tratando-se da cultura do rabanete (CATELAN et al., 2002a).

HEREDIA et al. (2003) observaram que, para o produtor, 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.

COSTA et al. (2004), no cultivo consorciado realizado com três grupos de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo, verificaram que as maiores receitas líquidas foram constatadas com os consórcios estabelecidos até os 7 dias após o transplântio (DAT), principalmente quando o consórcio foi composto de rúcula e alface americana (R\$ 29.140,31/ha aos 7 DAT) no outono-inverno, correspondendo a um aumento de 25,05% e 151,63% na receita líquida obtida com o monocultivo de alface (R\$ 23.302,73/ha) e de rúcula (R\$ 11.580,83/ha), respectivamente. Por outro lado, na primavera a maior receita líquida foi atingida com o consórcio estabelecido entre alface lisa e rúcula (R\$ 46.367,29/ha) aos 7 DAT, superando em aproximadamente 97% o resultado do monocultivo da alface (R\$ 23.497,95/ha) e em 73% monocultivo da rúcula (R\$ 26.739,88/ha).

REZENDE et al. (2004) verificaram que a média da receita líquida das épocas de estabelecimento do cultivo consorciado (R\$ 56.601,06/ha) superou o monocultivo de chicória e rúcula em aproximadamente 117% e 78%, respectivamente. Onde o maior índice UET (2,10), obtido no cultivo consorciado aos zero e cinco dias após o transplântio da chicória, resultou em uma maior receita líquida, de R\$ 63.198,92/ha e R\$ 58.513,70/ha, respectivamente, e em um maior retorno econômico de 11,97 e 11,15, respectivamente.

De acordo com PÔRTO et al. (2004a), embora as produtividades das culturas sejam dependentes da época de cultivo, o estudo da influência da sazonalidade de preços, ao longo do ano, das hortaliças envolvidas, permite obter informações sobre como a rentabilidade econômica de determinado cultivo pode sofrer variação. Isto posto, dependendo do preço da(s) hortaliça(s) envolvida(s) no consórcio, aquela combinação de culturas viável economicamente, em determinada época do ano, poderá não mostrar a mesma rentabilidade ou até mesmo ser deficitária em relação ao(s) monocultivo(s).

REZENDE et al. (2003c) observaram que o cultivo consorciado de tomate com alface 'Vera' apresentaria maior viabilidade econômica em condições ou épocas

favoráveis ao preço da alface, especialmente nas estações da primavera e verão, quando então esta cultura pode contribuir significativamente na constituição da receita bruta, tendo em vista que a melhor receita líquida obtida em cultivo consorciado ter sido superior ao monocultivo de tomate, em apenas 1,4%.

URBINATI et al. (2004) constaram que a maior remuneração recebida pela alface somada aos baixos preços do tomate no verão, fizeram com que, para o consórcio, nessa época, ocorressem os maiores incrementos da receita líquida em relação ao monocultivo do tomate. Desta forma, a rentabilidade medida pela receita líquida entre o melhor consórcio estabelecido aos zero dias após o transplante (0 DAT) e a receita líquida obtida no monocultivo do tomate foi de 13%, 5%, 6% e 4% superior, respectivamente, nas estações de verão, outono, inverno e primavera.

PÔRTO et al. (2004b) verificaram que a rentabilidade entre o melhor consórcio (0 DAT) e a receita líquida obtida no monocultivo da beterraba foi superior em 134%, 70%, 52% e 94%, respectivamente, nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Em relação ao monocultivo de rúcula, a rentabilidade do consórcio estabelecido ao 0 DAT foi superior em 52%, 89%, 113% e 73%, respectivamente, nas estações do verão, outono, inverno e primavera. Em outra análise, PÔRTO et al. (2004a) observaram que a rentabilidade medida pela receita líquida entre o melhor consórcio sob espaçamento 0,30 x 0,30m (0 DAT) e a receita líquida obtida no monocultivo de alface foi de 79%, 78%, 73% e 100% superior, respectivamente, nas estações de verão, outono, inverno e primavera. Em relação ao monocultivo do rabanete, a rentabilidade do consórcio estabelecido ao 0 DAT foi superior em 96%, 104%, 142% e 80%, respectivamente, nas estações do verão, outono, inverno e primavera.

A partir de informações como estas, o produtor poderá, para cultivos consorciados de viabilidade agrônômica cientificamente comprovada, estabelecer entre as culturas consorciadas a que será considerada como principal, ou seja, aquela que será prioritariamente estabelecida e em maior participação no consórcio, em virtude de seu maior valor de remuneração ao produtor, naquela época específica.

Contudo, é reconhecida a variação de preços que as hortaliças apresentam ao longo do ano, podendo ser este um fator modificador da rentabilidade das culturas consorciadas ou não.

CAPÍTULO 2 – PRODUTIVIDADES DAS CULTURAS DE PIMENTÃO, REPOLHO, RÚCULA, ALFACE E RABANETE EM CULTIVO CONSORCIADO.

RESUMO - O trabalho foi conduzido na UNESP, Jaboticabal-SP, no período de setembro de 2003 a janeiro de 2004, com objetivo de avaliar a produtividade de pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete em cultivo consorciado. O experimento constou de 15 tratamentos, correspondentes a 10 cultivos consorciados e cinco monocultivos. Utilizou-se o delineamento experimental 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 observada quando o rabanete foi 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 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 1,93; todos os outros consórcios apresentaram UET superior a 2, com maior UET (2,64) obtido no consórcio pimentão+alface. A superioridade dos consórcios sobre os monocultivos de 93 a 164%, na produção de alimento por área, demonstra a viabilidade dos policultivos e maior eficiência do uso da terra.

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

INTRODUÇÃO

Atualmente, a olericultura caracteriza-se por intenso manejo e exposição do solo, dificuldade no controle de plantas daninhas, uso intensivo de defensivos agrícolas, fertilizantes e irrigação, entre outros insumos que proporcionam considerável impacto ambiental.

Com a expansão da agricultura familiar, impulsionada pelo crescimento do mercado consumidor e a busca pela sustentabilidade na agricultura, faz-se necessária a geração de conhecimento e de novas tecnologias.

Dentre as muitas técnicas adotadas com a intenção de obter-se a sustentabilidade agrícola, destaca-se o cultivo consorciado de culturas. Entre os segmentos agrícolas, a olericultura é um dos que pode beneficiar-se, significativamente, com o emprego desta prática agronômica, pois a produção de hortaliças caracteriza-se pelo uso intensivo de recursos renováveis e não renováveis. Além das vantagens de ordem econômica que poderão advir com o emprego desta tecnologia, o cultivo consorciado de hortaliças poderá contribuir para a olericultura situar-se dentro do contexto de agricultura e de menor impacto ambiental.

Entretanto, a vantagem efetiva de um consórcio será mais evidente quando as culturas envolvidas apresentarem diferenças entre as suas exigências frente aos recursos disponíveis, seja em qualidade, quantidade, época de demanda ou espaço. Deste modo, a eficiência dos sistemas de cultivos consorciados é, muitas vezes, dependente da complementaridade entre as culturas envolvidas (VANDEMEER, 1981).

O presente trabalho objetivou avaliar as produtividades das culturas de pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete em cultivo consorciado, em relação a seus monocultivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido em condição de campo, no Setor de Olericultura e Plantas Aromático-Medicinais, do Departamento de Produção Vegetal, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, *campus* de Jaboticabal - SP. Tal área situa-se na cidade de Jaboticabal-SP, cujas coordenadas geográficas são altitude de 575 metros, latitude 21°15'22" S e longitude 48°15'58" W.

O clima de Jaboticabal (SP) é classificado como subtropical com chuvas de verão, inverno relativamente seco, com precipitação pluvial média de 1.424,6 mm anuais e temperatura média anual de 22,2°C, temperatura máxima média anual de 28,9°C e mínima de 16,8°C (VOLPE, 2003). Na tabela 1, estão representados os dados meteorológicos referentes ao período de condução do experimento, setembro de 2003 a janeiro de 2004.

Tabela 1. Temperaturas máximas (Tmax.), mínimas (Tmin), média (Tmed), umidade relativa (UR), precipitação e insolação no período de setembro de 2003 a janeiro de 2004. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Ano	Mês	Tmax*	Tmin	Tmed	UR	Precipitação	Insolação
		----- °C -----			%	mm	h
2003	set	31,3	15,4	22,8	56,4	23,3	246,4
	out	31,7	17,8	24,0	60,6	66,6	222,7
	nov	30,7	19,0	24,0	68,7	77,7	215,7
	dez	31,3	20,4	25,0	74,1	210,2	236,0
2004	jan	30,1	19,9	24,0	79,4	423,4	192,7

* Os dados meteorológicos foram extraídos da estação Agroclimatológica do Departamento de Ciências Exatas, da FCAV/UNESP.

O solo da área, segundo levantamento efetuado por CENTURION (1998), foi classificado como (LR) Latossolo Roxo Eutrófico, A moderado, textura muito argilosa, relevo suave ondulado ou ondulado (EUTRUSTOX), de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação, sugerido por CAMARGO et al. (1987). OLIVEIRA et al. (1999) sugerem nova nomenclatura para esse tipo de solo, (LV) Latossolo Vermelho

Eutroférico típico de textura muito argilosa, A moderado caulínítico-oxídico, relevo suave ondulado a ondulado.

Tratamentos e delineamento experimental

Foram avaliados 15 tratamentos (Tabela 2), correspondentes a 10 cultivos consorciados, resultantes da combinação das culturas do pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete e cinco monocultivos.

Tabela 2. Sistemas de cultivos avaliados para as culturas do pimentão, repolho, rúcula, alface e rabanete. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Tratamentos	Sistemas de cultivo
1	Consórcio de Pimentão + Repolho (P+Re)
2	Consórcio de Pimentão + Rúcula (P+Ru)
3	Consórcio de Pimentão + Alface (P+A)
4	Consórcio de Pimentão + Rabanete (P+Ra)
5	Consórcio de Pimentão + Repolho + Alface (P+Re+A)
6	Consórcio de Pimentão + Repolho + Rúcula (P+Re+Ru)
7	Consórcio de Pimentão + Repolho + Rabanete (P+Re+Ra)
8	Consórcio de Pimentão + Rúcula + Alface (P+Ru+A)
9	Consórcio de Pimentão + Rúcula + Rabanete (P+Ru+Ra)
10	Consórcio de Pimentão + Alface + Rabanete (P+A+Ra)
11	Monocultivo de Pimentão (P)
12	Monocultivo de Alface (A)
13	Monocultivo de Repolho (Re)
14	Monocultivo de Rúcula (Ru)
15	Monocultivo de Rabanete (Ra)

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 transplantado em linha única, no centro do canteiro, enquanto o repolho foi transplantado 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 consorciado destas com duas outras hortaliças, a população da

alface, rúcula e rabanete reduziu-se à metade das condições anteriores, ou seja, somente duas linhas (Figuras 2 e 4).

Nas Figuras 1 a 5, as unidades experimentais de cada cultivo consorciado estão esquemática e parcialmente ilustradas, evidenciando a distribuição das hortaliças no canteiro.

