

AVALIAÇÃO AGROECONÔMICA DO USO DE MATÉRIA ORGÂNICA NA PRODUÇÃO COMERCIAL DE PEPINO¹

JOSÉ DE ALMEIDA LIMA, JOSÉ FLÁVIO LOPES², OTONIEL SOARES CASTOR³,
YOSHIHIKO HORINO² e ANTONIO FRANCISCO SOUZA²

RESUMO - Foram comparadas diferentes fontes de matéria orgânica na produção comercial do pepino (*Cucumis sativus*) cv. Aodai Nazaré em Latossolo Vermelho-Escuro (LE), sob vegetação de cerrado. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições e sete tratamentos: esterco de galinha (10 t/ha), esterco de curral (20 t/ha), lixo industrializado (30 t/ha) enriquecido com 0; 5,4; 10,8 e 16,2 kg de N/t de lixo e testemunha. A matéria orgânica foi eficiente na produção comercial de pepino, aumentando a produtividade; o lixo industrializado teve eficiência compatível com a apresentada pelas fontes tradicionais de matéria orgânica. Entre estas fontes, o esterco de galinha superou significativamente a produção do esterco de curral. Em geral, não há vantagem quanto ao volume físico de produção no enriquecimento do lixo industrializado com N. Os tratamentos foram analisados sob um processo de decisão que considerou tanto a rentabilidade como os riscos. Os melhores tratamentos sob este aspecto foram esterco de galinha (10 t/ha) e lixo industrializado tratado com 10,8 kg N/t lixo.

Termos para indexação: nitrogênio, dominância estocástica, rentabilidade, risco, *Cucumis sativus*.

AGRO-ECONOMICAL EVALUATION OF ORGANIC MATTER USE IN THE COMERCIAL PRODUCTION OF CUCUMBER

ABSTRACT - Different sources of organic matter were compared in the commercial production of cucumber (*Cucumis sativus*) cv. Aodai Nazaré in a dark red latosol under Cerrado (savannah). The experimental design was in randomized complete blocks with four replications and seven treatments: chicken manure (10 t/ha), cattle manure (20 t/ha), and processed garbage (30 t/ha) enriched with 0, 5.4, 10.8 or 16.2 kg N/t, besides the check. Organic matter significantly improved marketable yield in cucumber. Treatments involving processed garbage were in general similar to the more traditional sources of organic matter. Chicken manure treatment outyielded cattle manure. In general, there was no advantage concerning the physic production volume to the N enrichment of processed garbage. The treatments were also analysed under a decision model that takes both profitability and risks into account. The best treatments under this perspective were chicken manure (10 t/ha) and processed garbage enriched with 10.8 kg N/t of processed garbag.

Index terms: nitrogen, stochastic dominance, profitability, risks, *Cucumis sativus*.

INTRODUÇÃO

Os produtores de hortaliças do Distrito Federal, tradicionalmente, têm utilizado como fontes de matéria orgânica o esterco de galinha ou de curral. Considerando que o lixo industrializado é pouco utilizado e sua produção vem aumentando a cada ano, supõe-se ser uma alternativa viável o uso deste insumo no plantio de pepino. Entretanto, acredita-se que o seu enriquecimento com nitrogênio poderá proporcionar aumentos de produção, dado o baixo teor total deste nutriente (0,4%) em comparação com os estercos de galinha

e de curral, respectivamente, com 2,5% e 0,9% de N. Praticamente, não existem trabalhos de pesquisa enfocando o uso de fontes alternativas de matéria orgânica na referida cultura.

Considerando que a produção de hortaliças está sujeita a risco devido a variações climáticas, incidência de pragas e doenças e variações de preços de mercado, Moutinho et al. (1978) observa que pesquisa, extensão e nova tecnologia serão mais efetivas se estas variáveis envolvendo risco forem consideradas.

O processo de tomada de decisão de produção é orientado por três critérios (Garcia & Cruz 1979): o técnico (produtividade); o econômico (lucro máximo) e o psicológico (busca de segurança por uma maior probabilidade de obter um dado lucro). A maior ênfase dada a um destes critérios revela as preferências do produtor.

