

Eficiência econômica da aplicação do esterco bovino na cultura do rabanete

Economic efficiency of the application of manure in radish culture

Paulo César Ferreira Linhares¹, Jéssyca Duarte de Oliveira², Alany Moisa Bezerra de Almeida³, Ana Paula Morais Neves⁴, Lauvia Moesia de Moraes Cunha⁵, Debora Cristina Coelho⁶ e Franciêlda Maria da Silva⁷

Resumo: A utilização com esterco bovino constitui em alternativa para ser utilizado em sistema orgânico de produção. Um experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de agosto a novembro de 2013, com o objetivo de avaliar a eficiência econômica da aplicação do esterco bovino na cultura do rabanete. O delineamento experimental usado foi o de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de esterco bovino (2; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m⁻² de canteiro em base seca), e o segundo fator com quatro períodos de incorporação ao solo (0; 14; 28 e 42 dias antes do plantio). Foram utilizados alguns indicadores econômicos, tais como: renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade, as quais foram utilizadas para verificar a viabilidade econômica do rabanete. Não se observou interação entre os fatores estudados. O melhor desempenho agroecológico do sistema foi obtido na dose de 6,0 e período de incorporação de 63 dias, com renda bruta de R\$ 25.200,00 e 25.200,00, respectivamente. Renda líquida de R\$ 22.290,00 e 22.290,00, respectivamente. Taxa de retorno de R\$ 8,7 e 8,7, respectivamente e índice de lucratividade de 88,5 e 88,5%, respectivamente. O esterco bovino mostrou-se eficiente economicamente na produção do rabanete.

Palavras-chaves: *Raphanus sativus*; rentabilidade; produção agroecológica

Abstract: The use cattle manure as an alternative to be used in organic system. An experiment was conducted at the Experimental Farm Rafael Fernandes, located in Alagoinha district, rural Mossoró-RN, from August to November 2013, with the objective of evaluating the agricultural economic efficiency of the application of manure in radish culture. The experimental design was randomized complete blocks with treatments arranged in 4 x 4 factorial scheme with three replicates, where the first factor consists of the amounts of cattle manure (2,0, 4,0, 6,0 and 8,0 kg m⁻² de canteiro), the second four by the times of its incorporation into the soil (21, 42, 63, and 84 days after sowing - DAS). We also used some economic indicators such as gross income and cost of production, net income, rate of return and profitability index, which were used to evaluate the economic viability of the consortium. There was no interaction between the factors studied. The best agroecological system performance was obtained at a dose of 6.0 kg m⁻² site, and 63 days incorporation period, with gross income of R \$ 25,200.00 and 25,200.00 respectively. Net income of R\$ 22,290.00 and 22,290.00 respectively. A return fee of R\$ 8.7 and 8.7, respectively, and 88.5 of profitability index and 88.5%, respectively. The manure was efficient economically in the production of radish.

Key words: *Raphanus sativus*; profitability; agroecological production.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 21/03/2014; aprovado em 07/01/2015

¹Eng^o Agr^o D.Sc. Pesquisador, UFERSA, Mossoró/RN, paulolinhares@ufersa.edu.br.

²Aluna do 10^o período do curso de Agronomia, UFERSA, jesyca-duarte@hotmail.com

³Aluna do 10^o período do curso de Agronomia, UFERSA, alanymoisa1@hotmail.com

⁴Aluna do 10^o período do curso de Agronomia, UFERSA, anapaula_mn@hotmail.com

⁵Aluna do 10^o período do curso de Agronomia, UFERSA, lauvia.agro@hotmail.com

⁶Agrônoma pela UFCG CCTA UAGRA Pombal – PB

⁷Eng. Ambiental pela UFCG CCTA – Pombal - PB

INTRODUÇÃO

O rabanete *Raphanus sativus* (L.), olerícola da família das brassicáceas, apresenta porte reduzido e produz raízes globulares, de coloração escarlate brilhante e polpa branca (FILGUEIRA, 2008). É essencialmente produzido em pequenas propriedades nos cinturões verdes das grandes metrópoles. Esta olerícola apresenta elevada rentabilidade, além do mais, a mesma apresenta ciclo relativamente curto proporcionando um maior e mais rápido giro de capital. Porém, no Brasil não é considerado uma cultura de expressão em termos de área e produção apesar de fazer parte da alimentação de vários pratos brasileiros (CECÍLIO FILHO; MAY, 2002).

Sua importância econômica é sugerida desde 4.000 anos (YAMAGISHI; TERACHI, 2003). A produção mundial para a cultura é estimada em sete milhões de toneladas por ano, sendo o Japão um dos grandes produtores (ITO; HORIE, 2008). De maneira similar, nos Estados Unidos a área colhida foi de 17 mil hectares em 2002, enquanto, a Europa produz cerca de 120 mil toneladas (MUMINOVIC, 2004). Já a Produção brasileira atual de rabanete é de 9140 toneladas, no estado de São Paulo soma um total de 2732 toneladas, sendo que a maior parte da produção é proveniente de propriedades com 2 a 4,99 hectares (FERREIRA; ZAMBON, 2004).