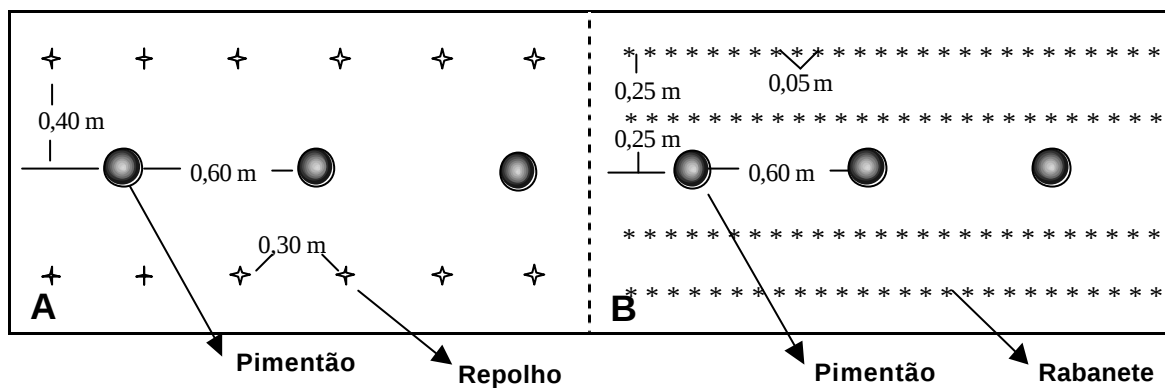


Figura 1. Representação gráfica de uma unidade experimental e disposição das culturas em consórcio: **A** - pimentão + repolho e **B** - pimentão + rabanete (Tratamento 1 e 4). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

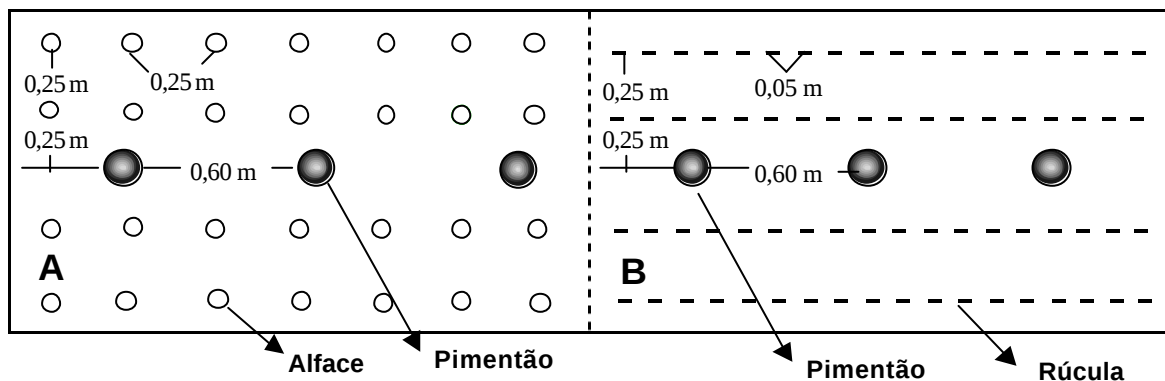


Figura 2. Representação gráfica de uma unidade experimental e disposição das culturas em consórcio: **A** - pimentão + alface e **B** - pimentão + rúcula (Tratamento 3 e 2). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

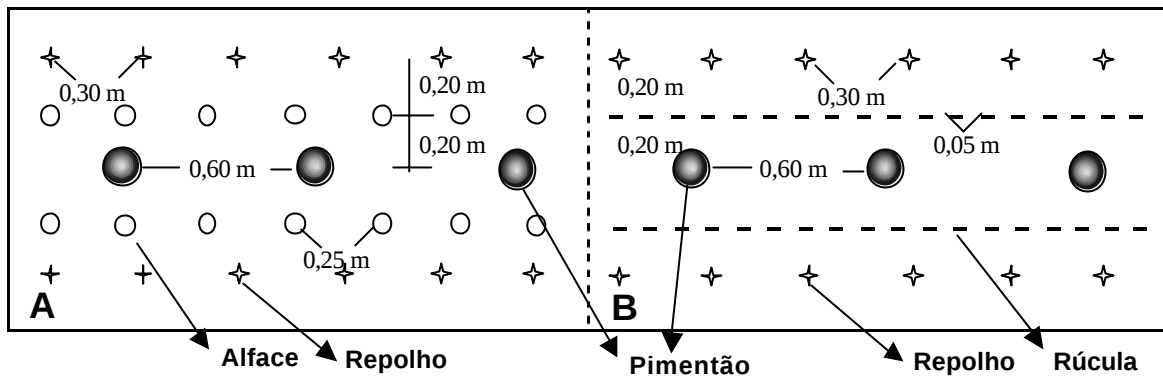


Figura 3. Representação gráfica de uma unidade experimental e disposição das culturas em consórcio: **A** - pimentão + repolho + alface e **B** - pimentão + repolho + rúcula (Tratamento 5 e 6). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

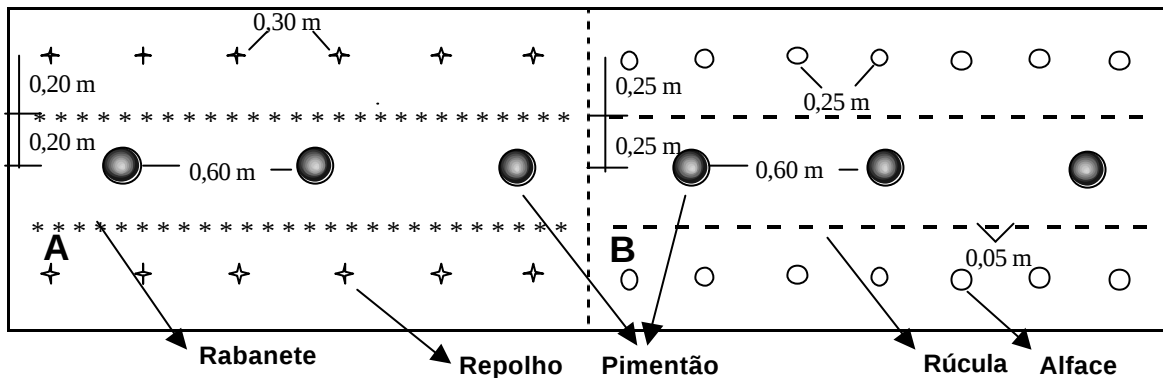


Figura 4. Representação gráfica de uma unidade experimental e disposição das culturas em consórcio: **A** - pimentão + repolho + rabanete e **B** - pimentão + alface + rúcula (Tratamento 7 e 8). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Para as culturas de pimentão, repolho e alface foram considerados 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 do cultivo consorciado com duas hortaliças, e nos dois metros centrais da parcela, nos cultivos consorciados com três hortaliças.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com seis repetições. Cada unidade experimental foi constituída por área de 5,40 m², sendo 3,6 m de comprimento e 1,5 m de largura.

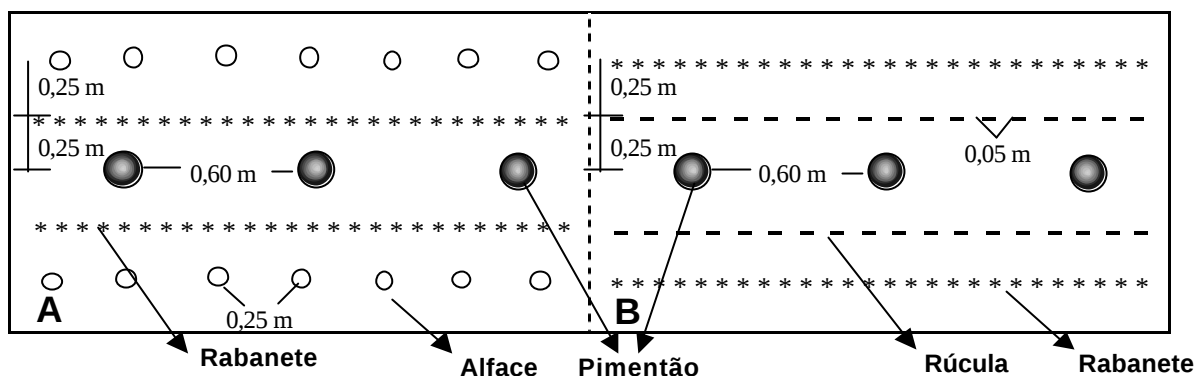


Figura 5. Representação gráfica de uma unidade experimental e disposição das culturas em consórcio: **A** - pimentão + alface + rabanete e **B** - pimentão + rúcula + rabanete (Tratamento 10 e 9). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Instalação e condução do experimento

O experimento foi instalado com plantio no dia 03/09/2003. Após o preparo convencional do solo, foram feitos canteiros para receber as culturas, devido ao experimento ocorrer no período chuvoso, e por terem no consórcio, hortaliças como a alface, rúcula e rabanete que demandam cultivo em canteiro.

Na Tabela 3, encontram-se as características químicas do solo, onde foi conduzido o experimento. Com base na análise de solo, não foi realizada a calagem e adubação de plantio. A adubação de cobertura foi realizada separadamente para cada cultura, de acordo com a sua exigência nutricional, baseando-se na recomendação de RAIJ et al. (1997).

Tabela 3. Resultados da análise química do solo da área experimental. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003.

pH	M.O.	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/ dm ³	-----mmol/ dm ³ -----						%
5,8	31	124	11,5	57	14	25	82,5	107,5	77

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 transplântio (DAT) e 2 g planta⁻¹ de cloreto de potássio aos 30, 45 e 60 DAT. Na 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 7 dias após o desbaste (DAD) e 7 g m⁻¹ de cloreto de potássio aos 17 DAD. Na 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 dias após o desbaste (DAD) e 7 g m⁻¹ de cloreto de potássio aos 17 DAD. Na 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 2 g planta⁻¹ 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. No pimentão foram aplicados de 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. No pimentão, foram realizadas aplicações com 2,5 g L⁻¹ de nitrato de cálcio após os 60 DAT a cada 15 dias até o final do ciclo.

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 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 desbastas aos 8 dias após a semeadura para adequar ao espaçamento citado.

O pimentão foi conduzido com quatro hastes, eliminando-se o primeiro fruto. As colheitas da alface e repolho foram realizadas, respectivamente, aos 38 e 71 dias após o transplântio e 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 dias após o transplântio.

Foi procedida irrigação por aspersão e os tratos culturais como capinas e tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com as necessidades das culturas.

Características avaliadas

- *Pimentão*: foi avaliada a produção comercial de frutos de pimentão, obtido pelo somatório das colheitas efetuadas durante o ciclo, expresso em g/planta, adotando a classificação sugerida pelo Programa de Adesão Voluntária, elaborada pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento, Secretaria de Agricultura de São Paulo e CEAGESP (1998). 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 produção comercial, frutos com classe superior a 10 cm de comprimento.
- *Alface*: foram avaliados as massas fresca e seca da parte aérea das plantas de alface, expressas em g/planta, e o diâmetro transversal da parte aérea da alface, expressa em centímetro. Para avaliação da massa seca da parte aérea das plantas de alface, foi procedida a secagem da parte aérea da planta em estufa com circulação de ar forçada, a 65° C, por 96 horas, quando então, foi pesada. O diâmetro da parte aérea da alface foi medido com auxílio de paquímetro, no momento da colheita. Considerou-se como comercial a alface com massa superior a 100 g.
- *Rúcula*: foram avaliadas as massas fresca e seca da parte aérea das plantas, expressas em g/metro. Para avaliação da massa seca da parte aérea das plantas de rúcula, foi procedida a secagem da parte aérea da planta em estufa com circulação de ar forçada, a 65° C, por 96 horas, quando então, foi pesada. Foi considerado como comercial a rúcula com altura superior a 20 cm.
- *Rabanete*: foram avaliadas a massa fresca das raízes tuberosas e a massa seca da parte aérea das plantas de rabanete, expressas em g/metro. Para avaliação da massa seca da parte aérea das plantas de rabanete, foi procedida a secagem da parte aérea da planta em estufa com circulação de ar forçada, a 65° C, por 96 horas, quando então,

foi pesada. Para produção comercial de raízes tuberosas considerou-se as raízes tuberosas com diâmetro superior a 20 mm e sem rachaduras.

- *Repolho*: foram avaliados a massa da cabeça de repolho, expresso em g/planta, e o diâmetro da cabeça de repolho, expresso em centímetro. O diâmetro da cabeça de repolho foi medido com auxílio de paquímetro, no momento da colheita. Considerou-se como comercial cabeça de repolho acima de 500 g.
- *Índice do Uso Eficiente da Terra (UET)*: para o cálculo do índice foi utilizada a fórmula proposta por WILLEY (1979): $UET = (Y_{ab}/Y_{aa}) + (Y_{ba}/Y_{bb})$, onde, Y_{ab} é a produção da cultura "a" em consórcio com a cultura "b"; Y_{ba} é a produção da cultura "b" em consórcio com a cultura "a"; Y_{aa} é a produção da cultura "a" em monocultivo e Y_{bb} é a produção da cultura "b" em monocultivo. Para cálculo dos índices foram utilizadas as produções das culturas expressas em área (kg/m^2), uma vez que existe diferença de estande em função do sistema de cultivo.

Análise estatística

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 5 tratamentos (4 consórcios mais 1 monocultivo) e 6 repetições. Para a cultura do pimentão, a análise de variância foi realizada com 11 tratamentos (10 consórcios mais 1 monocultivo) e 6 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 dos cultivos consorciados deste trabalho, apresentaram qualidade comercial, não sendo constatados distúrbios fisiológicos ou

alteração morfológica que comprometesse a comercialização da hortaliça. Porém, em outro trabalho de cultivo consorciado de tomate com alface, REZENDE (2002) verificou que as alfaces transplantadas a partir de 42 dias após o transplântio do tomateiro, encontravam-se estioladas, completamente desfiguradas, sem caracterização e, conseqüentemente, sem valor comercial, não permitindo sequer formar maços de alface com a junção de várias plantas.

Diferença significativa (Teste F, $p > 0,05$) não foi verificada entre os sistemas de cultivo para as características avaliadas para a cultura do pimentão, ou seja, a presença das outras hortaliças não afetou negativamente a produtividade e a classificação dos frutos (Tabela 4). A produtividade média obtida pela cultura foi de 3,660 kg/planta e as percentagens da produção comercial nas classes 10, 12 e 15 foram 3,29, 26,78 e 69,93%, respectivamente.