¹ Aceito para publicação em 7 de fevereiro de 1984.

² Eng.º-Agr.º, M.Sc., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH), Caixa Postal 11-1316, CEP 70000 - Brasília, DF.

³ Economista, M.A. - EMBRAPA/CNPH, Brasília, DF.

Porto et al. (1982) observaram que os produtores agrícolas esperam um leque limitado de alternativas tecnológicas, das unidades de pesquisa, para que o processo de escolha de uma delas seja o mais fácil possível. É necessário, pois, estudar a aplicação de matéria orgânica em pepino não só em relação à produtividade física, mas, também quanto aos aspectos de economicidade e riscos envolvidos.

Os objetivos deste trabalho foram:

1. verificar os efeitos da matéria orgânica na produção comercial de pepino;
2. determinar e comparar as produções comerciais obtidas através de lixo tratado ou não com nitrogênio contra duas fontes de matéria orgânica tradicionalmente utilizadas pelos produtores;
3. quantificar a margem bruta média como medida de rentabilidade e o seu respectivo desvio-padrão para cada tratamento;
4. determinar o tratamento mais eficiente sob o aspecto de rentabilidade e risco.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPB), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em Brasília, no campo, no período de fevereiro a maio de 1981, em Latossolo Vermelho-Escuro (LE), anteriormente sob vegetação de cerrado, com as seguintes características químicas: pH 5; P (ppm) 1; K (ppm) 58; Al (meq/100 g) 0,4; Ca (meq/100 g) 3,2; Mg (meq/100 g) 0,5; e matéria orgânica 2%.

Sementes de pepino da cultivar Aodai Nazaré foram semeadas em copinhos de papel sanfonado e as mudas transplantadas para o local definitivo, com quinze dias de idade. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos (alternativas tecnológicas) foram caracterizados como:

- A = sem matéria orgânica (testemunha);
- B = 30 t/ha de lixo industrializado;
- C = 30 t/ha de lixo industrializado, tratado com 5,4 kg de N/t de lixo;
- D = 30 t/ha de lixo industrializado, tratado com 10,8 kg de N/t de lixo;
- E = 30 t/ha de lixo industrializado, tratado com 16,2 kg de N/t de lixo;
- F = 20 t/ha de esterco de curral;
- G = 10 t/ha de esterco de galinha.

O nitrogênio, para os tratamentos referentes a lixo industrializado, teve a sua aplicação fracionada (50% aplicados no sulco de plantio e 50% por ocasião do enriquecimento do lixo industrializado).

Utilizaram-se 40 plantas por parcela, estaqueadas, espaçadas por 1 m entre fileiras e 0,5 m entre as plantas da fileira. A adubação básica, por hectare, para todos os tratamentos, constituiu-se de 160 kg de N (sulfato de amônio - 20% de N), 150 kg de K₂O (cloreto de potássio - 60% de K₂O) e 480 kg de P₂O₅ (2.400 kg de superfosfato simples).

Adicionaram-se, por hectare, a todos os tratamentos, 200 kg de sulfato de magnésio (9,6% Mg), 2 kg de molibdato de sódio (39% Mo) e 10 kg de bórax (2,48% B). O nitrogênio da adubação de cobertura foi parcelado em três aplicações de 40 kg do elemento/ha cada, respectivamente, aos 20, 40 e 60 dias após o transplante. A calagem com 1,33 t/ha de calcário PRNT 60% foi baseada nos teores de Al⁺⁺⁺, Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺, fornecidos pela análise de solo. A irrigação foi feita por infiltração.

A variável produção comercial foi observada e submetida à análise de variância com a decomposição das somas de quadrados dos tratamentos em componentes ortogonais, ao nível de significância de 5% e 1%.

