



Rendimento agrônômico de consórcios entre pimentão e feijão-vagem arbustivo em sistema orgânico de cultivo*

José Paulo de Souza¹
Antônio Carlos de Souza Abboud²
Camila Guimarães de Souza³
José Guilherme Marinho Guerra⁴
José Antonio Azevedo Espindola⁴
Raul de Lucena Duarte Ribeiro²

Introdução

Mundialmente, a agricultura vem enfrentando um crescente questionamento, visto que práticas convencionais, de base agroquímica e direcionadas à obtenção de máxima produtividade, têm efeitos ambientais adversos e intensificam riscos à saúde e à qualidade de vida no meio rural (GLIESSMAN, 2001). A agricultura orgânica, que privilegia não somente a produtividade, mas também o valor biológico dos produtos, a preservação da paisagem e da fertilidade do solo (DAROLT, 2002), merece toda a atenção por parte de pesquisadores e agricultores, como forma de reduzir tais efeitos adversos.

Os cultivos consorciados mostram grande aplicabilidade na olericultura orgânica, contribuindo para a diversificação do agroecossistema, além das vantagens proporcionadas quanto à proteção do solo contra a erosão (IJJIMA et al., 2004), ao favorecimento de populações de organismos benéficos (ZHANG et al., 2004) e auxílio no controle de plantas espontâneas (OLIVEIRA et al., 2004). Ademais, os consórcios possibilitam aumento de renda aos agricultores (CECÍLIO FILHO & MAY, 2002), seja através da oferta variada de produtos colhidos ou do aproveitamento mais eficiente dos recursos naturais.

Um dos indicadores empregados para comparar cultivos consorciados com monocultivos é o índice de equivalência de área (IEA). Este índice representa a área de monocultivos que é requerida para igualar os rendimentos alcançados no consórcio entre as mesmas espécies (GLIESSMAN, 2001). Valores de IEA superiores a 1,0 indicam que a produtividade das culturas no

consórcio é maior que do que aquelas obtidas nos respectivos monocultivos, demonstrando a viabilidade do arranjo espacial e do manejo adotados.

Diversos estudos já divulgados evidenciaram o potencial de consórcios entre o pimentão (*Capsicum annuum*) e várias espécies olerícolas. REZENDE et al. (2006) avaliaram cultivos consorciados com alface, rabanete, repolho e rúcula, em todos os casos constatando aumentos significativos na eficiência de uso da terra em relação aos monocultivos. Outra possibilidade consiste no emprego de leguminosas para adubação verde, semeadas nas entrelinhas do pimentão, prática capaz de contribuir no fornecimento de nitrogênio para o sistema via fixação biológica (CESAR et al., 2006).

O presente estudo teve por objetivo avaliar a viabilidade técnica de diferentes tipos de consórcio entre pimentão e feijão-vagem arbustivo, submetidos ao manejo orgânico nas condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) - "Fazendinha Agroecológica Km 47", situado no município de Seropédica, na Baixada Fluminense (ALMEIDA et al., 2003).

A cultivar Cota de feijão-vagem arbustivo (hábito de crescimento determinado), desenvolvida pela Pesagro-Rio (LEAL, 1987), foi utilizada em consórcio com o pimentão, cultivar Magali-R, cobrindo o período de abril a setembro, caracterizado pela baixa pluviosidade e por temperaturas amenas na região.

* Trabalho realizado com auxílio financeiro da FAPERJ e da Embrapa

¹ Professor Adjunto, Departamento de Letras e Ciências Sociais, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, UFRuralRJ (* in memoriam);

² Professor Associado, Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia, UFRuralRJ

³ Mestranda em Fitotecnia-Agroecologia / UFRuralRJ

⁴ PhD em Ciência do Solo, Pesquisadores da Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 7, Seropédica/RJ. E-mails: jose@cnpab.embrapa.br; gmguerra@cnpab.embrapa.br

O delineamento empregado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram representados pelos monocultivos de pimentão (PM) e de feijão-vagem (VM), e por quatro tipos de consórcios (CPV I a IV), variando-se a densidade populacional da leguminosa e mantendo-se o espaçamento do pimentão idêntico ao de seu monocultivo.