Tabela 4. Valores de F, significâncias, coeficientes de variação e médias da produtividade comercial do pimentão e classificação percentual de frutos por planta, em função do sistema de cultivo (consórcio e monocultivo). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Sistemas de Cultivo	Produção Comercial (kg/planta)	Classificação dos frutos (%)		
		Classes		
		10	12	15
Pimentão + Repolho	3,360	3,42	26,92	69,66
Pimentão + Rúcula	3,960	2,98	26,57	70,45
Pimentão + Alface	3,970	3,42	27,18	69,4
Pimentão + Rabanete	4,340	2,44	27,34	70,22
Pimentão + Repolho + Alface	3,720	3,72	25,65	70,63
Pimentão + Repolho + Rúcula	3,540	4,71	22,68	72,61
Pimentão + Repolho + Rabanete	2,950	3,02	24,42	72,56
Pimentão + Rúcula + Alface	3,230	2,58	28,71	68,71
Pimentão + Rúcula + Rabanete	3,960	3,02	26,85	70,13
Pimentão + Alface + Rabanete	4,010	4,45	28,54	67,01
Monocultivo de Pimentão	3,210	2,41	29,76	67,83
Teste F	1,96 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,95 ^{ns}
DMS (Tukey, 5%)	1,468	3,83	13,64	20,68
C.V. (%)	20,62	26,41	26,18	15,40

Resultado semelhante foi observado por REZENDE et al. (2002b e 2003b), 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, e a média de produtividade foi de 1,7 kg/cabeça nos sistemas de consórcios e de 1,9 kg/cabeça no monocultivo. O diâmetro médio da cabeça foi de 19,12 cm (Tabela 5).

Tabela 5. Valores de F, significâncias, coeficientes de variação e médias da massa fresca (kg/cabeça) e diâmetro da cabeça de repolho (cm), em função do sistema de cultivo (consórcio e monocultivo). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Sistemas de Cultivo	Massa Fresca (kg/cabeça)	Diâmetro (cm)
Pimentão + Repolho	1,690	18,80
Pimentão + Repolho + Alface	1,740	18,77
Pimentão + Repolho + Rúcula	1,740	19,35
Pimentão + Repolho + Rabanete	1,660	18,80
Monocultivo de Repolho	1,927	19,90
DMS	273,97	1,47
Teste F	2,63 ^{ns}	2,05 ^{ns}
C.V. (%)	9,07	4,44

Os resultados observados tanto para o pimentão quanto para o repolho demonstram a complementaridade espacial e temporal obtida dentre estas, e destas para com alface, rúcula e rabanete, em virtude das diferenças entre as hortaliças consorciadas quanto a 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 6). A interação observada entre as culturas do pimentão e alface, neste trabalho, não foi descrito por WILLEY (1979), pois houve cooperação do pimentão sobre a alface sem prejuízo dessa sobre aquela. Em consórcio com qualquer das outras duas hortaliças, a produção de massa fresca da alface não diferiu da obtida em monocultivo.

COSTA et al. (2003a), na primavera, em Jaboticabal-SP, 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 da parte aérea de plantas de alface, a qual não sofreu influência significativa dos sistemas de cultivos (Tabela 6). Este resultado concorda com os observados por COSTA et al. (2003a e 2003b), os quais também não verificaram efeito significativo do sistema de cultivo.

Tabela 6. 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). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Sistemas de Cultivo	MF	MS	NF	AP	D
	----- g/planta -----			----- 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	313,23 b	21,23 a	23,6 ab	21,5 ab	36,7 ab
Teste F	8,14**	2,53 ^{ns}	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

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

Com relação ao número de folhas, houve diferença significativa apenas do consórcio de pimentão(P) + alface(A) e de P+A+rúcula (Ru) comparado com P+A+repolho (Re). A altura da alface diferiu apenas do cultivo consorciado de P+Re+A com P+Ru+A. Por outro lado, para o diâmetro da parte aérea da alface houve diferença entre P+A e P+Re+A (Tabela 6). Estes resultados, provavelmente, devem-se à maior competição interespecífica, principalmente com relação a 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 um aumento na altura.

Para a cultura do rabanete, apenas a produtividade de raízes comerciais sofreu influência significativa do sistema de cultivo. Maior produtividade de raízes comerciais (678,33 g/m) foi observada quando o rabanete foi consorciado com pimentão; porém, sendo significativamente superior apenas ao cultivo consorciado P + Re + Ra (Tabela 7).

No cultivo consorciado de alface americana e rabanete, CECÍLIO FILHO & MAY (2002) e REZENDE et al. (2002a e 2003a), também, verificaram maior produção de raízes comerciais em sistema de cultivo consorciado.

Tabela 7. Produtividade de raízes comerciais (PRC), massa fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea de plantas de rabanete, em função do sistema de cultivo (consórcio e monocultivo). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Sistemas de Cultivo	PRC	MFPA	MSPA
	-----	g/metro -----	-----
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*	3,57 ^{ns}	1,53 ^{ns}
DMS (Tukey, 5%)	166,25	75,74	6,13
C.V. (%)	16,59	12,36	11,50

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

Para massa fresca da parte aérea da rúcula, observa-se, na Tabela 8, que apenas o consórcio do P + Ru + A e o monocultivo da rúcula diferiram significativamente do consórcio P + Ru. 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 transplântio da beterraba. Por outro lado, COSTA et al. (2003b) verificaram maior acúmulo de massa fresca da parte aérea da rúcula em cultivo consorciado, quando a semeadura de rúcula ocorreu na mesma época do transplântio da alface.

Tabela 8. Massa fresca (MF), massa seca (MS) e altura de plantas de rúcula (AP), em função do sistema de cultivo (consórcio e monocultivo). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Sistemas de Cultivo	MF	MS	AP
	----- g/planta -----	-----	cm
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%.

Para altura de plantas de rúcula, houve diferença significativa somente entre os cultivos consorciados P + Re + Ru e P + Ru (Tabela 8). 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 transplântio da beterraba.

Portanto, constatou-se que o repolho apresentou efeito negativo sobre a rúcula, assim como também observado sobre o rabanete. À esses resultados, atribui-se ao sombreamento promovido pelo repolho às outras duas hortaliças. Segundo PORTES (1984), num sistema consorciado, a maior competição entre plantas é por luminosidade do que por outros fatores abióticos. Segundo OFORI & STEM (1987), quando uma planta sombreia outra, a competição estabelecida causa diminuição no crescimento e desenvolvimento da planta sombreada.

Verificou-se que os índices UET foram maiores que 1,0 em todos cultivos consorciados, caracterizando-se efeito positivo destas combinações de culturas na produção de alimentos por unidade de área (Tabela 9). Estes resultados concordam com os verificados por SUDO et al. (1997), CAETANO et al. (1999), CECÍLIO FILHO & MAY (2002), REZENDE et al. (2003b), HEREDIA et al. (2003), SOUZA et al. (2003), OLIVEIRA et al. (2003) e FRANÇA 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 9), 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.

Tabela 9. Produtividade e índices de uso eficiente da terra (UET) dos cultivos consorciados estabelecidos entre as culturas do pimentão, repolho, rúcula, rabanete e alface. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Sistemas de cultivo	Pimentão	Repolho	Alface	Rúcula	Rabanete	UET*
	----- kg/planta -----			----- kg/m ² -----		
Pimentão + Repolho	3,360	1,691	-	-	-	1,93
Pimentão + Rúcula	3,960	-	-	2,195	-	2,19
Pimentão + Alface	3,970	-	7,022	-	-	2,64
Pimentão + Rabanete	4,340	-	-	-	2,713	2,43
Pimentão+Repolho+Alface	3,720	1,738	2,462	-	-	2,55
Pimentão+Repolho+Rúcula	3,540	1,737	-	0,945	-	2,41
Pimentão+Repolho+Rabanete	2,950	1,655	-	-	0,938	2,15
Pimentão+Rúcula+Alface	3,230	-	2,634	1,181	-	2,05
Pimentão+Rúcula+Rabanete	3,960	-	-	1,079	1,158	2,17
Pimentão+Alface+Rabanete	4,010	-	2,780	-	1,085	2,23
Monocultivo de Pimentão	3,210	-	-	-	-	1,00
Monocultivo de Alface	-	-	5,012	-	-	1,00
Monocultivo de Repolho	-	1,927	-	-	-	1,00
Monocultivo de Rúcula	-	-	-	2,294	-	1,00
Monocultivo de Rabanete	-	-	-	-	2,533	1,00

*Índice de uso eficiente da terra

Todos os cultivos consorciados demonstraram ter aumento bastante acentuado na eficiência de uso da terra, com incremento que variaram de 93 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 possibilidade de 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 a arquitetura e o ciclo.

Esse duplo cultivo de alface, rabanete e/ou rúcula em consórcio com pimentão não é possível ser realizado nos cultivos consorciados com repolho, nos quais, poderá ocorrer intensa competição pelos fatores de produção, principalmente por luz, sobre as culturas de alface, rúcula e rabanete. Esta hipótese é fundamentada na grande cobertura do solo atingida pela parte aérea do repolho a partir de 45 dias após o transplante.

Desta forma, em função das características avaliadas das culturas consorciadas e dos índices de uso eficiente da terra, os cultivos consorciados demonstram que as hortaliças podem ser associadas, não havendo prejuízo de uma sobre a(s) outra(s) e em alguns deles, houve cooperação com aumento da produtividade da outra hortaliça, atestando a vantagem dos cultivos consorciados sobre os monocultivos.

CONCLUSÕES

- A produtividade do pimentão assim como a classificação dos frutos não foram influenciadas pelo sistema de cultivo.
- A produtividade do repolho não foi influenciada pelo sistema de cultivo.
- Maior índice de Uso Eficiente da Terra (UET) foi obtido para o cultivo consorciado de pimentão e alface.
- Com base no índice UET e na qualidade comercial, o cultivo consorciado destas hortaliças demonstra ser vantajoso em relação aos monocultivos.
- Os cultivos consorciados de pimentão (P) com repolho (Re), P+rúcula (Ru), P+alface (A), P+rabanete (Ra), P+Re+A, P+Re+Ru, P+Ru+A, P+Ru+Ra e P+A+Ra proporcionam melhor aproveitamento do solo, com produção de alimentos entre 93 e 164% superior aos monocultivos.

CAPÍTULO 3 – VIABILIDADE ECONÔMICA DAS CULTURAS DE PIMENTÃO, REPOLHO, ALFACE, RABANETE E RÚCULA EM CULTIVO CONSORCIADO.

RESUMO - Para avaliar a viabilidade econômica das culturas de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula em cultivo, procedeu-se a determinação do custo de produção das culturas em monocultivo e em consorciação, com base na metodologia do custo operacional de produção, em reais de agosto de 2003. O custo operacional total das culturas em monocultivo de pimentão, repolho, alface, rúcula e rabanete foram estimados em R\$5.042,24, R\$3.901,00, R\$4.586,79, R\$3.377,66 e R\$4.645,06 por hectare. O custo operacional total do cultivo consorciado de pimentão+repolho, pimentão+rúcula, pimentão+alface e pimentão+rabanete foi estimado em R\$7.876,72, R\$6.191,25, R\$6.783,61 e R\$6.720,95 por hectare. O custo operacional do cultivo consorciado pimentão+repolho+alface, pimentão+repolho+rúcula, pimentão+ repolho+ rabanete, pimentão+rúcula+alface, pimentão+rúcula+rabanete e pimentão+alface+ rabanete foi estimado em R\$9.186,83, R\$8.647,69, R\$9.244,34, R\$8.028,28, R\$8.065,68 e R\$8.662,09 por hectare, respectivamente. Maiores receitas bruta e líquida foram observadas nos cultivos consorciados. O cultivo consorciado de pimentão+alface foi o que obteve maior receita líquida (R\$48.847,98). Considerando-se a receita líquida, os cultivos consorciados mostraram-se vantajosos economicamente em relação aos monocultivos de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula.

Palavras-chave: *Capsicum annuum*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Raphanus sativus*, *Eruca sativa*, sistema de cultivo e custo de produção

INTRODUÇÃO

A olericultura é caracterizada como uma atividade altamente intensiva na utilização do solo, de água, de insumos e de mão-de-obra (FILGUEIRA, 2000), exigindo altos investimentos por hectare. Apresenta, também, um mercado bastante dinâmico, com estacionalidade de produção, oferta e demanda sofrendo constantes mudanças durante o ano, levando, muitas vezes, ao insucesso no empreendimento (CAMARGO FILHO & MAZZEI, 1994).

Nas duas últimas décadas, a olericultura tem incorporado várias tecnologias, principalmente objetivando o incremento da produtividade das culturas e diminuição da estacionalidade de oferta das hortaliças. Também nos últimos anos, cresceu entre os componentes da cadeia produtiva de hortaliças, a necessidade de oferecer produtos de melhor qualidade. Recentemente, aos objetivos anteriormente citados, soma-se a preocupação de produzir reduzindo-se, significativamente, o impacto sobre o ambiente.

Entre as técnicas que podem contribuir para este objetivo, tem-se o cultivo consorciado de hortaliças (CECILIO FILHO & MAY, 2002). Este sistema de produção tem vantagens sobre o monocultivo, como por exemplo: otimização do uso do solo; água e luz (WILLEY, 1979 e CECILIO FILHO & MAY, 2002); melhor aproveitamento de insumos (fertilizantes e defensivos agrícolas) (HORWITH, 1985 e CECILIO FILHO & MAY, 2002); melhor cobertura do solo e, conseqüentemente, menor erosão do solo (BEETES, 1975 e ZAFFARONI, 1987) e maior diversidade biológica (FRANCIS, 1986).