Para quantificar a rentabilidade e seu respectivo desvio-padrão tomaram-se os dados de produção de cada repetição, de um mesmo tratamento, como observações isoladas. Os desvios em torno da média representaram a primeira fonte de risco da produção. O custo de produção foi calculado considerando os coeficientes técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - (EMATER/DF) para aqueles insumos não definidos nesta secção. Utilizaram-se os preços dos fatores então vigentes no mercado do Distrito Federal. Os preços do pepino, para o produtor, foram também considerados como observações isoladas, constituindo a segunda fonte de risco. A margem bruta foi definida como a diferença entre a receita total e o custo de produção.

Os resultados deste estudo foram gerados pelo Programa de Avaliação Comparativa de Tecnologias Alternativas (PACTA) (Cruz 1980). Este programa utiliza a técnica de dominância estocástica, especialmente o método de Hanoch & Levy (1970) dentre os vários métodos que incorporam risco em modelos de decisão. Estes vários métodos são discutidos em Porto et al. (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matéria orgânica mostrou ser importante na produção comercial de pepino.

Dentre as fontes tradicionais de matéria orgânica o esterco de galinha mostrou-se superior ao esterco de curral (Tabelas 1 e 2).

Em geral, o lixo industrializado comportou-se de maneira semelhante às fontes tradicionais de matéria orgânica, usados pelos olericultores (Tabela 2).

Por outro lado, observa-se que existe diferença significativa entre os tratamentos de lixo indi-

TABELA 1. Efeito da matéria orgânica e do lixo industrializado enriquecido com nitrogênio na produção comercial de pepino (média de quatro observações) no CNPH.

Tratamento ou alternativas tecnológicas	Produção comercial de frutos t/ha
A = sem matéria orgânica	7,1
B = Lixo ind. + 0 kg/t de N	20,3
C = Lixo ind. + 5,4 kg N/t lixo	21,3
D = Lixo ind. + 10,8 kg N/t lixo	28,0
E = Lixo ind. + 16,2 kg N/t lixo	20,0
F = Esterco de gado	18,5
G = Esterco de galinha	30,4

cando que, pelo menos, um desses tratamentos difere dos demais. Entretanto, a comparação da ausência do nitrogênio versus a média dos tratamentos com enriquecimento nitrogenado no lixo industrializado, indica que não há, em geral, vantagem em lançar mão do enriquecimento com N (Tabela 2).

Todavia, quando comparadas as doses de N adicionadas ao lixo, constatou-se que a dose de 10,8 kg causou aumento em relação aos demais tratamentos com lixo (Tabela 1 e 2), o que indica a necessidade de estudos mais detalhados sobre o possível enriquecimento do lixo com N.

A alternativa tecnológica (AT) mais eficiente, sob o ponto de vista de rentabilidade e risco, foi a G (esterco de galinha) (Tabela 3), gerando uma

TABELA 2. Análise de variância da produção comercial de pepino com a decomposição das somas de quadrados dos tratamentos em componentes ortogonais.

Tratamentos	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Matéria orgânica vs. ausência	1	3.505,373	3.505,373	55,430**
Lixo industrializado vs. outras fontes de MO	1	86,511	86,511	1,370 ^{n.s.}
Esterco de galinha vs. esterco de curral	1	1.142,420	1.142,420	18,060**
Entre tratamentos de lixo	3	697,741	232,580	3,678*
Sem N vs. com N	1	96,900	96,900	1,518 ^{n.s.}
Entre doses de N	2	600,841	300,421	4,750*
Resíduo	18	1.138,350	63,240	

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

n.s. = não-significativo.

TABELA 3. Dominância das alternativas tecnológicas com as margens brutas comparadas duas a duas.

1. ^a AT	2. ^a AT	Alternativas tecnológicas (AT)						
		A	B	C	D	E	F	G
A = sem matéria orgânica			0	0	0	0	0	0
B = lixo ind. + 0 kg/t de N		1		0	0	1	1	0
C = lixo ind. + 5,4 kg N/t lixo		1	1		0	1	1	0
D = lixo ind. + 10,8 kg N/t lixo		1	1	1		1	1	0
E = lixo ind. + 16,2 kg N/t lixo		1	0	0	0		1	0
F = esterco de gado		1	0	0	0	0		0
G = esterco de galinha		1	1	1	1	1	1	

Fonte: Resultados do programa PACTA usando os dados mencionados em MATERIAL E MÉTODOS.

