

## Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete

Jaqueline F. Rodrigues<sup>1</sup>, Janaine M. R. Reis<sup>1</sup> e Marcelo de A. Reis<sup>1</sup>

### Manure as a replacement for mineral fertilizers in radish cultivation

**Resumo** – A associação de fertilizantes minerais e de origem orgânica é uma prática bastante conhecida na agricultura. Porém, a possibilidade do fornecimento de nutrientes por meio do uso exclusivo de fontes orgânicas pode ser uma opção viável em culturas com baixa demanda por nutrientes conduzidas em solos de boa fertilidade. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade de usar esterco de origem animal em substituição ao fertilizante mineral quando o solo apresentar parâmetros químicos satisfatórios. O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho eutrófico, localizado na cidade de Patos de Minas, MG, utilizando o rabanete (*Raphanus sativus* L.) cultivar Crimson Gigante. Os tratamentos foram o uso de esterco bovino, esterco de galinha, fertilizantes minerais, além da testemunha. Avaliou-se no fim do ciclo da cultura de rabanete o diâmetro da raiz, biomassa seca da parte aérea e da raiz. Concluiu-se que os esterco bovino ou de galinha podem ser usados como única fonte de nutrientes para o rabanete em solo eutrófico com teores médio ou superior de fósforo e potássio.

**Palavras-chave:** *Raphanus sativus* L., adubação orgânica, adubação mineral.

**Abstract** – Combining mineral and organic fertilizers is a common agricultural practice. However, the exclusive use of organic sources can be a viable option for crops with low nutrient demands grown in fertile soils. Thus, the objective of this study was to evaluate the possibility of replacing mineral fertilizers with manure under satisfactory soil chemistry parameters. The experiment was carried out with the radish (*Raphanus sativus* L.) cultivar Crimson Giant, which was grown in Eutrophic Red Latosol (oxisol) in the city of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. The treatments consisted of cow manure, chicken manure, mineral fertilizers and a control. Root diameter, shoot dry weight and root dry weight were assessed at the end of the radish crop cycle. It was concluded that the cow manures or chicken manure can be used as the sole nutrient source for radishes grown in eutrophic soil with average or higher levels of phosphorus and potassium.

**Keywords:** *Raphanus sativus* L., organic fertilizer, mineral fertilizer.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás, Jataí (GO), Brasil. E-mail: [jakerodrigues\\_mg@yahoo.com.br](mailto:jakerodrigues_mg@yahoo.com.br).

<sup>1</sup> Unipam, Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas (MG), Brasil. E-mail: [janaine@unipam.edu.br](mailto:janaine@unipam.edu.br).

<sup>1</sup> IMFLOR, Inventário, Manejo e Monitoramento Florestal, Lavras (MG), Brasil. E-mail: [marcelo\\_areis@hotmail.com](mailto:marcelo_areis@hotmail.com).

## Introdução

A demanda por hortaliças no Brasil vem sofrendo um aumento substancial devido às mudanças no estilo de vida das pessoas em busca de uma alimentação mais saudável. O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é, dentre as culturas consumidas para este fim, de pouca importância em termos de área plantada, mas representativa em número de pequenas propriedades dos cinturões verdes (MINAMI et al., 1998).

O rabanete pode apresentar sua raiz de coloração avermelhada, a mais consumida, ou branca, sendo do tipo globular ou cilíndrico (MINAMI et al., 1998). É uma boa fonte de vitamina A, complexo B, cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg), sódio (Na) e ferro (Fe) (CARDOSO & HIRAKI, 2001).

A cultura do rabanete apresenta ciclo relativamente curto, cerca de 30 dias (FILGUEIRA, 2003), sendo ótima opção para rotação de culturas para os produtores de outras olerícolas de ciclo mais longo.

De acordo com Cecílio Filho et al. (1998), um fator que pode prejudicar a produtividade comercial de rabanete é a ocorrência de desordens fisiológicas de origem nutricional. O rabanete não é muito exigente em nutrientes

(FILGUEIRA, 2003), todavia no campo tem-se verificado, de maneira semelhante à maioria das hortaliças, respostas positivas às aplicações de fertilizantes (CARDOSO & HIRAKI, 2000) uma vez que a fertilidade do solo pode afetar o desenvolvimento da raiz (SCHUMACHER et al., 2003).

Tem sido investigadas respostas da cultura ao emprego de adubos orgânicos com o intuito de se utilizar estes materiais disponíveis nas áreas de produção (VITTI et al., 2007), reduzindo o uso de adubos minerais e minimizando a contaminação do meio ambiente (SANTOS, 2008). O cultivo de produtos orgânicos que utilizam resíduos tem sido considerado um meio mais correto de exploração dos recursos naturais (VITÓRIA et al., 2003).