Contudo, a recomendação de um sistema de produção passa, necessariamente, pela avaliação econômica do mesmo. 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.

Entretanto, para o estudo da eficiência econômica é essencial a determinação do custo de produção de um processo produtivo, que tem como uma das finalidades servir para análise de rentabilidade dos recursos empregados (REIS et al., 1999). O custo de produção pode, também, auxiliar o produtor frente a situações de mercado, dispondo de informações importantes para a tomada de decisões.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica das culturas de pimentão, alface, repolho, rabanete e rúcula em cultivo consorciado.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações necessárias para a elaboração do custo de produção das culturas de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula, em monocultivo e em cultivo consorciado, foram obtidas em experimento, cujas características encontram-se descritas no item Material e Métodos do capítulo 2, desta dissertação.

Determinação do custo operacional total (COT)

A estrutura do custo de produção utilizada foi a do custo operacional de produção proposta por MATSUNAGA et al. (1976) e usado pelo Instituto de Economia Agrícola – IEA. Esta estrutura de custo de produção leva em consideração os desembolsos efetivos 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 utilizados no processo produtivo. Em síntese, o custo operacional compõe-se de todos os itens considerados variáveis ou despesas diretas representadas pelos dispêndios em dinheiro mais a depreciação da estrutura de produção.

Desta forma, a partir da descrição das operações que refletem a tecnologia de produção (Capítulo 2), foram determinados: tipo e tempo de uso de máquinas e equipamentos para realizar cada operação, os tipos e quantidades de insumos e a necessidade de mão-de-obra desde o preparo do solo até a colheita, sendo os valores unitários de cada item, referentes a agosto de 2003, calculados da seguinte forma:

a) Custo de Mão-de-obra

Foi calculado a partir do valor do salário mensal obtido junto ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Jaboticabal, de R\$335,00 para mão-de-obra comum de R\$ 424,24 para o tratorista, para uma carga horária de trabalho de 220 horas por mês, mais encargos sociais assumidos pelo empregador, que equivalem a 42% do valor do salário. Desta forma os custos-hora determinados foram de R\$2,16 e R\$2,74 para mão-de-obra comum e tratorista, respectivamente.

b) Custo horário da máquina e de implementos

Nas Tabelas 1A, 2A, 3A, 4A e 5A encontram-se as informações para o cálculo do custo horário da máquina e de implementos.

No custo horário (ch) de máquinas foram considerados os gastos efetuados com combustível, mais um valor estimado para reparos, manutenção, garagem e uma taxa de seguro. Para o cálculo do custo horário de implementos considerou-se o consumo de graxa e reparos representados da seguinte forma:

$$\text{ch} - \text{máquina} = s + g + r + m + c$$

$$\text{ch} - \text{implemento} = r + gr$$

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 implemento); m = manutenção; c = combustível e gr = graxa. Desta forma o custo-hora de um trator 75 cv foi de R\$9,73.

c) Preços de insumos

Os preços dos insumos utilizados na produção (Tabela 6A) foram obtidos na região de Jaboticabal e são referentes ao mês de agosto de 2003.

d) Depreciação

A depreciação foi calculada com base no método linear, onde o bem é desvalorizado durante sua vida útil a uma cota constante, conforme a seguinte fórmula:

$$D = \frac{V_i - V_f}{N}$$

Onde: D = Depreciação em R\$/ano; V_i = valor inicial (novo); V_f = valor residual e N = vida útil (anos).

Considerou-se um valor residual para o trator igual a 20% do valor novo, enquanto que para os implementos o valor residual foi considerado igual a zero. Os cálculos de depreciação estão apresentados na Tabela 7A.

Para a análise do custo de produção das culturas, os dados necessários à implantação e condução das culturas foram obtidos a partir da determinação dos coeficientes técnicos estabelecidos durante a realização do experimento. Os coeficientes técnicos determinados para máquinas e equipamentos utilizados nas operações estão apresentados nas Tabelas 8A a 11A. Os coeficientes técnicos referentes às operações de preparo do solo (aração, gradagem e aplicação de herbicida) foram baseados em BRANCALIÃO (1999).

A limpeza do terreno compreendeu apenas a aplicação de herbicida para a 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. Foram realizadas uma aração e duas gradagens no terreno para todos sistemas de cultivo, utilizando-se um arado de 3 discos de 26" e uma grade de 28 discos de 18".

A atividade de encanteiramento refere-se ao levantamento de canteiros com rotoencanteirador, onde foram semeadas rúcula e rabanete e transplantadas mudas de pimentão, repolho e alface. O levantamento de canteiros foi realizado para todas as culturas tanto em monocultivo como em cultivo consorciado.

A marcação do local de plantio foi realizada para o transplante das mudas de pimentão, repolho e alface. Para as culturas de rabanete e rúcula, a marcação do local de plantio foi realizada pelo próprio rotoencanteirador. Deve-se destacar que para o cultivo consorciado dado o maior grau de dificuldade na marcação do local de plantio, estabeleceu-se um acréscimo em 10% no tempo gasto em monocultivo.

A atividade de formação de mudas constituiu-se das operações de lavagem de bandejas, preparo do substrato (umedecimento, seguido de mistura para homogeneizar), enchimento das bandejas, para depois realizar a semeadura manual.

As mudas de pimentão e repolho foram formadas em bandejas de 128 células e as mudas de alface formadas em bandejas de 288 células.

Foram realizadas capinas manuais dentro e entre canteiros. Para a cultura do rabanete, rúcula, alface, repolho e pimentão em monocultivo, foram realizadas, respectivamente, 2, 2, 2, 3 e 6 capinas durante todo ciclo. Para o cultivo consorciado, realizaram-se, respectivamente 1, 1, 1, 1 e 5 capinas. Por outro lado, no cultivo consorciado de três culturas ao mesmo tempo foram necessárias apenas 4 capinas para a cultura do pimentão, representando redução de 2 capinas em relação ao monocultivo. Neste caso, também foi considerado um grau de dificuldade na capina manual com 10% de acréscimo no tempo gasto em relação ao monocultivo.

Considerou-se na atividade adubação de cobertura, a demanda de mão-de-obra para a distribuição dos fertilizantes químicos, separadamente para cada cultura, de acordo com as necessidades durante o ciclo. Para o pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula, foram realizadas 9, 7, 3, 3 e 3 adubações de cobertura, respectivamente, em todos os sistemas de cultivo, monocultivo e consórcio. As adubações de cobertura foram realizadas de acordo com a recomendação de RAIJ et al. (1997).

A atividade de aplicação de defensivos constituiu-se de aplicações somente de fungicidas e inseticidas, de acordo com a necessidade. Foram realizadas 3, 3, 3, 7, e 14 aplicações de defensivos, respectivamente, para a alface, rúcula, rabanete, repolho e pimentão em monocultivo. No cultivo consorciado não houve diferença quanto ao número de aplicações de defensivos em relação ao monocultivo.

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 nas 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.

Considerou-se um tempo médio de irrigação de 30 minutos por dia durante todo o ciclo da cultura.

Na atividade de pós-colheita foram consideradas a lavagem, classificação e o acondicionamento das hortaliças para a comercialização.

A estimativa do custo de produção das culturas não levou em consideração os gastos com comercialização dos produtos.

Determinação das receitas bruta e líquida

As produções por planta e por área das culturas de pimentão, repolho, alface, rúcula e rabanete foram obtidos do Capítulo 2.

A área efetivamente cultivada em 1 hectare foi de 6.600 m². Nesta área, as populações de pimentão, repolho, alface, rúcula e rabanete, nos cultivos solteiros (monocultivos), respectivamente foram de 11.111, 44.444, 105.600, 528.000 e 528.000 plantas.

Nos cultivos consorciados, as populações das hortaliças variaram conforme as combinações, exceto as de pimentão e repolho que permaneceram idênticas às de monocultivo. As culturas da alface, rúcula e rabanete quando em consórcio somente com pimentão, também tiveram suas populações correspondentes às dos monocultivos. Entretanto, quando uma dessas três hortaliças foi consorciada com outras duas hortaliças, sua população foi reduzida à metade da observada no monocultivo.

Para o cálculo da produtividade (kg/ha) das culturas em monocultivo e em consórcio, foi considerada a população realmente presente naquele sistema de cultivo.

A massa da alface de cada cultivo consorciado foi utilizado para classificar a alface, de acordo com a classificação sugerida pelo Programa de Adesão Voluntária, elaborada pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento, Secretaria de Agricultura de São Paulo e CEAGESP (1998). Também, o pimentão e alface tiveram definida a Categoria a que pertenceu, conforme os níveis de defeitos leves e graves.

Os preços das hortaliças para o cálculo da receita bruta foram os do setor atacadista, CEAGESP (COTAÇÕES.....2003), no dia da colheita. Para o pimentão, fez-

se a média dos preços durante os meses de colheita (novembro de 2003 a janeiro de 2004).

Para o pimentão classe 10, o preço médio foi de R\$0,48/kg e correspondeu à classificação comercial Extra da CEAGESP. As classes 12 e 15 foram correspondentes à classificação Extra A da CEAGESP, com preço médio de R\$0,68/kg. As alfaces das classes 30 e 40 corresponderam, respectivamente, à classificação comercial Especial da CEAGESP, com preço médio de R\$0,56/kg. O rabanete correspondeu à classificação comercial Especial da CEAGESP, com preço médio de R\$0,76/kg. Para o repolho e rúcula o preço recebido foi de R\$0,21 e R\$1,36 por quilograma do produto.

A receita líquida (RL) foi obtida pela diferença entre a receita bruta (RB) e o custo operacional total (COT) por ciclo. Deve-se salientar que da receita líquida não foram deduzidos os custos relativos à comercialização.

A taxa de retorno (TR) foi calculada mediante a relação entre a receita bruta e o custo operacional total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Custo operacional total das culturas de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula em monocultivo e em cultivo consorciado.

Com base nos coeficientes técnicos e valores apresentados nas Tabelas 1 e 2, o custo de implantação das culturas de pimentão, repolho, alface, rúcula e rabanete foram, respectivamente, estimados em R\$5.042,24, R\$3.901,00, R\$4.586,79, R\$3.377,66 e R\$4.645,06 por hectare, em monocultivo.

Em todos os casos estudados, monocultivo e consórcio, o gasto com insumos foi o item que mais impactou o custo operacional total. Quando se analisa o custo das operações e os insumos, classificados segundo grandes itens (adubos químicos, defensivos e semente), verifica-se que o custo com mão-de-obra comum foi bastante expressivo. Nas culturas de pimentão, alface, repolho e rúcula o custo com mão-de-

obra comum representou, aproximadamente, 28, 37, 28 e 36%, respectivamente do custo operacional total. Para o rabanete o custo com adubos químicos foi o mais expressivo na composição do COT, representando 28%.

Tabela 1. Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare de pimentão, alface e repolho em monocultivo. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, em reais (R\$) de agosto de 2003.

Operações	Pimentão			Alface			Repolho		
	----- 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	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76
Encanteiramento	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70
Marcação do local de plantio	1,30	-	-	12,32	-	-	5,19	-	-
Semeadura direta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desbaste	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Formação de mudas	9,20	-	-	32,20	-	-	36,50	-	-
Transplântio	11,11	-	-	105,60	-	-	44,44	-	-
Capina manual	224,10	-	-	74,70	-	-	112,05	-	-
Adubação de cobertura	66,67	-	-	75,06	-	-	160,14	-	-
Aplicação de defensivos	92,40	-	92,40	18,70	-	18,70	39,60	-	39,60
Irrigação	15,50	-	70,00	4,75	-	19,00	8,90	-	35,50
Colheita e Pós colheita	230,00	7,00	7,00	464,74	7,00	7,00	93,00	7,00	7,00
Total de horas	652,28	15,19	177,59	788,70	15,19	52,89	499,32	15,19	90,29
Custo das operações (R\$/ha)	1.408,92	41,62	355,80	1.702,23	41,62	302,31	1.079,61	41,62	319,29
Insumos	Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha	
Nitrato de Amônio	0,250 t	416,00		0,750 t	780,00		0,750 t	780,00	
Cloreto de Potássio	0,200 t	156,00		0,450 t	351,00		0,300 t	234,00	
Substrato	0,225 t	37,80		0,575 t	96,60		0,850 t	142,80	
Herbicida	5 L	77,05		5 L	77,05		5 L	77,05	
Sementes	90 gr	972,00		117 gr	657,54		170 gr	187,00	
Espalhante adesivo	1 L	7,50		1 L	7,50		1 L	7,50	
Defensivos	-	1.317,60		-	329,40		-	658,80	
----- R\$/ha -----									
Custo total das Operações	1.806,35			2.046,16			1.440,52		
Custo total dos Insumos	2.983,95			2.299,09			2.087,15		
Custo da Depreciação	251,94			241,54			373,33		
Custo operacional total	5.042,24			4.586,79			3.901,00		

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

Tabela 2. Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare de rúcula e rabanete em cultivo solteiro e pimentão+repolho (P+Re) em cultivo consorciado. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, em reais (R\$) de agosto de 2003.