Obs.: A leitura é feita no sentido horizontal, sendo que: 0 significa que a primeira alternativa é dominada; e 1 significa que a primeira alternativa domina.

TABELA 4. Média e desvio padrão das margens brutas das alternativas tecnológicas sob comparação.

Alternativas tecnológicas	Margem bruta média (Cr\$/ha)	Desvio-padrão (Cr\$/ha)
A = sem matéria orgânica	20.005	33.327
B = lixo ind. + 0 kg/t de N	226.772	59.102
C = lixo ind. + 5,4 kg N/t lixo	245.205	64.706
D = lixo ind. + 10,8 kg N/t lixo	369.396	31.281
E = lixo ind. + 16,2 kg N/t lixo	191.992	33.409
F = esterco de gado	154.326	20.047
G = esterco de galinha	400.712	51.375

Fonte: Resultados do programa PACTA

margem bruta (MB) de Cr\$ 400.712,00 e desvio-padrão de Cr\$ 51.375,00 por hectare (Tabela 4). A probabilidade de obter uma MB superior a Cr\$ 350.000,00 para o tratamento G (esterco de galinha) é de 85%, conforme os resultados gerados pelo programa PACTA. A segunda melhor AT foi a D (lixo industrializado + 10,8 kg N/t lixo, somente dominada pela G (esterco de galinha) com uma MB de Cr\$ 369.396,00 e desvio-padrão de Cr\$ 31.281,00. A probabilidade de obter uma MB superior a Cr\$ 350.000,00 é de 70%. A AT dominada por todas as outras foi a A (sem matéria orgânica), sendo considerada a mais ineficiente. Das alternativas tecnológicas com matéria orgânica, a que gerou menor AT foi a que se referiu a F (esterco de curral), cujo uso é tradicional entre produtores de pepino.

CONCLUSÕES

1. A matéria orgânica mostrou ser importante na produção comercial de pepino.
2. O lixo industrializado não diferiu das outras fontes tradicionais de matéria orgânica.
3. Entre estas fontes, o esterco de galinha superou significativamente o esterco de curral.
4. Os dados obtidos indicam que o tratamento do lixo industrializado com nitrogênio não deve, por ora, ser utilizado, a menos que futuros experimentos possam determinar, com maior exatidão,

qual a possível dose de N que venha proporcionar maior produção comercial de pepino.

5. Os melhores tratamentos foram esterco de galinha e lixo industrializado com 10,8 kg de N. Do ponto de vista econômico, a necessidade de utilização de 10,8 kg de N no lixo industrializado deveria ser vista com cautela em virtude da necessidade de futuros experimentos.

6. O esterco de curral foi o menos eficiente considerando-se os aspectos de rentabilidade.

REFERÊNCIAS

- CRUZ, E.R. da. PACTA. Programa de avaliação comparativa de tecnologias alternativas; guia do usuário. Brasília, DF, EMBRAPA-DDM, 1980. 7p.
- GARCIA, J.C. & CRUZ, J.C. Seleções pela dominância estocástica de práticas agrícolas eficientes com respeito ao risco; uma aplicação para a cultura de milho. *R. Econ. Rural, Brasília*, 17(2):131-42, 1979.
- HANOCH, G. & LEVY, H. Efficient portfolio selection with quadratic and cubic utility. *Business*, 43(2): 181-9, 1970.
- MOUTINHO, D.A.; SANDERS JUNIOR, J.H. & WEBER, M.T. Tomada de decisão sob condições de risco em relação a nova tecnologia para a produção do feijão-de-corda. *R. Econ. Rural, Brasília*, 16(4):41-58. 1978.
- PORTO, V.H. da F.; CRUZ, E.R. da & INFELD, J.A. Metodologia para incorporação de risco em modelos de decisão usados na análise comparativa entre alternativas: o caso da cultura do arroz irrigado. *R. Econ. Rural, Brasília*, 20(2):193-211, 1982.