As incorporações de material orgânico no solo, além de fornecer nutrientes, promovem mudanças nas características físicas do mesmo, pois melhora a sua estrutura, reduz a plasticidade e a coesão, aumentando a retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes (LIMA et al., 2007), o que de acordo com Guadanin et al. (2009), acrescenta um diferencial no seu uso.

Em solos de alta fertilidade e para culturas com baixa demanda por

nutrientes existe a possibilidade de se utilizar fertilizantes orgânicos em substituição aos de origem mineral. No entanto, de acordo com Silva et al. (2011), dificilmente um material orgânico terá todos os nutrientes essenciais na quantidade exigida pelas plantas, o que limita a utilização da adubação orgânica como única fonte de nutrientes, devendo-se utilizá-la em conjunto com a adubação mineral.

Segundo Vitti et al. (2007), alguns trabalhos têm sido realizados especificamente para o rabanete, principalmente no que se refere à adubação. No entanto, há uma demanda por informações que possam fornecer subsídios e apoio aos produtores de rabanete no que concerne à sua adubação tradicional e a possibilidade de substituição dos fertilizantes minerais em solos de boa fertilidade.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de substituição da adubação mineral pela adição de fertilizantes orgânicos na cultura do rabanete em solos com teores adequados de P e de K.

### Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Canavial da Escola Agrotécnica “Afonso de Queiroz” localizada no município de

Patos de Minas-MG, situado na microrregião do Alto Paranaíba Mineiro. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 1999), textura média, cuja amostra composta foi analisada e apresentou as seguintes características químicas: P (Mehlich I) = 13,1 mg dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 2,81 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,73 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 144,00 mg dm<sup>-3</sup>; pH (H<sub>2</sub>O) = 5,5; H + Al = 4,27 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; M.O. = 2,05 dag kg<sup>-1</sup>, conforme metodologia da EMBRAPA (1997).

O experimento foi implantado utilizando-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos testados foram o uso isolado de fertilizantes orgânicos de origem animal e fertilizantes minerais, sendo SF (sem fertilizantes); EB (esterco bovino); EG (esterco de galinha); FM (fertilizantes minerais). As doses dos fertilizantes orgânicos correspondiam a 30 t ha<sup>-1</sup> e 8 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino e de galinha, respectivamente (RIBEIRO et al., 1999). Na adubação mineral foram utilizados o sulfato de amônio (21% N), superfosfato triplo (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e borax (11% B), com a adubação potássica sendo dispensada devido ao teor de K se apresentar na classe

de fertilidade denominada muito boa (RIBEIRO et al., 1999).

O plantio foi realizado de maneira manual com as sementes do cultivar Crimson Gigante sendo semeadas a 1 cm de profundidade. As linhas de cada um dos cinco canteiros foram feitas utilizando marcadores manuais seguindo o espaçamento entre linhas de 20 cm e 5 cm entre plantas, com cada parcela constituída de 80 plantas cada, distribuídas em 4 linhas de um metro de comprimento. A emergência completa ocorreu por volta do sétimo dia após a semeadura.

Ao final do ciclo da cultura, 36 plantas centrais de cada parcela foram colhidas tendo como parâmetros avaliados o diâmetro da raiz (cm) usando-se um

paquímetro digital, biomassa seca da raiz (g) e biomassa seca da parte aérea (g), através da pesagem do material obtido após secagem em estufa de circulação de ar forçada por 72 horas a 65°C.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

A análise de variância (Tabela 1) mostrou-se não significativa para os parâmetros diâmetro das raízes (DR) e biomassa seca das raízes (BR). No entanto, foi significativo para a biomassa seca da parte aérea (BPA), ou seja, foram verificadas diferenças nos pesos deste parâmetro quando submetido ao uso dos diferentes tipos de fertilizantes.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância do diâmetro das raízes (DR), biomassa seca das raízes (BR) e biomassa seca da parte aérea (BPA) de rabanete submetido a diferentes tipos de fertilizantes.

Fontes de Variação		DR (cm planta <sup>-1</sup> )	BR (g planta <sup>-1</sup> )	BPA (g planta <sup>-1</sup> )
	GL	QM	QM	QM
<b>Bloco</b>	4	0,094713	2,812807	0,239333
<b>Tratamento</b>	3	0,019352 <sup>ns</sup>	0,832125 <sup>ns</sup>	0,061298 <sup>**</sup>
<b>Resíduo</b>	12	0,023689	0,332971	0,014986
<b>CV (%)</b>		4,87	9,51	10,02

<sup>\*\*</sup>Significativo pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade; <sup>ns</sup> Não significativo

A Tabela 2 apresenta os valores médios para os parâmetros avaliados em função dos

tratamentos aplicados.

**Tabela 2.** Médias do diâmetro das raízes (DR), biomassa seca das raízes (BR) e biomassa seca da parte aérea (BPA) de rabanete submetido a diferentes tipos de fertilizantes.

Tratamentos	DR (cm planta <sup>-1</sup> )	BR (g planta <sup>-1</sup> )	BPA (g planta <sup>-1</sup> )
Sem fertilizante	3,08	5,54	1,11 <sup>a</sup>
Esterco bovino	3,23	6,49	1,36 b
Esterco de galinha	3,17	5,99	1,26 b
Fertilizantes minerais	3,17	6,25	1,16 <sup>a</sup>
Média	3,16	6,07	1,22

O parâmetro diâmetro das raízes de rabanete apresentou média geral de 3,16 cm, variando de 3,08 cm encontrado na ausência de fertilizantes (SF) a 3,23 cm para as plantas adubadas com esterco bovino (EB).

A biomassa seca das raízes também não foi influenciada significativamente pelos tratamentos testados, obtendo-se a média de 6,07g e com o valor variando de 5,54g encontrado na ausência de adubação (SF) a 6,49g quando foi utilizado o esterco bovino (EB), semelhante ao ocorrido com o parâmetro diâmetro das raízes. É importante salientar que são estes os parâmetros que comercialmente interessam por serem o tamanho e o peso da raiz de rabanete que interferem na sua qualidade e conseqüentemente, no valor.

Resultados semelhantes foram encontrados por Santos (2005) que

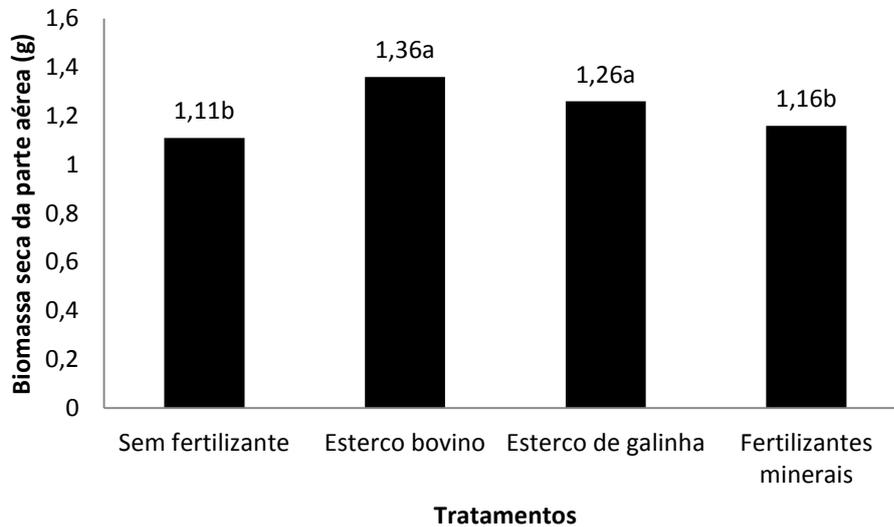
também não obteve diferenças significativas na produtividade do rabanete sob adubação química e orgânica de forma isolada. Por outro lado, Santos et al. (2006) obtiveram aumento de 23% na produção de raízes comerciais de batata-doce apenas com o emprego de esterco bovino.

Possivelmente, a não expressão dos efeitos dos adubos orgânicos aplicados de forma isolada pode estar relacionado com o teor de matéria orgânica do solo (20,5 gdm<sup>-3</sup>) que, mesmo apresentando-se no teor médio, foi suficiente para o desenvolvimento das raízes. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al. (2006), ao estudarem diferentes tipos e doses de adubos orgânicos no desenvolvimento de plantas de rabanetes.

Conforme a Tabela 1 verifica-se que as aplicações dos diferentes tipos de

fertilizantes influenciaram de maneira significativa a biomassa seca da parte aérea (BPA) de rabanete. A Figura 1

mostra as médias obtidas para este parâmetro.



**Figura 1.** Biomassa seca (g) da parte aérea (BPA) de rabanete submetido aos tratamentos (Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade).

Os maiores valores médios foram encontrados na aplicação dos esterco bovino e de galinha como única fonte de nutrientes para esta cultura neste solo.

Oliveira et al. (2001), ao avaliarem a adubação somente com esterco bovino na cultura do repolho, encontraram efeito significativo para a biomassa seca da cabeça. Vitti et al. (2007), ao estudarem o efeito da aplicação de composto de origem bovina na cultura do rabanete encontraram que esta fonte orgânica influenciou positivamente os parâmetros avaliados, indicando sua superioridade.

Leal & Silva (2002), ao estudarem a adubação orgânica na cultura do pimentão encontraram o melhor resultado para a adubação na cova com esterco bovino e para adubação em cobertura para a cama de aves.