Operações	Rúcula			Rabanete			P+Re		
	----- 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	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76
Encanteiramento	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70
Marcação do local de plantio	-	-	-	-	-	-	7,14	-	-
Semeadura direta	19,70	-	-	19,70	-	-	-	-	-
Desbaste	130,70	-	-	130,70	-	-	-	-	-
Formação de mudas	-	-	-	-	-	-	45,70	-	-
Transplântio	-	-	-	-	-	-	55,55	-	-
Capina manual	46,70	-	-	46,70	-	-	186,75	-	-
Adubação de cobertura	37,70	-	-	37,70	-	-	226,81	-	-
Aplicação de defensivos	18,70	-	18,70	18,70	-	18,70	92,40	-	92,40
Irrigação	3,90	-	15,50	3,90	-	15,50	17,50	-	70,00
Colheita e Pós colheita	308,00	6,00	6,00	317,40	6,00	6,00	323,00	14,00	14,00
Total de horas	568,40	14,19	48,39	574,80	14,19	48,39	958,85	22,19	184,59
Custo das operações (R\$/ha)	1.221,26	38,88	281,82	1.241,57	38,88	281,82	2.062,48	60,80	477,39
Insumos	Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha	
Nitrato de Amônio	0,950 t	988,00		0,950 t	988,00		1,150 t	1.196,00	
Cloreto de Potássio	0,200 t	156,00		0,400 t	312,00		0,500 t	390,00	
Substrato	-	-		-	-		1,075 t	180,60	
Herbicida	5 L	77,05		5 L	77,05		5 L	77,05	
Sementes	29 kg	118,90		22 kg	1.210,00		-	1.159,00	
Espalhante adesivo	1 L	7,50		1 L	7,50		1 L	7,50	
Defensivos	-	329,40		-	329,40		-	1.317,60	
----- R\$/ha -----									
Custo total das Operações	1.541,97			1.562,27			2.600,67		
Custo total dos Insumos	1.676,35			2.923,95			4.327,75		
Custo da Depreciação	158,84			158,54			448,30		
Custo operacional total	3.377,66			4.645,06			7.876,72		

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

Especialmente para mão-de-obra comum, constatou demanda, nos monocultivos, que variou de aproximadamente 499 (repolho) a 788 (alface) horas/ha como pode ser visto nas Tabelas 1 e 2. Transformando a utilização de mão-de-obra comum para homens-dia por hectare, obteve-se os seguintes indicadores: 81,5; 98,6; 62,4; 71,1 e 71,9 hd/ha para as culturas de pimentão, alface, repolho, rúcula e

rabanete, respectivamente. Dentre eles, destaca-se a demanda de mão-de-obra para alface, rúcula e rabanete, especialmente por apresentarem ciclos muito curto.

Exceto para a cultura do repolho, constatou-se maior necessidade de mão-de-obra comum nas operações de colheita e pós-colheita (lavagem, classificação e acondicionamento) que representaram cerca de 35; 59; 54 e 55% da demanda de mão-de-obra comum nas culturas de pimentão, alface, rúcula e rabanete, respectivamente. Entretanto, por ter colheita e pós-colheita mais simples e rápida, não tendo a necessidade de limpeza rigorosa, na cultura do repolho apenas 18,7% do tempo da mão-de-obra comum foi para esta operação. Por outro lado, apesar do processo de colheita ser considerado fácil, o pimentão apresenta alta demanda de mão-de-obra nesta operação, pelo longo período de colheita da cultura (74 dias).

Entre os insumos, verificou-se variação dos itens que mais contribuem na formação do COT, nos diferentes monocultivos estudados, sendo que os defensivos foram mais importantes para o pimentão (26,1%) e os fertilizantes para a rúcula (34%), rabanete (28%), repolho (26%) e alface (25%). Também, verificou-se grande variação na participação do gasto com semente no COT, de 4% (rúcula) a 26% (rabanete).

A participação do gasto com fertilizantes no COT das culturas da alface, repolho, rabanete e, principalmente, rúcula, demonstra importância de escolher fontes de nutrientes com custo mais baixo, sem contudo comprometer a eficiência do aproveitamento pelas culturas. Preocupação semelhante deve-se ter com o insumo sementes, especialmente quando se utiliza semente híbrida, de custo muito mais elevado, cuidados devem ser observados para maximizar seu uso e potencial produtivo. Aquisição de sementes de boa qualidade e seu adequado armazenamento entre uma semeadura e outra, garantem alta percentagem de germinação e vigor das sementes. Treinamento de semeadores (economia de sementes), práticas culturais que melhorem a germinação das sementes e estabelecimento das plântulas, são cuidados que refletem positivamente sobre a formação do estande. Nas culturas do rabanete e da rúcula, a mão-de-obra treinada na semeadura pode reduzir 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 do desbaste (Tabela 2) a qual representa, aproximadamente, 23% da mão-de-obra comum gasta na implantação destas culturas.

Outro fator relevante e expressivo na redução do custo de produção, principalmente do pimentão, é o monitoramento adequado de pragas e doenças. Isto permite a aplicação precisa dos defensivos, seja este um fungicida ou inseticida, no momento em que as culturas necessitam, evitando assim aplicações exageradas de defensivos.

Baseando-se nos coeficientes técnicos e valores apresentados nas Tabelas 2 e 3, os custos de produção dos cultivos consorciados de pimentão+repolho (P+Re), pimentão+rúcula (P+Ru), pimentão+alface (P+A) e pimentão+rabanete (P+Ra) foram, respectivamente, estimados em R\$7.876,72, R\$6.191,25, R\$6.783,61 e R\$6.720,95 para um hectare de cultivo.

Na estimativa do custo operacional total do cultivo consorciado de pimentão e repolho (Tabela 2), verificou-se que houve aumento de, aproximadamente, 32% e 48% em relação a mão-de-obra comum requerida nos monocultivos de pimentão e repolho, respectivamente, para a mesma população de plantas por hectare. O mesmo comportamento também foi observado para os consórcios de pimentão e rúcula, pimentão e alface, e pimentão e rabanete (Tabela 3). A maior quantidade de mão-de-obra comum necessário nos cultivos consorciados, deve ser atribuída às operações realizadas para as duas culturas em consórcio, tais como: operações de estabelecimento (transplântio, semeadura e desbaste), adubação de cobertura, colheita e pós-colheita.

No entanto, a demanda com mão-de-obra comum nos cultivos consorciados de P+Re, P+Ru, P+A e P+Ra implicam em participação, respectivamente, em cerca de 26, 30, 31 e 28% do COT. Como verificado nos monocultivos, a maior necessidade de mão-de-obra comum no cultivo consorciado destas culturas é, também, observada nas operações de colheita e pós-colheita, as quais representam variação de 34 a 48% da demanda de mão-de-obra comum dos cultivos.

Verifica-se também a considerável redução no uso da mão-de-obra comum na operação capina manual quando se considera o monocultivo, principalmente do pimentão, em relação aos cultivos consorciados.

Tabela 3. Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare pimentão+rúcula (P+Ru), pimentão+alface (P+A) e pimentão+rabanete (P+Ra) em cultivo consorciado. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, em reais (R\$) de agosto de 2003.

Operações	P+Ru			P+A			P+Ra		
	----- 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	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76
Encanteiramento	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70
Marcação do local de plantio	1,30	-	-	-	8,21	-	-	1,30	-
Semeadura direta	9,85	-	-	-	-	-	9,85	-	-
Desbaste	65,35	-	-	-	-	-	65,35	-	-
Formação de mudas	9,20	-	-	25,30	-	-	9,20	-	-
Transplante	11,11	-	-	63,91	-	-	11,11	-	-
Capina manual	186,75	-	-	186,75	-	-	186,75	-	-
Adubação de cobertura	85,52	-	-	105,20	-	-	85,52	-	-
Aplicação de defensivos	92,40	-	92,40	92,40	-	92,40	92,40	-	92,40
Irrigação	17,50	-	70,00	17,50	-	70,00	17,50	-	70,00
Colheita e Pós colheita	383,70	10,00	10,00	462,40	10,50	10,50	388,70	10,00	10,00
Total de horas	862,98	18,19	180,59	960,67	18,69	181,09	867,68	18,19	108,59
Custo das operações(R\$/ha)	1.864,04	49,84	407,91	2.075,05	51,21	416,60	1.874,19	49,84	407,91
Insumos	Quant.	Valor R\$/há		Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha	
Nitrato de Amônio	0,875 t	910,00		0,725 t	806,00		0,775 t	806,00	
Cloreto de Potássio	0,300 t	234,00		0,425 t	331,50		0,400 t	312,00	
Substrato	0,450 t	37,80		0,525 t	88,20		0,255 t	37,80	
Herbicida	5 L	77,05		5 L	77,05		5 L	77,05	
Sementes	-	1.031,45		-	1.300,77		-	1.577,00	
Espalhante adesivo	1 L	7,50		1 L	7,50		1 L	7,50	
Defensivos	-	1.317,60		-	1.317,60		-	1.317,60	
----- R\$/ha -----									
Custo total das Operações	2.321,79			2.542,86			2.331,94		
Custo total dos Insumos	3.615,40			3.928,62			4.134,95		
Custo da Depreciação	254,06			312,13			254,06		
Custo operacional total	6.191,25			6.783,61			6.720,95		

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

Da mesma forma que nos monocultivos, nos cultivos consorciados de P+Re, P+Ru, P+A e P+Ra (Tabelas 2 e 3) os insumos representaram mais da metade do custo operacional total, variando de 55 a 62%.

Pode-se notar considerável economia conseguida no cultivo consorciado em relação aos monocultivos, em operações relacionadas com a limpeza do terreno, aração, gradagem e encanteiramento, as quais deixam de ser requeridas pelas culturas de rabanete, alface, repolho e rúcula quando consorciadas com pimentão, cultivado em canteiro. Portanto, nas Tabelas 2 e 3, pode-se verificar que o custo referente às etapas de limpeza do terreno, aração, gradagem e encanteiramento em cultivos consorciados é o mesmo daquele para instalar cada cultura em monocultivo (Tabelas 1 e 2). Tem-se, também, a otimização do combustível da máquina, sistema de irrigação, máquinas e implementos, o que diminui o peso do item depreciação na composição do custo de produção das culturas em consórcio.

Contudo, a redução no número de operações e no uso dos insumos comuns entre as culturas consorciadas não foi suficientemente expressiva de forma a proporcionar um menor custo de produção no cultivo consorciado em relação a mesma área de cada cultura em monocultivo. Entretanto, o custo de produção do cultivo consorciado de P+Re, P+Ru, P+A e P+Ra foi inferior em aproximadamente 12, 27, 30 e 31%, respectivamente, em relação à soma dos custos de produção das respectivas culturas em monocultivo.

Da mesma forma que para os cultivos consorciados com duas hortaliças, considerou-se, também, incremento de 10% a mais no tempo gasto para três culturas em consórcio, para as operações de marcação do local de plantio, capina e adubação de coberturas. Isto se deve à grande população de plantas no cultivo consorciado, fato que dificulta a realização destas operações em determinados estádios do desenvolvimento da(s) cultura(s). Após a colheita da rúcula, alface e rabanete nos cultivos consorciados triplos, as operações de adubação de cobertura e capina para a (s) cultura(s) que permanece(rem), apresentaram o grau de dificuldade reduzido, assemelhando-se ao monocultivo.

Analisando os itens apresentados nas tabelas 4 e 5, verificou-se que os custos de produção de 1 ha do cultivo consorciado foram: R\$9.186,83 para pimentão+repolho+alface (P+Re+A), R\$8.647,69 para pimentão+repolho+rúcula (P+Re+Ru), R\$9.244,34 para pimentão+repolho+rabanete (P+Re+Ra), R\$8.028,28 para pimentão+rúcula+alface (P+Ru+A), R\$8.065,68 para pimentão+rúcula+rabanete (P+Ru+Ra) e R\$8.662,09 para pimentão+alface+rabanete (P+A+Ra).

Na Tabela 4, pode-se notar que a inclusão da alface, rúcula ou rabanete no cultivo consorciado de P+Re (Tabela 2) proporcionou aumento de 16,6, 9,8 e 17,3%, respectivamente, no custo operacional total do cultivo consorciado de P+Re+A, P+Re+Ru e P+Re+Ra.

Conforme observado no cultivo consorciado com duas hortaliças, para o consórcio com três hortaliças, mesmo com a redução do estande da alface, ou rabanete, ou da rúcula, observou-se redução no custo de produção do cultivo consorciado em relação à soma dos valores dos custos de cada hortaliça em monocultivo.