Edvan e Carneiro (2011) afirmam que o uso de adubos orgânicos é bastante viável na diminuição do custo com fertilizantes químicos na lavoura, dessa forma proporcionando maior economia dos recursos naturais além de contribuir para melhoria do meio ambiente.

Segundo Zanatta, Schiocchet e Nadal (1993), a análise econômica ajuda na interpretação dos resultados obtidos em diferentes sistemas de cultivo e deve ser empregada, tendo como finalidade auxiliar os agricultores na tomada de decisões, sobretudo no que se refere ao que plantar e como plantar.

Neste sentido, objetivou-se avaliar a eficiência econômica da aplicação de esterco bovino na cultura do rabanete.

MATERIAL E MÉTODOS

Informações gerais sobre o local onde foi desenvolvido o trabalho

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de agosto a novembro de 2013, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). O distrito de Alagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semiárido (CARMO FILHO et al., 1991).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, cujos resultados foram

os seguintes: pH (água 1:2,5) = 6,0; Ca = 2,0 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,5 cmol_c dm⁻³; K = 0,12 cmol_c dm⁻³; Na = 0,20 cmol_c dm⁻³; P = 25,5 mg dm⁻³ extrator Mehlich⁻¹ e M.O. = 0,38%.

Implantação do experimento

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, perfazendo 16 tratamentos com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de esterco bovino (2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m⁻² de canteiro em base seca) sendo aplicados em quatro períodos de incorporação (21; 42; 63 e 84 dias antes do plantio). Utilizou-se o espaçamento de 0,2 x 0,1 m com área útil de 0,8 m², com 40 plantas (Figura 1).

A cultivar utilizada de rabanete foi a Crimson Gigante, recomendada para as condições do Nordeste brasileiro (ISLA, 2006).

O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA, criadas no sistema intensivo, alimentadas com concentrado e tendo como volumoso, o capim canarana (*Echinochloa polystochya* (Kunth) Hitchc.). Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras do montante de esterco utilizado, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K⁺), sódio (Na⁺), cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺). Apresentou como resultados os seguintes valores: (pH (água 1:2,5) = 8,06; 19,74 g kg⁻¹ de N; 87,92 g kg⁻¹ de MO; 767,7 mg dm⁻³ de P; 6827,5 mg dm⁻³ de K⁺; 2449,8 mg dm⁻³ de Na⁺; 9,85 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺ e 3,09 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺). Quantificados e incorporados na camada de 0 – 20 cm do solo nas parcelas experimentais referente a cada tratamento.

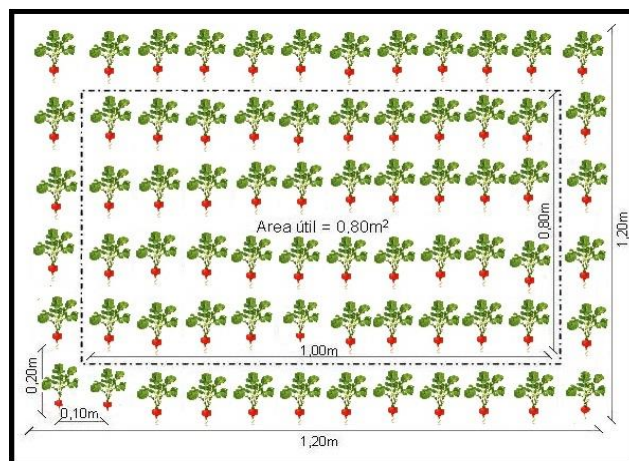


Figura 1. Representação gráfica da parcela experimental do rabanete plantado no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m, avaliando a eficiência econômica do esterco bovino na cultura do rabanete. Mossoró-RN, UFERSA, 2013. Fonte: Renan da Cruz Paulino.

O preparo do solo da área experimental consistiu de uma gradagem seguida de levantamento dos canteiros, utilizando como ferramenta manual a enxada a 0,20 m de

altura para o plantio. Antecedendo a semeadura, fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 a 70% da capacidade de campo, sendo essa uma condição ideal para o processo de nitrificação (NOVAES et al., 2007). As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde) com 30 minutos cada. Como tratos culturais, foram realizadas duas capina manual e uma amontoa.

A propagação do rabanete foi por sementes, no sistema de semeadura direta, efetuando-se o desbaste aos 10 dias após a emergência das plantas (DAE). As irrigações foram feitas por aspersão com o intuito de manter o solo com aproximadamente 100% da capacidade de campo, o que requer a cultura em condições de cultivo (PEREIRA et al., 1999).