Os arranjos espaciais e as densidades populacionais do feijão-vagem nos consórcios são a seguir descritos:

- **CPV – I:** linhas duplas de plantio (correspondendo a 60 % da população do monocultivo) em cada entrelinha de pimentão;
- **CPV – II:** linhas duplas de plantio (correspondendo a 40 % da população do monocultivo) nas entrelinhas alternadas de pimentão;
- **CPV – III:** linha única de plantio (correspondendo a 30 % da população do monocultivo) em cada entrelinha de pimentão;
- **CPV – IV:** linha única de plantio (correspondendo a 20 % da população do monocultivo) nas entrelinhas alternadas de pimentão.

As mudas de pimentão foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 “células”, mantidas em casa-de-vegetação. O substrato utilizado foi constituído de subsolo argiloso, esterco bovino curtido, vermicomposto e “cama” de aviário, na proporção respectiva de 8:4:2:1 (base volume).

O transplântio das mudas de pimentão ocorreu 25 dias após sementeira, no espaçamento de 1,20 x 0,50 m, independentemente do tratamento (consórcios ou monocultivo).

O preparo do solo foi efetuado com enxada rotativa (microtrator) e cada cova de pimentão recebeu adubação básica com 1,0 L de esterco bovino e 100 g de farinha de ossos autoclavada. Adubações suplementares de “cobertura”, com “cama” de aviário, foram procedidas a intervalos mensais durante o ciclo da cultura, totalizando 200 g por planta.

Quanto ao feijão-vagem, foram mantidas após o desbaste cinco plantas por metro linear, sendo que as linhas de sementeira, quando duplas, distanciavam-se de 0,30 m entre si, apresentando 0,45 m de separação das fileiras adjacentes de pimentão nas parcelas consorciadas. A sementeira ocorreu 15 dias após o transplântio do pimentão, tendo sido realizada uma única colheita, correspondendo a 60 dias de idade da cultura.

Nas parcelas de feijão-vagem em monocultivo, também no espaçamento de 0,30 m entre as linhas de sementeira, utilizou-se adubação básica, com esterco bovino e farinha de ossos autoclavada, equivalente à do pimentão em

termos de quantidade distribuída por unidade de área cultivada. Foi realizada apenas uma adubação suplementar com “cama” de aviário (100 g por metro linear), que coincidiu com a primeira parcela desse insumo fornecida ao pimentão.

Durante o período experimental, a calda sulfocálcica (1%) foi semanalmente aplicada visando, principalmente, ao controle preventivo de ácaros fitófagos. As hortaliças foram irrigadas por aspersão, sendo as capinas efetuadas segundo as necessidades das culturas.

O período de colheita do pimentão transcorreu por 13 semanas consecutivas, iniciando-se em julho e se estendendo até setembro.

As parcelas ocuparam uma área de 20,0 m² (5,0 x 4,0 m) e compuseram-se de quatro fileiras de pimentão, cada qual contendo oito plantas. Para efeito de avaliação, consideraram-se as seis plantas de pimentão pertencentes a cada uma das duas fileiras interiores da parcela. Foram computadas: a produtividade (Mg ha⁻¹) em frutos de padrão comercial, assim como as médias relativas a peso, diâmetro basal e comprimento desses frutos.

Para aferição do comportamento da cv. Cota, amostraram-se 10 plantas, tomadas ao acaso, na área útil da parcela. Imediatamente após a colheita, procedeu-se à pesagem das vagens, considerando-se como refugos aquelas mal formadas, lesionadas ou de comprimento insuficiente para comercialização *in natura*.

O índice de equivalência de área (IEA) foi estabelecido a partir dos valores de produtividade de cada espécie cultivada, por meio da seguinte fórmula (VANDERMEER, 1990):

$$IEA = \frac{Y_{pv}}{Y_{pp}} + \frac{Y_{vp}}{Y_{vv}} = I_p + I_v$$

onde: Y_{pv} e Y_{vp} correspondem aos rendimentos das cultivares em consórcio; Y_{pp} e Y_{vv} referem-se a seus rendimentos em monocultivo; e I_p e I_v indicam as contribuições relativas de cada espécie.

Resultados e Discussão

O manejo orgânico empregado mostrou-se adequado, a julgar pelas produtividades computadas e pela incidência desprezível de pragas e doenças na área experimental.

Com relação ao pimentão (Tabela 1), os consórcios com feijão-vagem não diferiram entre si ou do monocultivo, tanto em relação à produtividade quanto às características do fruto (peso, diâmetro basal e comprimento).

Esses resultados demonstraram que a produtividade do pimentão não foi afetada pela competição com o feijão-vagem, o que evidencia,

mais uma vez, a adaptação desta solanácea a sistemas consorciados.