Na composição do custo operacional total dos cultivos consorciados com três hortaliças, as operações de limpeza do terreno para implantação da cultura até colheita e pós colheita do produto representaram, em média 30% do COT, enquanto os gastos com insumos participaram com cerca de 59% e a depreciação de máquinas e implementos representou, em média, 5% do COT.

Os insumos tiveram pequena redução na composição do custo operacional total dos consórcios com três hortaliças, em média, representando 59% do custo, comparado aos 58% e 55%, respectivamente, como média da participação dos insumos em cultivos consorciados de duas hortaliças e em monocultivo.

Admite-se a possibilidade de reduzir ainda mais a participação dos insumos (especialmente, fertilizantes) em cultivos consorciados, uma vez que, neste experimento, em virtude da falta de pesquisa, a adubação de cobertura foi realizada conforme recomendação de RAIJ et al. (1997) para cada cultura.

Tabela 4. Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare em cultivo consorciado de pimentão+repolho+alface (P+Re+A), pimentão+repolho+rúcula (P+Re+Ru) e pimentão+repolho+rabanete (P+Re+Ra). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, em reais (R\$) de agosto de 2003.

Operações	P+Re+A			P+Re+Ru			P+Re+Ra		
	----- 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	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76
Encanteiramento	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70
Marcação do local de plantio	13,92	-	-	7,14	-	-	7,14	-	-
Semeadura direta	-	-	-	8,85	-	-	9,85	-	-
Desbaste	-	-	-	65,35	-	-	65,35	-	-
Formação de mudas	61,80	-	-	45,70	-	-	45,70	-	-
Transplântio	108,35	-	-	55,55	-	-	55,55	-	-
Capina manual	164,34	-	-	164,34	-	-	164,34	-	-
Adubação de cobertura	264,34	-	-	270,00	-	-	270,23	-	-
Aplicação de defensivos	92,40	-	92,40	92,40	-	92,40	92,40	-	92,40
Irrigação	17,50	-	70,00	17,50	-	70,00	17,50	-	70,00
Colheita e Pós colheita	555,38	17,50	17,50	477,00	17,00	17,00	481,50	17,00	17,00
Total de horas	1.278,03	25,69	188,09	1.208,06	25,19	187,59	1.209,56	25,19	187,59
Custo das operações (R\$/ha)	2.760,54	70,39	538,19	2.602,93	69,02	529,50	2.612,65	69,02	529,50
Insumos	Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha	
Nitrato de Amônio	1,525 t	1.586,00		1,625 t	1.690,00		1,625 t	1.690,00	
Cloreto de Potássio	0,725 t	565,50		0,600 t	468,00		0,700 t	546,00	
Substrato	1,375 t	231,00		1,075 t	180,60		2,150 t	180,60	
Herbicida	5 L	77,05		5 L	77,05		5 L	77,05	
Sementes	-	1.487,77		-	1.218,45		-	1.764,00	
Espalhante adesivo	1 L	7,50		1 L	7,50		1 L	7,50	
Defensivos	-	1.317,60		-	1.317,60		-	1.317,60	
----- R\$/ha -----									
Custo total das Operações	3.369,12			3.201,45			3.211,17		
Custo total dos Insumos	5.272,42			4.959,20			5.582,75		
Custo da Depreciação	545,29			487,04			450,42		
Custo operacional total	9.186,83			8.647,69			9.244,34		

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

Deve-se ressaltar que no cultivo consorciado, resultante da combinação de três hortaliças, as populações de plantas de alface, rabanete e rúcula foram reduzidas à metade, enquanto que as culturas de pimentão e repolho permaneceram com as mesmas populações de plantas em monocultivo.

Tabela 5. Coeficientes técnicos e custo operacional total para a produção de 1 hectare em cultivo consorciado de pimentão+rúcula+alface (P+Ru+A), pimentão+rúcula+rabanete (P+Ru+Ra) e pimentão+alface+rabanete (P+A+Ra). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, em reais (R\$) de agosto de 2003.

Operações	P+Ru+A			P+Ru+Ra			P+A+Ra		
	----- horas/ha -----			----- horas/ha -----			----- 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	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76	-	1,76	1,76
Encanteiramento	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70	-	3,70	3,70
Marcação do local de plantio	8,21	-	-	1,43	-	-	8,21	-	-
Semeadura direta	9,85	-	-	19,70	-	-	9,85	-	-
Desbaste	65,35	-	-	130,70	-	-	65,35	-	-
Formação de mudas	25,30	-	-	9,20	-	-	25,30	-	-
Transplante	63,91	-	-	11,11	-	-	63,91	-	-
Capina manual	164,34	-	-	164,34	-	-	164,34	-	-
Adubação de cobertura	135,39	-	-	114,81	-	-	135,39	-	-
Aplicação de defensivos	92,40	-	92,40	92,40	-	92,40	92,40	-	92,40
Irrigação	17,50	-	70,00	17,50	-	70,00	17,50	-	70,00
Colheita e Pós colheita	616,37	13,50	13,50	542,70	13,00	13,00	621,12	13,50	13,50
Total de horas	1.198,62	21,60	184,09	1.103,89	21,19	183,59	1.203,37	21,69	184,09
Custo das operações (R\$/ha)	2.589,02	59,43	468,71	2.384,40	58,06	460,02	2.599,28	59,43	468,71
Insumos	Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha		Quant.	Valor R\$/ha	
Nitrato de Amônio	1,250 t	1.300,00		1,350 t	1.404,00		1,250 t	1.300,00	
Cloreto de Potássio	0,525 t	409,50		0,500 t	390,00		0,625 t	487,50	
Substrato	0,525 t	88,20		0,225 t	37,80		0,525 t	88,20	
Herbicida	5 L	77,05		5 L	77,05		5 L	77,05	
Sementes	-	1.360,22		-	1.636,45		-	1.905,77	
Espalhante adesivo	1 L	7,50		1 L	7,50		1 L	7,50	
Defensivos	-	1.317,60		-	1.317,60		-	1.317,60	
----- R\$/ha -----									
Custo total das Operações	3.117,16			2.902,49			3.127,42		
Custo total dos Insumos	4.560,07			4.870,40			5.183,62		
Custo da Depreciação	351,05			292,79			351,05		
Custo operacional total	8.028,28			8.065,68			8.662,09		

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

Análise econômica do cultivo consorciado de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula.

A alface obtida no consórcio P+A foi classificada na classe 40 (400 e < 450 g planta⁻¹), enquanto alface dos demais consórcios foram classificadas na classe 30 (300 e < 350 g planta⁻¹). Toda a produção de pimentão e alface, independente da classe, foram enquadradas na Categoria ou Tipo Extra; categoria esta, que para o pimentão, leva em consideração os defeitos graves, com até 1% murcho, até 1% de queimado e até 1% de dano não cicatrizado e os defeitos leves referentes a dano cicatrizado, estria, falta de pedúnculo, deformado e manchado, na proporção de até 5%. Para alface, esta categoria permite apenas 1% de podridão, 1% de lesões, 1% descolorida, 1% de espigamento e 1% de queimaduras como defeitos graves, e 5% de defeitos leves (organismos vivos, folhas deformadas, brotos laterais, danos mecânicos e manchas).

Na Tabela 6, encontram-se as produtividades e os índices de uso eficiente da terra (UET) que retratam a produção por área do cultivo consorciado e dos monocultivos.

Tabela 6. Produção das culturas de pimentão, repolho, alface, rúcula e rabanete em função dos sistemas de cultivo. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003/04.

Sistemas de cultivo	Pimentão	Repolho	Alface	Rúcula	Rabanete	UET*
	-----kg/ha-----					
Pimentão + Repolho	37.378	75.169	-	-	-	1,93
Pimentão + Rúcula	44.043	-	-	14.489	-	2,19
Pimentão + Alface	44.089	-	46.344	-	-	2,64
Pimentão + Rabanete	48.198	-	-	-	17.908	2,43
Pimentão + Repolho + Alface	41.366	77.251	16.247	-	-	2,55
Pimentão + Repolho + Rúcula	39.349	77.185	-	6.239	-	2,41
Pimentão +Repolho +Rabanete	32.748	73.569	-	-	6.193	2,15
Pimentão + Rúcula + Alface	35.883	-	17.385	7.793	-	2,05
Pimentão + Rúcula + Rabanete	43.967	-	-	7.128	7.640	2,17
Pimentão + Alface + Rabanete	44.599	-	18.349	-	7.161	2,23
Monocultivo de Pimentão	35.698	-	-	-	-	1,00
Monocultivo de Alface	-	-	33.077	-	-	1,00
Monocultivo de Repolho	-	85.658	-	-	-	1,00
Monocultivo de Rúcula	-	-	-	15.151	-	1,00
Monocultivo de Rabanete	-	-	-	-	16.721	1,00

*Índice de uso eficiente da terra.

As produções de alface, rúcula e rabanete quando em cultivos consorciados de três hortaliças foram equivalentes à, aproximadamente, 50% das produções em monocultivo (Tabela 6). Isto se deve não ao efeito de competição entre as espécies, mas sim à redução do estande de plantas à metade.

Apesar do custo operacional total do cultivo consorciado ter sido maior que os dos monocultivos, o aumento significativo conseguido na quantidade de produto por área no consórcio refletiu positivamente sobre a receita bruta, resultando assim, em maior receita líquida (Tabela 7), concordando com SINGH & SRIVASTAVA (1981), KLUTHCOUSKI (1997), CATELAN et al. (2003a e 2003b), CECÍLIO FILHO & MAY (2003), HEREDIA et al. (2003), REZENDE et al. (2004) e COSTA et al. (2004) que afirmam obter melhores retornos econômicos no consórcio comparativamente ao monocultivo, sobretudo pela maior receita bruta gerada neste sistema.

Tabela 7. Custo operacional total (COT), receita bruta (RB), receita líquida (RL) e taxa de retorno (TR) dos cultivos consorciados e monocultivo. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, em reais (R\$) de agosto de 2003.

Sistemas de cultivo	COT	RB	RL	TR
	-----R\$/ha-----			
Pimentão + Repolho	7.376,72	40.946,86	33.570,14	5,55
Pimentão + Rúcula	6.191,25	49.391,78	43.200,53	7,98
Pimentão + Alface	6.783,61	55.631,59	48.847,98	8,20
Pimentão + Rabanete	6.720,95	46.149,51	39.428,56	6,87
Pimentão + Repolho + Alface	9.186,83	53.142,15	43.955,32	5,78
Pimentão + Repolho + Rúcula	8.647,69	51.080,54	42.432,85	5,91
Pimentão + Repolho +Rabanete	9.244,34	42.227,01	32.982,67	4,57
Pimentão + Rúcula + Alface	8.028,28	44.549,36	36.521,08	5,55
Pimentão + Rúcula + Rabanete	8.065,68	45.132,48	37.066,80	5,60
Pimentão + Alface + Rabanete	8.662,09	45.648,19	36.986,10	5,27
Monocultivo de Pimentão	5.042,24	24.102,58	19.060,34	4,78
Monocultivo de Alface	4.586,79	18.523,12	13.936,33	4,04
Monocultivo de Repolho	3.901,00	17.988,18	14.087,18	4,61
Monocultivo de Rúcula	3.377,66	20.605,36	17.227,70	6,10
Monocultivo de Rabanete	4.645,06	12.707,96	8.062,90	2,74

As maiores receitas bruta e líquida foram observadas nos cultivos consorciados estabelecidos entre as culturas de pimentão, repolho, alface, rúcula e rabanete. Entre

os consórcios, o cultivo de pimentão+alface foi o que proporcionou maior receita líquida (R\$48.847,98), superando o monocultivo de pimentão e de alface em, aproximadamente, 61% e 72%, respectivamente (Tabela 7).

A superioridade da rentabilidade do cultivo consorciado estabelecido entre pimentão e alface deve ser atribuído à maior produtividade apresentada pela alface, cerca de 46.344kg/ha, em relação aos outros consórcios (Tabela 6).

Nos cultivos consorciados de três hortaliças, maior receita líquida foi obtida no consórcio de pimentão+repolho+alface, apresentando, aproximadamente, uma superioridade de 4, 25, 17, 16 e 16%, respectivamente, em relação aos consórcios de pimentão+repolho+rúcula (P+Re+Ru), pimentão+repolho+rabanete (P+Re+Ra), pimentão+rúcula+alface (P+Ru+A), pimentão+rúcula+rabanete (P+Ru+Ra) e pimentão+alface+rúcula (P+A+Ra) (Tabela 7).

Verifica-se que os cultivos consorciados de P+Re+Ra, P+Ru+A, P+Ru+Ra e P+A+Ra obtiveram receita líquida inferior aos cultivos consorciados de pimentão com rúcula, alface e rabanete (Tabela 7). No entanto, isto não demonstra que estes cultivos consorciados de três hortaliças não sejam indicados para o produtor. Deve-se destacar, que mesmo havendo redução significativa no estande de plantas de alface, rúcula e rabanete, estes cultivos apresentaram receita líquida superior aos monocultivos, evidenciando assim vantagem econômica. Além do mais, a maior diversidade de hortaliças cultivadas na mesma área, permite maior oferta de produtos pelo produtor e, possivelmente, menores problemas fitossanitários conforme destacado por GLIESSMAM (1986) e VANDERMEER (1989).

Em contra partida, a menor receita líquida dos cultivos consorciados foi observada quando consorciou-se pimentão+repolho+rabanete (R\$32.982,67). Para todo os cultivos consorciados o repolho mesmo apresentando alta produção, pouco contribuiu no aumento da receita líquida; fato este devido ao baixo preço no mercado atacadista desta hortaliça no dia da colheita.

Por outro lado nota-se, em todos os cultivos consorciados, grande participação da cultura do pimentão na composição das receitas bruta e líquida dos consórcios, em virtude do maior valor de remuneração recebida no período de colheita. Estes

resultados evidenciam a possibilidade do produtor, na primavera-verão, estabelecer o pimentão como cultura principal.

PÔRTO et al. (2004) relatam que, embora as produtividades das culturas sejam dependentes da época de cultivo, o estudo da influência da sazonalidade de preços ao longo do ano, das hortaliças envolvidas, permite obter informações sobre como a rentabilidade econômica de determinado cultivo pode sofrer variação. Dependendo do preço da(s) hortaliça(s) envolvidas no consórcio, aquela combinação de culturas viável economicamente, em determinada época do ano, poderá não mostrar a mesma rentabilidade em outra ou até mesmo ser deficitária em relação ao(s) monocultivo(s).

REZENDE et al. (2003c) observaram que o cultivo consorciado de tomate com alface 'Vera' apresentaria maior viabilidade econômica em condições ou épocas favoráveis ao preço da alface, especialmente nas estações da primavera e verão, quando então esta cultura poderá contribuir significativamente na constituição da receita bruta, uma vez que o valor das hortaliças é bastante variável ao longo do ano.

Os índices UET nos cultivos consorciados foram sempre superiores ao do monocultivo, semelhante ao que ocorreu com a receita líquida. O maior índice UET (2,64) foi obtido no cultivo consorciado de pimentão+alface onde obteve-se a maior receita líquida, apresentando maior taxa de retorno econômico de 8,20 (Tabela 6 e 7). Isso significa que para cada R\$1,00 aplicado o produtor tem retorno de R\$8,20.

As taxas de retorno dos cultivos consorciados foram superiores aos dos monocultivos de pimentão, alface, repolho e rabanete, exceto para o cultivo consorciado de pimentão+repolho+rabanete (Tabela 7); fato este, possivelmente, atribuído ao baixo preço do repolho obtido no mercado. Por outro lado, o monocultivo da rúcula apresentou taxa de retorno superior a vários cultivos consorciados, em virtude do maior valor de remuneração recebida no período de colheita.

Os cultivos consorciados de pimentão+rabanete, pimentão+repolho+rabanete, pimentão+rúcula+rabanete e pimentão+alface+rabanete apresentaram taxa de retorno superior em, aproximadamente, 60, 40, 51 e 48% em relação ao monocultivo de rabanete, respectivamente, no qual, obteve-se a menor taxa de retorno.

O presente estudo, embora destaque o consórcio pimentão+alface como o mais rentável e de maior taxa de retorno, permite constatar que todos os cultivos consorciados avaliados são pertinentes do ponto de vista fitotécnico e econômico, podendo ser recomendados ao produtor.

CONCLUSÕES

- Maiores receitas bruta e líquida foram observadas nos cultivos consorciados.
- O cultivo consorciado de pimentão+alface foi o que obteve maior receita líquida (R\$48.847,98/ha).
- Considerando-se o índice UET, a qualidade das hortaliças colhidas e a receita líquida, mostraram-se vantajosos economicamente o cultivo consorciado de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, D. J. Intercropping with sorghum in Nigeria. *Experimental Agriculture*, Cambridge, v. 8, p.139-150, 1972.

ARAÚJO, A. F. *Avaliação técnico econômica do sistema de consórcio milho x feijão vigna no estado do Piauí*. Teresina: EMBRAPA, 1976. 14p. (Comunicado Técnico 1)

BEETS, W. C. Multiple – cropping. *World Crop Livestock*, v. 29, p. 25-27 f. 1977.

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, 1984. 21p. (Boletim de pesquisa, 15).

BRANCALIAO, S. R. *Avaliação econômica dos sistemas de semeadura direta e convencional na sucessão soja/sorgo na região de Ribeirão Preto*. 1999. 45f.

Monografia (Trabalho de graduação em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CAETANO, L.C.S.; FERREIRA, J.M.; ARAÚJO, M.L. de. Produtividade de cenoura e alface em sistema de consorciação. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 2, p.143-146, 1999.

CAMARGO, M. N.; KAUFFMAN, J. H. *Classificação de solos usada em laboratórios pedológicos no Brasil*. Boletim Informativo Sociedade Brasileira Ciências Solo, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11-33, 1987.

CAMARGO FILHO, W.P. de; MAZZEI, A.R. Hortaliças prioritárias no planejamento de produção orientada: estacionalidade de produção e dos preços. *Informações Econômicas*. São Paulo, v. 24, n. 12, p. 9-27, 1994.

CAMARGO FILHO, W.P. de; MAZZEI, A. R. Mercado de verduras: planejamento e estratégia na comercialização. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 45-54, 2001.

CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; FROTA, A.B.; MELO, F. de B. Densidades de plantas no consórcio milho x Caupi sob irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 1, p. 93-99, 1993.

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; FROTA, A.B.; MELO, F.B. Arranjo populacional no consórcio milho x feijão em regime de sequeiro. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 41, n. 233, p. 19-27, 1994.

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, 2002a. Suplemento. 1 CD-ROM.

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, 2002b. Suplemento. 1 CD-ROM.

CEAGESP. Programa de adesão voluntária, elaborada pelo ministério da agricultura e abastecimento, secretaria de agricultura de São Paulo para classificação do pimentão e alface. São Paulo, 1998. (Folheto)

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 roquete. *Acta Horticulturae*, Leuven, v. 607, p. 91-95, 2003.

CECILIO FILHO, A.B; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consorcio, em relação aos monocultivos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.

CENTURION, J. F. *Características e classificação dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal*. 1998. 84f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

CERETTA, C. A. *Sistema de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciada com girassol*. 1986. 122f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1986.

CHAGAS, J. M.; VIEIRA, C. Consórcio de culturas e razões de sua utilização. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.10, n.18, p.10-12, 1984.

COSTA, C.C.; CECÍLIO FILHO, A.B.; GRANGEIRO, L.C. Produtividade de cultivares de alface em função da época de estabelecimento do consórcio com rúcula, no outono-inverno de Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, 2003a. Suplemento. 1 CD-ROM.

COSTA, C.C.; CECÍLIO FILHO, A.B.; GRANGEIRO, L.C. Produtividade de cultivares de alface em função da época de estabelecimento do consórcio com rúcula, na primavera de Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, 2003b. Suplemento. 1 CD-ROM.

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, 2004. Suplemento. 1 CD-ROM.

COTAÇÕES. São Paulo: CEAGESP, 2003. Disponível em: <www.ceagesp.com.br>. Acesso: 03 de fev. de 2004.

DUBEY, D.N.; KULVI, G.S. Performace of sorghum (*Sorghum bicolor*) as influencie Yb intercropping and planting geometry. *Indian Journal Agronomy*, New Delhi, v. 9, p. 353-356, 1995.

FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. p. 283-362.

FRANCIS, C.H. Distribution and importance of multiple cropping. In: FRANCIS, C.H. (Ed.). *Multiple cropping*. New York: McMillan, 1986. p. 15-19.

FRANÇA, T.F.; LEEUWEN, R.; CECÍLIO FILHO, A.B. Viabilidade produtiva do consórcio de chicória e rúcula em função da época de estabelecimento do consórcio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento. 1 CD-ROM.

GLIESSMAN, C.A. Plant interactions in motile cropping systems. In: FRANCIS, C.H. (Ed.). *Multiple cropping*. New York: McMillan, 1986. p. 82-95.

GODE, D.B.; BOBDE, G.N. *Intercropping of soybean in sorghum*. PKV – Research Journal, Maharashi State, v. 17, n. 2, p. 128-129, 1993.

GONÇALVES, S.R. *Consortiação de culturas: técnicas de análise e estudo da distribuição do LER*. 1982. 217f. Dissertação (Mestrado) –, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, 1982.

HART, R.D. A bean corn and manioc polyculture cropping systems. II – A comparison between the yield and economic return from monoculture and polyculture cropping systems. *Turrialba*, San Jose, v. 25, n. 4, p. 337-384, 1975.

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, 2003. Suplemento. 1 CD-ROM.

HORWITH, B. A role for intercropping in modern agriculture. *BioScience*, Washington, v. 35, n. 4, p. 286-291, 1985.

KLUTHCOUSKI, J. *Cultivo de milho verde consorciado com feijão sob irrigação, no inverno*. Uso eficiente dos recursos. Goiás: EMBRAPA-CNPMPF, 1998.34p. (Boletim técnico, 8).

MATSUNAGA, M. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA, *Agricultura São em Paulo*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 123-140, 1976.

MEAD, R.; WILLEY, R.W. The concept of a "Land Equivalent Ratio" and advantages in yields from intercropping. *Experimental Agriculture*, Cambridge, v. 16, n. 3, p. 217-228, 1980.

NARDIN, R.R.; CATELAN, F.; CECÍLIO FILHO, A.B. Efeito da consorciação sobre as produtividades da rúcula e da beterraba estabelecida por transplante de mudas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, 2002. Suplemento. 1 CD-ROM.

NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F.; PORTO, V.C.N.; SANTOS, R.H. Cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 162-165, 2002.

OFORI, F.; STERN, W.R. Cereal-Legume intercropping systems. *Advances in Agronomy*, New York, v. 41, n. 1, p. 41-90, 1987.

OLIVEIRA, A.M.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z. de, OLIVEIRA, E.Q. de. Indicadores agroeconômicos de consórcio cenoura e alfaces americanas em dois sistemas de cultivo em faixas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 3, 2003. Suplemento. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, F.J. de. Combinações de espaçamentos e populações de plantas de caupi e de milho em monocultura e consorciados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 8, p. 391-445, 1993.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. *Mapa pedológicos do Estado de São Paulo: legenda expandida*. Campinas: EMBRAPA Solos, 1999. 63 p.

PAL, M.S.; SINGH, O.H. Effect of sorghum based intercropping systems on productivity, land equivalent ratio and economics in mollisols of maomotaça tarao (U.P.) *Indian Journal Agronomy*. New Delhi, v. 36, n. 1, p. 12-16, 1991.

PÔRTO, D.R. de Q.; REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; URBINATI, E.; MARTINS, M.I.E.G. Viabilidade econômica do consórcio alface e rabanete, em função da sazonalidade de preços. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, 2004a. Suplemento. 1 CD-ROM.

PÔRTO, D.R. de Q.; REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; GILSON, S. da S.; MARTINS, M.I.E.G. Viabilidade econômica do consórcio rúcula e beterraba, cultivado

em condições de campo, em função da sazonalidade de preços das hortaliças. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, 2004b. Suplemento. 1 CD-ROM.

PORTES, T. de A. Aspectos ecofisiológico do consórcio milho x feijão. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.10, n.18, p. 30-34, 1984.

RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas: IAC, 1997. 285p.

REIS, R.P.; TAKAKI, H.R.C.; REIS, A.J. dos. Como calcular o custo de produção. Lavras: UFLA, 1999, 15p.

REZENDE, B.L.A. *Produtividade das culturas de tomate e alface em função da época de estabelecimento do cultivo consorciado*. 2002. 32f. Monografia (Trabalho de graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

REZENDE, B.L.A.; CANATO, G.H.D.; CECÍLIO FILHO, A.B. Consorciação de alface e rabanete em diferentes espaçamentos e épocas de estabelecimento do consórcio, no inverno. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, 2002a. Suplemento. 1 CD-ROM.

REZENDE, B.L.A.; CANATO, G.H.D.; CECÍLIO FILHO, A.B. 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*, Brasília, v. 20, n. 2, 2002b. Suplemento. 1 CD-ROM.

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, 2003a.

REZENDE, B.L.A.; CANATO, G.H.D.; CECÍLIO FILHO, A.B. Produção das culturas consorciadas de tomate e alface em função da época de consorciação, em relação aos seus monocultivos, em duas épocas de cultivo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, 2003b. Suplemento. 1 CD-ROM.

REZENDE, B. L. A.; CANATO, G. H. D.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MARTINS, M.I.E.G. Análise econômica de cultivos consorciados de alface x tomate, em cultivo protegido, Jaboticabal-SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, 2003c. Suplemento. 1 CD-ROM.

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, 2004. Suplemento. 1 CD-ROM.

SALTER, P.J. An alternative method of cutting production costs. *Grower*, London, v. 105, n. 4, p. 24-30, 1986.

SINGH, S.; SRIVASTAVA, V.K.A. A note on the economics of intercropping in autumn grown tomato. *Haryana J. Hortic*, v.10, n. 3-4, p. 25-55, 1981.

SOUZA, J.P. de; SOUZA, C.G. de; POLIDORO, J.C.; ABOUD, A.C. de S. Avaliação da cultura de alface, consorciado com beterraba, em sistema orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 3, 2003. Suplemento. 1 CD-ROM..

SUDO, A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de; RIBEIRO, R. da L.D. *Avaliação do consórcio de cenoura com alface em sistema orgânico de produção*. Seropédica: EMBRAPA, 1997. 6p. (Comunicado Técnico, 17).

TRENBATH, B.R. Plant interactions in mixed crop communities. In: PAPENDICK, R. I.; SANCHES, P.A.; TRIPLE, G.B. (Ed). *Multiple cropping*. Wisconsin: Amercam Society of Agronomy, 1975. p.129-160.

URBINATI, E.; REZENDE, B.L.A.; GILSON, S. da S.; CECÍLIO FILHO, A.B.; MARTINS, M.I.E.G. Avaliação econômica do consórcio tomate x alface sob cultivo protegido em função da sazonalidade de preços. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento. 1 CD-ROM.

VANDERMEER, J. The interference production principle: na ecology theory for agriculture. *Bio Science*, Washington, v. 31, p. 361-364, 1981.

VANDERMEER, J. *The ecology of intercropping*. Cambridge: Cambridge University Press, 237p. 1989.

VOLPE, C. Jaboticabal-SP: Dados meteorológicos. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/departamentos/exatas/estacao/resenha.htm>>. Acesso em: 5 dez. de 2003.

WILLEY, R.W. In Tercropping: 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. 36p. (Boletim Técnico).

ZAFFARONI, E. dos. Yield stability of sole and intercropping systems in the northeast of Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 4, p. 393-399, 1987.

APÊNDICE(S)

Tabela 1A. Gastos com manutenção de um trator de 75cv(R\$/hora), em reais (R\$) de agosto de 2003. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Itens	Custo de reposição (R\$)	Tempo para troca (horas)	R\$/ hora
Óleo de diferencial	130,40	1000	0,13
Óleo de motor	21,72	200	0,11
Filtro lubrificante	8,45	200	0,04
Filtro combustível	5,00	200	0,03
Filtro de ar	29,76	1000	0,03
Graxa	4,25	10	0,43
			Total = 0,76

Tabela 2A. Custo hora do trator (Chm) utilizado no experimento, em reais (R\$) de agosto de 2003. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

	Valor novo (R\$)	Reparo 10%	Manutenção	Garagem (1%)	Seguro (0,75%)	CHT (R\$/h)*
Trator 75cv	76292,80	7,63	0,76	0,76	0,57	9,73

*Chm = reparo + manutenção + garagem + seguro

Tabela 3A. Consumo e custo da graxa (CG) utilizada nos implementos utilizados no experimento, em reais (R\$) de agosto de 2003. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Maq/Implementos	Consumo (kg/hora)	R\$/kg de graxa	CG (R\$/h)*
Arado 3 discos de 26"	0,04	8,05	0,31
Grade 28 discos de-18"	0,09	8,05	0,72
Pulverizador c/barra	0,02	8,05	0,16
Roto-encanteirador	0,06	8,05	0,48
Carreta	0,04	8,05	0,31

*CG = consumo de graxa x preço do kg de graxa

Tabela 4A. Custo hora dos implementos (Chi) utilizados no experimento, em reais (R\$) de agosto de 2003. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Implementos	Valor novo (R\$)	Reparos ¹	Graxa (R\$/h)	Chi (R\$/h) ²
Arado 3 disco de 26"	3631,26	0,76	0,31	1,06
Grade 28 disco de-18"	2931,50	1,47	0,72	2,19
Pulverizador c/barra	16502,00	3,44	0,16	3,60
Pulverizador costal	131,05	0,11	-	0,11
Motobomba 20cv	2670,89	0,89	-	0,89
Roto-encanteirador	3600,00	0,75	0,48	1,23
Carreta	2116,75	0,71	0,31	1,01

¹Considerou-se 10% ao ano do valor do implemento; ² Custo hora total (R\$)= reparos + graxas.

Tabela 5A. Custo hora do trator (CH Trator) e das operações (CHO) realizadas no experimento, em reais (R\$) de agosto de 2003. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Operações	Chi	Consumo de combustível (L/h)	R\$/Litro	R\$ combustível*	CH Trator	CHO (R\$/h)
Aração	1,06	6,10	1,44	8,78	9,73	19,58**
Gradeação	2,19	6,00	1,44	8,64	9,73	20,56
Pulverização	3,60	5,00	1,44	7,20	9,73	20,53
Encanteiramento	1,23	5,80	1,44	8,35	9,73	19,32
Transporte	1,01	4,60	1,44	6,62	9,73	17,37

*R\$ combustível = consumo de combustível/hora x preço; **CHO = Chi + R\$combustível + CH Trator.

Tabela 6A. Preços de insumos utilizados no experimento cotados na região de Jaboticabal, em agosto de 2003. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Insumos	Especificação	Unidade	Preço (R\$)
Nitrato de amônio	-	Saco (50 kg)	52,00
Cloreto de potássio	-	Saco (50 kg)	39,00
Substrato	Plantimax	Saco (25 kg)	4,20
Herbicida	-	litro	15,41
Semente de pimentão	'Magali R'	grama	10,80
Semente de repolho	'Kenzan'	grama	1,10
Semente de alface	'Vera'	grama	5,62
Semente de rabanete	'Crimson Gigante'	kg	55,00
Semente de rúcula	'Cultivada'	kg	41,00
Espalhante adesivo	Agraal	litro	7,50

Tabela 7A. Valor, vida útil e depreciação de máquinas, equipamentos por hora de uso e bandejas por ciclo utilizadas no experimento, em reais (R\$) de agosto de 2003. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Maq/Implementos	Valor novo (R\$)	Valor final (R\$)	Vida Útil (anos)	Horas de uso no ano	Depreciação (R\$/ hora)
Trator 75cv	76.292,00	15258,4	10	1000	6,10
Rotoencanteirador	3.600,00	0,00	8	480	0,94
Pulverizador costal	131,05	0,00	5	120	0,22
Motobomba 20cv	2.670,89	0,00	10	300	0,89
Arado 3 discos de 26"	3.631,26	0,00	7	480	1,08
Grade 28 discos de 18"	2.931,50	0,00	7	200	2,09
Pulverizador c/barra	16.502,00	0,00	10	480	3,44
Carreta	2.116,75	0,00	10	300	0,71
Bandejas de isopor	Valor novo (R\$)	Valor final (R\$)	Vida Útil (anos)	Utilização (ciclos/ano)	Depreciação (R\$/Ciclo)
Pimentão 128*	386,40	0,00	2	3	64,40
Alface Monocultivo 288*	1.617,00	0,00	2	7	115,50
Alface Consorcio 288	810,60	0,00	2	7	57,90
Repolho 128	1.531,32	0,00	2	4	191,42

*128 e 288 – quantidade de células existente nas bandejas

Tabela 8A. Coeficientes técnicos e custo por hectare da utilização de máquinas e implementos utilizados no experimento, para o cultivo de pimentão, alface, repolho e rúcula em monocultivo. FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003.

Operações	Pimentão		Alface		Repolho		Rúcula	
	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)
Limpeza do terreno ¹	0,66	13,55	0,66	13,55	0,66	13,55	0,66	13,55
Aração ²	2,07	40,53	2,07	40,53	2,07	40,53	2,07	40,53
Gradeação ³	1,76	36,19	1,76	39,19	1,76	39,19	1,76	39,19
Encanteiramento ⁴	3,70	71,48	3,70	71,48	3,70	71,48	3,70	71,48
Irrigação ⁵	70,00	62,30	19,00	16,91	35,50	31,60	15,50	13,80
Aplicação de defensivos ⁶	92,40	10,16	18,70	2,06	39,60	4,36	18,70	2,06
Colheita manual ⁷	7,00	121,59	7,00	121,59	7,00	121,59	6,00	104,22
Total/hectare	177,59	355,80	52,89	302,31	90,29	319,29	48,39	281,82

¹ Trator 75 cv + Pulverizador 600l; ² Trator 75cv + Arado de 3 discos de 26"; ³ Trator 75cv + Grade de 28 discos de 18"; ⁴ Trator 75cv + Roto-encanteirador; ⁵ Motobomba 20cv; ⁶ Pulverizador costal; ⁷ Carreta 2 toneladas

Tabela 9A. Coeficientes técnicos e custo por hectare da utilização de máquinas e implementos utilizados no experimento, para o cultivo de rabanete em monocultivo e consorciado de pimentão e repolho (P+Re), pimentão e rúcula (P+Ru) e pimentão e alface (P+A.). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003.

Operações	Rabanete		P+Re		P+Ru		P+A	
	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)
Limpeza do terreno ¹	0,66	13,55	0,66	13,55	0,66	13,55	0,66	13,55
Aração ²	2,07	40,53	2,07	40,53	2,07	40,53	2,07	40,53
Gradeação ³	1,76	36,19	1,76	39,19	1,76	39,19	1,76	39,19
Encanteiramento ⁴	3,70	71,48	3,70	71,48	3,70	71,48	3,70	71,48
Irrigação ⁵	15,50	13,80	70,00	62,30	70,00	62,30	70,00	62,30
Aplicação de defensivos ⁶	18,70	2,06	92,40	10,16	92,40	10,16	92,40	10,16
Colheita manual ⁷	6,00	104,22	14,00	243,18	10,00	173,70	10,50	182,39
Total/hectare	48,39	181,82	184,59	477,39	180,59	407,91	181,09	416,60

¹ Trator 75 cv + Pulverizador 600l; ² Trator 75cv + Arado de 3 discos de 26"; ³ Trator 75cv + Grade de 28 discos de 18"; ⁴ Trator 75cv + Roto-encanteirador; ⁵ Motobomba 20cv; ⁶ Pulverizador costal; ⁷ Carreta 2 toneladas

Tabela 10A. Coeficientes técnicos e custo por hectare da utilização de máquinas e implementos utilizados no experimento, para o cultivo consorciado de pimentão e rabanete (P+Ra), pimentão, repolho e alface (P+Re+A), pimentão, repolho e rúcula (P+Re+Ru) e pimentão, repolho e rabanete (P+Re+Ra). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003.

Operações	P+Ra		P+Re+A		P+Re+Ru		P+Re+Ra	
	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)
Limpeza do terreno ¹	0,66	13,55	0,66	13,55	0,66	13,55	0,66	13,55
Aração ²	2,07	40,53	2,07	40,53	2,07	40,53	2,07	40,53
Gradeação ³	1,76	36,19	1,76	39,19	1,76	39,19	1,76	39,19
Encanteiramento ⁴	3,70	71,48	3,70	71,48	3,70	71,48	3,70	71,48
Irrigação ⁵	70,00	62,30	70,00	62,30	70,00	62,30	70,00	62,30
Aplicação de defensivos ⁶	92,40	10,16	92,40	10,16	92,40	10,16	92,40	10,16
Colheita manual ⁷	10,00	173,70	17,50	303,98	17,00	295,29	17,00	295,29
Total/hectare	108,59	407,91	188,09	538,19	187,59	529,50	187,59	529,50

¹ Trator 75 cv + Pulverizador 600l; ² Trator 75cv + Arado de 3 discos de 26"; ³ Trator 75cv + Grade de 28 discos de 18"; ⁴ Trator 75cv + Roto-encanteirador; ⁵ Motobomba 20cv; ⁶ Pulverizador costal; ⁷ Carreta 2 toneladas

Tabela 11A. Coeficientes técnicos e custo utilização de máquinas e implementos utilizados no experimento, para o cultivo consorciado de pimentão, rúcula e alface (P+Ru+A), pimentão, rúcula e rabanete (P+Ru+Ra) e pimentão, alface e rabanete (P+A+Ra). FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, 2003.

Operações	P+Ru+A		P+Ru+Ra		P+A+Ra	
	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)	Horas gastas	Custo da operação (R\$)
Limpeza do terreno ¹	0,66	13,55	0,66	13,55	0,66	13,55
Aração ²	2,07	40,53	2,07	40,53	2,07	40,53
Gradeação ³	1,76	36,19	1,76	39,19	1,76	39,19
Encanteiramento ⁴	3,70	71,48	3,70	71,48	3,70	71,48
Irrigação ⁵	70,00	62,30	70,00	62,30	70,00	62,30
Aplicação de defensivos ⁶	92,40	10,16	92,40	10,16	92,40	10,16
Colheita manual ⁷	13,50	234,50	13,00	225,81	13,50	234,50
Total/hectare	184,09	468,71	183,59	460,02	184,09	468,71

¹ Trator 75 cv + Pulverizador 600l; ² Trator 75cv + Arado de 3 discos de 26"; ³ Trator 75cv + Grade de 28 discos de 18"; ⁴ Trator 75cv + Roto-encanteirador; ⁵ Motobomba 20cv; ⁶ Pulverizador costal; ⁷ Carreta 2 toneladas