A colheita do rabanete foi realizada aos 28 dias após a semeadura em 30/11/2013.

Indicadores econômicos

A validação do uso de esterco bovino no rabanete foi realizada pela determinação da renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade. A renda bruta foi obtida, multiplicando-se o número de molhos de rabanete, expresso em m² de canteiro pelo valor do produto, que foi de R\$ 2,00 o molho de rabanete, comercializado pelos feirantes no mês de outubro de 2014 em Mossoró-RN. Posteriormente, efetuaram-se as conversões por área de 900 m².

Renda bruta

Foi obtida multiplicando-se a produtividade da cultura de cada tratamento pelo valor do produto pago ao produtor, conforme levantamento feito na região de Mossoró-RN no mês de outubro de 2014, que foi de R\$ 2,00 o molho de rabanete, expresso em reais.

Renda líquida

Foi obtida subtraindo-se da renda bruta dos custos de produção. Foram considerados os preços de insumos e serviços vigentes no mês de outubro de 2013, na cidade de Mossoró-RN.

Taxa de retorno por real investido

Foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo de produção de cada tratamento.

Índice de lucratividade

Foi obtido da relação entre a renda líquida e a renda bruta, expresso em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eficiência econômica da aplicação do esterco bovino em rabanete

Os indicadores econômicos da eficiência da aplicação do esterco bovino na cultura do rabanete sob doses e períodos de incorporação encontram-se (Tabelas 1 e 2).

Foi verificado aumento da renda bruta à medida em que foram adicionadas as diferentes doses de esterco bovino, sendo que a renda máxima foi de R\$ 25.200,00 com a dose de 6,0 m² de canteiro de esterco bovino (Tabela 2). Em relação aos períodos de incorporação, 63 dias foi o que promoveu maior incremento com valor médio de 25.200,00 (Tabela 2). Esses valores obtidos estão dentro do padrão de produção orgânica, sendo de grande importância para os agricultores que labutam na produção orgânica de hortaliças.

A renda líquida teve comportamento semelhante, onde o melhor rendimento foi obtido na dose de 6,0 kg m⁻² de canteiro de esterco bovino, com valor médio de R\$ 22.290,00 e taxa de retorno de R\$ 8,7 e índice de lucratividade de 88,5% (Tabela 2). Comportamento semelhante foi observado nos períodos de incorporação com valor médio de R\$ 22.290,00 e taxa de retorno de R\$ 8,7 e índice de lucratividade de 88,5% (Tabela 2). A lucratividade representa, em percentual, o rendimento real obtido com a comercialização de certo produto, ou seja, é quanto o produtor tem de renda, após serem descontados os custos de produção. O objetivo principal da produção agrícola é maximizar lucros, com minimização de custos, então, ao planejar a produção agrícola não se deve pensar apenas em otimizar a produção em determinada condição de cultivo, mas também na alocação adequada de recursos disponíveis que viabilizem a implantação de uma determinada cultura.

Tabela 1. Coeficientes de custos de produção de uma área de 900 m², cultivado com rabanete adubado com diferentes doses e períodos de incorporação do esterco bovino ao solo. CCTA-UFCG- POMBAL. 2013.

DISCRIMINAÇÃO	UND	QT	PR(R\$)	Total (R\$)
I – Insumos				
Semente: rabanete (<i>Crimson gigante</i>)	Kg	05	90,00	450,00
Esterco bovino na dose de 2,0 kg m ⁻² de canteiro	Kg	1800	0,20	360,00
Sub-Total I				810,00
Limpeza da área	d/h	02	40,00	80,00
Confecção de canteiros	d/h	03	40,00	120,00
Distribuição e incorporação do esterco bovino	d/h	04	40,00	160,00
Plantio do rabanete	d/h	02	40,00	80,00
Desbaste	d/h	04	40,00	160,00
Capina manual	d/h	03	40,00	120,00
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h			40,00
Bomba de irrigação ¾	und	01	200,00	200,00
Microaspressores	und	150	2,00	300,00
Mangueira de irrigação (100 m)	rolo	07	40,00	280,00
Colheita do rabanete	d/h	07	40,00	280,00
Comercialização do coentro e do rabanete	d/h	07	40,00	280,00
Total (II)				2.100,00
Total (I + II)				2.910,00

Tabela 2. Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), para a cultura do rabanete adubado com diferentes doses e períodos de incorporação do esterco bovino ao solo no número de molhos de rabanete m⁻² de canteiro (A1) e por área de 900 m² (A2). CCTA-UFCG-POMBAL-PB, 2013.

FT (Fatores-tratamentos)	A1	A2	PP (R\$)	RB (R\$)	CP (R\$)	RL (R\$)	TR (R\$)	IL (%)
RABANETE ADUBADO COM ESTERCO BOVINO								
2,0 kg m ⁻² de canteiro.	5	4500	2,00	9.000,00	2.910,00	6.090,00	3,1	67,6
4,0 kg m ⁻² de canteiro.	11	9900	2,00	19.800,00	2.910,00	16.890,00	6,8	85,3
6,0 kg m ⁻² de canteiro.	14	12600	2,00	25.200,00	2.910,00	22.290,00	8,7	88,5
8,0 kg m ⁻² de canteiro.	12	10800	2,00	21.600,00	2.910,00	18.690,00	7,4	86,5
PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DO ESTERCO BOVINO								
21 dias	6	5400	2,00	10.800,00	2.910,00	7.890,00	3,7	73,1
42 dias	10	9000	2,00	18.000,00	2.910,00	15.090,00	6,2	83,8
63 dias	14	12600	2,00	25.200,00	2.910,00	22.290,00	8,7	88,5
84 dias	11	9900	2,00	19.800,00	2.910,00	16.890,00	6,8	85,3

FT(fatores-tratamentos); PD (Produção de coentro em kg m⁻² de canteiro); PP (Preço pago pelo consumidor por molho de coentro e de rabanete); RB (Renda bruta, que consiste na multiplicação do preço pago pelo consumidor vezes a produção); CP (Custo de produção por canteiro de 900 m²); RL (Renda líquida que consiste em subtrair a renda bruta do custo de produção); TR (Taxa de retorno, indica o que o produtor terá para cada real investido, foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo total de cada tratamento) e IL (Índice de lucratividade indica em termos percentuais o retorno do investimento, foi obtido pela relação entre a renda líquida e a renda bruta, multiplicado por 100 e expresso em porcentagem).

CONCLUSÕES

O melhor desempenho agroeconômico do sistema foi obtido na dose de 6,0 e período de incorporação de 63 dias, com renda bruta de R\$ 25.200,00 e 25.200,00, respectivamente. Renda líquida de R\$ 22.290,00 e 22.290,00, respectivamente. Taxa de retorno de R\$ 8,7 e 8,7, respectivamente e índice de lucratividade de 88,5 e 88,5%, respectivamente. O esterco bovino mostrou-se eficiente economicamente na produção do rabanete.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMO FILHO, F. do; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J.M. **Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino.** Mossoró: ESAM, 1991, 121p. (Coleção mossoroense, série C, 30).

- CECÍLIO FILHO AB; MAY A. 2002. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira** 20: 501-504.
- EDVAN, R. L.; CARNEIRO, M. S. S. Uso da digestiva bovina como adubo orgânico. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas **Ciências Agrárias**, Guarapuava, v.4, n.2, p.211-225, 2011.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - **EMBRAPA**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.
- FERREIRA CJ; ZAMBON FRA. 2004. Análise dos preços de rabanete no Estado de São Paulo. **Horticultura Brasileira** 22: 2, (suplemento, CD Rom).
- FILGUEIRA FAR. 2008. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 421p.
- ISLA – Novidades: Sementito – **Informativo da ISLA Sementes** – n.38 – 05/2006. Disponível em: <http://www.isla.com.br/cgi-bin/artigo.cgi?id_artigo=390> Acesso em: 10 jul 2008.
- ITO, H.; HORIE, H.A. A Chromatographic Method for Separating and Identifying Intact -Methylthio-3-Butenyl Glucosinolate in Japanese Radish (*Raphanus sativus* L.). **Japan Agricultural Research Quarterly**, v. 42,n.2, p. 109-114, 2008.
- MUMINOVIC, J. Genetic diversity in germplasm of cornsalad (*Valerianella locusta* L.), radish (*Raphanus sativus* L.) and celeriac (*Apium graveolens* L.var. rapaceum) investigated with PCR-based molecular markers. PhD **Dissertation, the Faculty of Agricultural Sciences at the University of Hohenheim**, 2004.
- NOVAIS, R.F. **Fertilidade do solo**. In: MEURER, E.J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Viçosa: SBCS, p. 65-90, 2007.
- PEREIRA, A.J.; BLANK, A.F.; SOUZA, R.J.; OLIVEIRA, P.M.; LIMA, L.A.; Efeitos de níveis de reposição e frequências de irrigação sobre a produção e qualidade do rabanete. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.3, n.1, p.117-120, 1999.
- YAMAGISHI, H.; TERACHI, T. Multiple origins of cultivated radishes as evidenced by a comparison of the structural variations in mitochondrial DNA of *Raphanus*. **Genome**, v. 46, p. 89–94, 2003.
- ZANATTA, J.C.; schIoCCHet, M.A; NADAL, R. Mandioca consorciada com milho, feijão ou arroz de sequeira no Oeste Catarinense. Florianópolis: **Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina**. 1993. 36 p. (Boletim Técnico).