Tabela 1. Produtividade e características do fruto de pimentão (cv. Magali-R) em diferentes tipos de consórcio com feijão-vagem arbustivo (cv. Cota), sob manejo orgânico (Seropédica/RJ)

Sistema de cultivo	Produtividade (Mg ha ⁻¹)	Características do fruto		
		Peso (g)	Diâmetro basal (cm)	Comprimento (cm)
CPV - I ¹	21,95 ²	74,06	5,43	12,40
CPV - II	28,12	78,30	5,46	12,67
CPV - III	24,01	77,59	5,53	12,58
CPV - IV	28,81	82,90	5,56	12,70
PM	28,72	78,91	5,49	12,40
Cv (%)	22,43	6,77	1,55	3,13

¹ CPV = consórcios pimentão x feijão-vagem ; I = 60%, II = 40%, III = 30% e IV = 20% (percentuais da população de plantas de feijão-vagem nos consórcios, em relação à de seu monocultivo); PM = pimentão em monocultivo. ² Valores representam médias de quatro repetições; as médias de cada parâmetro de avaliação não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$).

Cabe destacar que os arranjos nos quais o feijão-vagem foi cultivado nas entrelinhas alternadas do pimentão possibilitaram maior facilidade nos tratos culturais dessa olerícola (capinas, adubações, tutoramento, pulverizações e colheitas), em contraposição à alternativa de se semear o feijão-vagem em todas as entrelinhas da cultura principal.

Com relação à produtividade de feijão-vagem, foram constatadas diferenças significativas, embora tal fato não tenha se refletido no peso médio das vagens colhidas (Tabela 2). Isso assume relevância, pois em se tratando de cultivares de feijão-vagem arbustivo submetidas ao manejo orgânico, GUEDES (2003), trabalhando na mesma localidade, demonstrou que o peso do fruto correlaciona-se às suas dimensões, o que condiciona a cotação do produto no mercado.

Tabela 2. Produtividade e peso médio dos frutos de feijão-vagem arbustivo (cv. Cota) em diferentes tipos de consórcio com pimentão (cv. Magali-R), sob manejo orgânico (Seropédica/RJ)

Sistema de cultivo	Produtividade (Mg ha ⁻¹)	Peso da vagem (g)
CPV - I ¹	5,0 b ²	5,44 ^{NS}
CPV - II	2,2 c	5,33
CPV - III	3,9 bc	5,65
CPV - IV	2,1 c	5,45
VM	7,5 a	5,37
Cv (%)	25,66	9,70

¹ CPV = consórcios pimentão x feijão-vagem ; I = 60%, II = 40%, III = 30% e IV = 20% (percentuais da população de plantas de feijão-vagem nos consórcios, em relação à de seu monocultivo); VM = feijão-vagem em monocultivo. ² Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ^{NS} Não significativo.

Os valores de IEA foram maiores que 1,0 em todos os cultivos consorciados, com incrementos que variaram de 26 a 41 % em relação aos monocultivos de feijão-vagem e pimentão. Isso comprovou o melhor aproveitamento pelas culturas de recursos como luz, água e nutrientes nos diferentes sistemas de consórcio. Os resultados reforçam aqueles obtidos por REZENDE et al. (2006) e LAWAL & RAHMAN (2007) em estudos sobre a eficiência de consórcios de pimentão com diversas olerícolas.

Considerando, em conjunto, os resultados presentemente relatados, dar-se-ia preferência ao arranjo CPV - IV para consórcio entre as cultivares testadas de pimentão e feijão-vagem. Tal preferência baseia-se em que: a) a produtividade do pimentão nesse consórcio foi comparável a de seu monocultivo; b) a produtividade do feijão-vagem, por sua vez, foi equivalente a do tratamento CPV - II, no qual se adotou o mesmo arranjo (semeadura nas entrelinhas alternadas do pimentão), porém necessitando-se do dobro da quantidade de sementes; c) o arranjo do tipo alternado mostrou-se mais prático do que aquele em que o feijão-vagem é cultivado em todas as entrelinhas do pimentão, principalmente porque sua colheita teve início antes que as vagens da cv. Cota atingissem o padrão ideal de comercialização; d) o IEA = 1,27 do tratamento CPV - IV, em conjunto com o alto valor do Ip = 1,00 (índice do pimentão), referendam esse tipo de consórcio, no manejo orgânico empregado, garantindo ao produtor auferir renda adicional expressiva por unidade de área cultivada (Tabela 3).