Foi observada correlação entre a produção de biomassa da raiz e da parte aérea, sendo este um comportamento esperado, uma vez que um melhor desenvolvimento da raiz reflete de maneira positiva na parte aérea. De acordo com Freddi et al. (2008), o crescimento e desenvolvimento do

sistema radicular e conseqüentemente da parte aérea estão associados às boas condições físicas do solo.

Os adubos orgânicos aplicados, independente da origem, podem ter proporcionado a melhoria nas características físicas do solo, fazendo com que os mesmos proporcionassem resultados superiores.

A melhora nas condições físicas do solo proporcionado pelos fertilizantes orgânicos acrescenta um diferencial do seu uso (GUADANIN et al., 2009). Esse comportamento deve-se não apenas ao fato do fornecimento de nutrientes como ocorre na adubação mineral, mas também pelos efeitos benéficos na agregação, porosidade, retenção e infiltração de água no solo. Segundo Costa et al. (2006), o ambiente exerce grande interferência no desenvolvimento e qualidade das raízes.

### Conclusões

O uso isolado de esterco bovino ou de galinha como fonte de nutrientes para a cultura do rabanete se mostrou viável em solos com teores médio e muito bom de P e K, respectivamente.

### Referências

CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 19(3): 328-331, 2001.

CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação do efeito de doses e de épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do rabanete. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 40., 2000, São Pedro, SP. **Anais...** São Pedro, 2000, p. 784-786.

CECÍLIO FILHO, A.B.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.E.; SOUZA, R.J. Deficiência nutricional e seu efeito na produção de rabanete. **Científica**, 26: 231-241, 1998.

COSTA, C.C.; OLIVEIRA, C.D.; SILVA, C.J.; TIMOSSI, P.C.; LEITE, I.C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, 24: 118-122, 2006.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2ed. rev. atual. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

FREDDI, O. da S.; FERRAUDO, A.S.; CENTURION, J.F. Análise multivariada na compactação de um latossolo vermelho

cultivado com milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32(3):953-961, 2008.

GUADANIN, E. C. ; SCHOROEDER JUNIOR, L. ; SILVA, V. P. ; SOUZA, M.A.S. Adubação orgânica e mineral em sistema de cultivo protegido. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 13., 2009, São José dos Campos. **Resumos expandidos...** São José dos Campos: Ciência & Ética o paradigma do século XXI, 2009.

LEAL, M.A. de A.; SILVA, V.V. Comparação entre esterco de e cama de aviário como adubação de cova e de cobertura em pimentão orgânico cultivado em estufa e a céu aberto. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, 2002. (Suplemento 2).

LIMA, E. F. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; BELTRÃO, N. E. M. Fontes e doses de matéria orgânica na composição do substrato para produção de muda de mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, 11(2):77-83, 2007.

MINAMI, K.; CARDOSO, A. I. I.; COSTA, F.; DUARTE, R. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, Campinas, 57 (1):169-173, 1998.

OLIVEIRA, A.P.; FERREIRA, D.S.; COSTA, C.C.; SILVA, A.F.; ALVES, E.U. Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de

repolho híbrido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 19(1):70 - 73, 2001.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V, V.H. (Eds). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em MG**. 5ª aprox. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

SANTOS, J.F. Fertilização orgânica de batata-doce com doses de esterco bovino e concentrações de biofertilizante. Areia: CCA-UFPB, 2008. 93p. (Tese de Doutorado).

SANTOS, R. H. S. Olericultura orgânica. In: FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG. 2005. p. 249-276.

SANTOS, J. F.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; BRITO, C. H.; NÓBREGA, J. P. R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, 24(1):103-106, 2006.

SCHUMACHER, M.V.; BRUN, E.J.; GRACIOLI, C.R.; MENDES, A.V. Biomassa e comprimento de raízes finas ( $\leq 2\text{mm}$ ) em uma floresta de *Pinus elliotti* Engelm. em Santa Maria, RS. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, Santa Maria. **Anais...** São Paulo: SBS-SBEF, 2003.

SILVA, M.A. da; SILVA, F.E. de A.; NUNES JÚNIOR, E.S.N.; COSTA, F.X.; MELO FILHO, J.S. de. Combinação de casca de mamona e

fertilizantes químicos na adubação da mamoneira BRS Energia. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, 5(1):48-55, 2011.

VITÓRIA, D.; KROLOW, I.; OLIVEIRA FILHO, L.; MORSELLI, T. Resposta do rabanete a diferentes adubações orgânicas em ambiente protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre, 2003. CD-Rom.

VITTI, M.R.; VIDAL, M.B.; MORSELLI, T.B.G.; FARIA, J.L.C. Resposta do rabanete a adubação orgânica em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2(1): 1158-1161, 2007.