Tabela 3. Índice de eficiência da área (IEA) e seus componentes (Ip, Iv e CRC) relativos a diferentes tipos de consórcio entre pimentão (cv. Magali-R) e feijão-vagem arbustivo (cv. Cota) sob manejo orgânico (Seropédica/RJ).

Sistema de cultivo	Pimentão		Feijão-vagem		IEA
	Ip ¹	CRC ² (%)	Iv	CRC (%)	
CPV - I ³	0,76	53	0,65	47	1,41
CPV - II	0,98	77	0,28	23	1,26
CPV - III	0,83	62	0,54	38	1,37
CPV - IV	1,00	78	0,27	22	1,27

¹Ip e Iv = índices relativos a pimentão e feijão-vagem, respectivamente. ²CRC = Contribuição Relativa das Culturas; ³CPV = consórcios pimentão x feijão - vagem; I = 60%, II = 40%, III = 30% e IV = 20% (percentuais da população de plantas de feijão-vagem nos consórcios, em relação à de seu monocultivo).

Conclusão

Conclui-se pela viabilidade técnica da adoção do consórcio entre as culturas de pimentão (cv. Magali-R) e feijão-vagem arbustivo (cv. Cota), sob manejo orgânico, durante o período outono - inverno - primavera na Baixada Fluminense.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D.; GUERRA, J. G. M. **Sistema Integrado de Produção Agroecológica**: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica. Seropédica: Embrapa CNPAB, 2003. 37 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 169).

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

CESAR, M. N. Z.; RIBEIRO, R. de L. D.; MANERA, T. C.; PAULA, P. D. de; POLIDORO, J. C.; GUERRA, J. G. M. **Desempenho de duas cultivares de pimentão sob manejo orgânico em consórcio com crotalária**. Seropédica: Embrapa CNPAB, 2006. 4 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 85).

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica**: inventando o futuro. Londrina: IAPAR, 2002. 250 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura orgânica sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2001. 653 p.

GUEDES, R. E. Avaliação de cultivares de feijão-vagem de crescimento determinado sob manejo orgânico no estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003. 85 p.

IJIMA, M.; IZUMI, Y.; YULIADI, E.; SUNYOTO; ARDJASA, W. S. Cassava-based intercropping systems on Sumatra island in Indonesia: productivity, soil erosion, and rooting zone. **Plant Production Science**, v. 7, p. 347-355, 2004.

LAWAL, A. B.; RAHMAN, S. A. Effect of irrigation, fertilizer and manure on yield and economic return of okra/pepper intercrops. **Tropical Science**, v. 47, p. 45-48, 2007.

LEAL, N. R. Cota: nova cultivar de feijão de vagem. **Horticultura Brasileira**, v. 5, p. 62, 1987.

OLIVEIRA, F. L. de; RIBEIRO, R. de L. D.; SILVA, V. V.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de. Desempenho do inhame (taro) em plantio direto e no consórcio com crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 638-641, 2004.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; FELTRIM, A. L.; COSTA, C. C.; BARBOSA, J. C. Viabilidade da consorciação de pimentão com repolho, rúcula, alface e rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 36-41, 2006.

VANDERMEER, J. H. Intercropping. In: GLIESSMAN, S. R. (Ed.). **Agroecology**: researching the ecological basis for sustainable agriculture. New York: Springer-Verlag, 1990. p.481-516.

ZHANG, F.; SHEN, J.; LI, L.; LIU, X. An overview of rhizosphere processes related with plant nutrition in major cropping systems in China. **Plant and Soil**, v. 260, p. 89-99, 2004.

Comunicado Técnico, 106

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia

BR465 – km 7
Caixa Postal 74505
23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil
Telefone: (0xx21) 2682-1500
Fax: (0xx21) 2682-1230
Home page: www.cnpab.embrapa.br
e-mail: sac@cnpab.embrapa.br

1ª impressão (2007): 50 exemplares



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Eduardo F. C. Campello (Presidente)
José Guilherme Marinho Guerra
Maria Cristina Prata Neves
Veronica Massena Reis
Robert Michael Boddey
Maria Elizabeth Fernandes Correia
Dorimar dos Santos Felix (Bibliotecária)

Expediente

Revisor e/ou ad hoc: Helvécio De-Polli e Orivaldo José Saggin Júnior
Normalização Bibliográfica: Dorimar dos Santos Félix.
Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia.