

Crescimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetida a níveis e fontes de fertilizantes orgânicos

Initial growth of radish (*Raphanus sativus* L.) culture submitted to levels and sources of organic fertilizers

Hugo Leonardo Sampaio Lopes¹, Augusto Sergio de Oliveira Sampaio², Anderson Clayton Pereira de Sousa³, Décio Carvalho Lima³, Lauter Silva Souto⁴, Aguinaldo Matias da Silva⁵, Patrício Borges Maracajá⁶

Resumo- Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) em função de níveis e fontes de fertilizantes orgânicos em um Planossolo Háplico Eutrófico solódico vertissólico, na região de Pombal-PB. O experimento foi conduzido em condições de túnel plástico no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições, em esquema fatorial 4x3, sendo 4 níveis (0, 80, 200 e 400 g.vaso⁻¹ base seca) e 3 fontes de fertilizantes orgânicos (cama-de-frango, esterco bovino e esterco ovino). Aos 15 e 30 dias após a emergência foram realizadas as seguintes avaliações: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes, razão parte aérea/raízes e área foliar da cultura. Os níveis de adubação orgânica e fontes influenciaram o crescimento e desenvolvimento do rabanete aos dias 30 dias após a emergência. A fonte de fertilização que melhor ação proporcionou em termos de crescimento e desenvolvimento da cultura do rabanete foi o esterco bovino e ovino na quantidade aplicada de 200 g.vaso⁻¹.

Palavras-chave: Hortaliças. Semiárido. Agricultura orgânica.

Abstract- This work aimed to evaluate the radish crop performance in terms of levels and sources of organic fertilizers in a Planossolo Haplico eutrófico solódico vertissólico, in the region of Pombal, PB. The experiment was conducted under plastic tunnel conditions, located in the Science Center and Agrifood Technology, Federal University of Campina Grande, Campus de Pombal, UFCG. The experimental design was a randomized block design with four replications in a 4x3 factorial design, with four levels (0, 80, 200 and 400 g.vaso⁻¹) and 3 sources of organic fertilizers (Aves - AV, Bovino - BV and Sheep - THE V). At 15 and 30 days after emergence (DAE) seedling plant height was determined (AP), stem diameter (DC) and number of leaves (NF). The levels of organic fertilizer and sources influenced the plant height, stem diameter and number of leaves per plant at 15 and 30 DAE, with higher values observed as when it increased the amounts of applied fertilizer. The source that provided the greatest growth and development of radish culture was the manure and sheep at a dose 200 g.vaso⁻¹.

Keywords: Vegetables. Planosols. Organic agriculture.

¹Graduado em Engenharia Química, Universidade Federal da Paraíba-UFPB- E-mail: hugosampaio@yahoo.com.br;

²Graduado em Engenharia Civil, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB- E-mail: sergioaugustosampaio@gmail.com;

³Mestre em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG- E-mail: andersonclayton52@hotmail.com;

³Mestre em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG- E-mail: decio.lima@gmail.com;

⁴Professor Doutor, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG- E-mail: lauter@ccta.ufcg.edu.br;

⁵Graduado em Direito/Faculdade Brasileira de Ciências Jurídicas/Rio de Janeiro-RJ; E-mail: aguinaldo.ams@dpf.gov.br;

⁶Professor Doutor, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG- E-mail: patriciomaracaja@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus L.*) é uma das olerícolas mais antigas que se tem notícia, havendo registro de que seja cultivada há mais de três mil anos. Essa hortícola é uma brassicácea de porte reduzido, originária da região mediterrânea. As cultivares de maior aceitação produzem raízes globulares de coloração avermelhada e sabor picante (FILGUEIRA, 2008). Caracteriza-se como uma das culturas de ciclo mais curto dentre as hortaliças, podendo a colheita ser realizada a partir dos 25 a 30 dias após a sementeira, o que a torna uma boa opção para o produtor rural. Apesar de ser uma cultura de pequena importância, em termos de área plantada, é cultivada em grande número de pequenas propriedades dos cinturões verdes das regiões metropolitanas (CARDOSO; HIRAKI, 2001), porém, ainda é uma olerícola com produção pouco expressiva nas variadas regiões do Brasil (PULITI et al., 2009).

A aplicação de fertilizantes orgânicos ao solo promove melhorias na agregação do solo, fator imprescindível para garantir uma boa fertilidade aos solos. Da mesma maneira, favorece uma maior retenção de umidade e menor amplitude térmica ao longo do ciclo de cultivo, reduzindo assim, o consumo de energia pelas culturas em condições edafoclimáticas adversas. São de vários tipos os resíduos orgânicos utilizados na agricultura: de origem urbana, industrial e agrícola e, dentre estes, podemos citar o esterco bovino, cama-de-frango, esterco suíno, torta de filtro, torta de mamona, biossólidos, resíduos da fabricação de álcool e açúcar, compostos orgânicos, etc. Segundo Souto et al. (2005), o teor de substâncias húmicas e o estágio de humificação da matéria orgânica dos resíduos de uso agrícola são variáveis e desempenham importante função na biodisponibilidade desses resíduos ou dos fertilizantes orgânicos aplicados ao solo. As principais vantagens observadas com a utilização de fertilizantes orgânicos se referem aos efeitos positivos que exercem sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, principalmente em regiões semiáridas,

onde os teores de matéria orgânica do solo encontrados são relativamente baixos.

Tem sido investigada respostas da cultura do rabanete à utilização de fertilizantes orgânicos com o intuito de se utilizar estes materiais disponíveis nas áreas de produção (VITTI et al., 2007). Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus L.*) em função de níveis e fontes de fertilizantes orgânicos em um Planossolo Háplico Eutrófico solódico vertissólico do semiárido do Estado Paraíba, Pombal-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de túnel plástico, localizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, UFCG. A localização geográfica está definida pelas coordenadas: 06°46'13" de latitude sul, 37°48'06" de longitude oeste e altitude aproximada de 242 m. O clima baseado no sistema de classificação de Köppen foi incluído no tipo Bsh (semiárido) quente e seco, com pluviosidade média anual inferior a 1000 mm/ano com chuvas irregulares e médias anuais térmicas superiores a 25°C.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) contendo 10 tratamentos e 4 repetições. Utilizou-se o esquema fatorial (4x3) que corresponde a 4 níveis (0, 80, 200 e 400 g.vaso⁻¹), 3 fontes de fertilizantes cama de frango (CF), bovino (BV) e ovino (OV).

O solo utilizado no experimento de acordo EMBRAPA (2013) corresponde a um PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico vertissólico (DANTAS et al, 2016) . As análises químicas e físicas do solo, na profundidade de 0-20 cm, foram realizadas no Laboratório de Análises de solo e água do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, campus. Os resultados estão expressos na tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises química e física do solo utilizado no experimento, em amostra coletada antes da implantação do ensaio. Pombal-PB, 2016.

pH	M.O.	P	H+ Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----						%
8.2	-	1494	0.0	0,51	7,8	2,7	11,2	11,2	100
Granulometria									
Areia			Silte			Argila			
795			g kg ⁻¹ 117			88			

Diante dos resultados obtidos na análise química do solo, foi realizada a adubação de plantio e de cobertura de acordo com recomendação de Paula Jr (2007). Na adubação de plantio foi aplicado como fonte P o superfosfato simples (18% de P₂O₅) na quantidade de 5,5g.vaso⁻¹. Já a adubação de cobertura foi realizada aos 15 DAS, fornecendo-se N e K na forma de uréia (45% de N) e cloreto de potássio (58% de K₂O) nas quantidades de 0,08 e 0,12 g.vaso⁻¹, respectivamente.

A sementeira foi realizada manualmente em vasos com capacidade de 4 dm³, semeando-se 7 sementes por

unidade experimental. As irrigações foram realizadas de acordo com as necessidades da cultura, mantendo o solo com uma capacidade de campo aproximadamente 70%.

Os parâmetros avaliados foram: altura das plantas (cm), diâmetro do caule (mm) e o número de folhas aos 15 e 30 dias após a emergência (DAE). A altura das plantas foi avaliada utilizando-se régua graduada, considerando a distância entre a superfície do solo e o ápice da folha mais alta. Para a obtenção do diâmetro foi utilizado o paquímetro digital.

A colheita foi realizada 30 DAE, sendo que as plantas de cada unidade experimental foram colhidas, separadas e identificadas, em seguida foram levadas para o laboratório de Fitotecnia para análise dos parâmetros de crescimento (área foliar – AF, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes – MSR, Razão da massa seca da parte aérea e da raiz –RAR). Em seguida, na balança de precisão (0,0001 g) determinou-se a massa fresca das raízes. Para a determinação da massa seca da raiz (MSR), as plantas foram condicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação à temperatura de 70 °C ±1 °C, até atingir peso constante. A área foliar (AF) foi obtida através da Equação 1, multiplicando o comprimento e a largura da folha pelo fator de correção.

$$AF=C*L*f \quad (1)$$

Em que: AF - Área foliar, em cm²;
 C - Comprimento da folha, em cm;
 L - Largura da folha, em cm; e
 f - Fator de correção para o rabanete (0,57), adimensional.

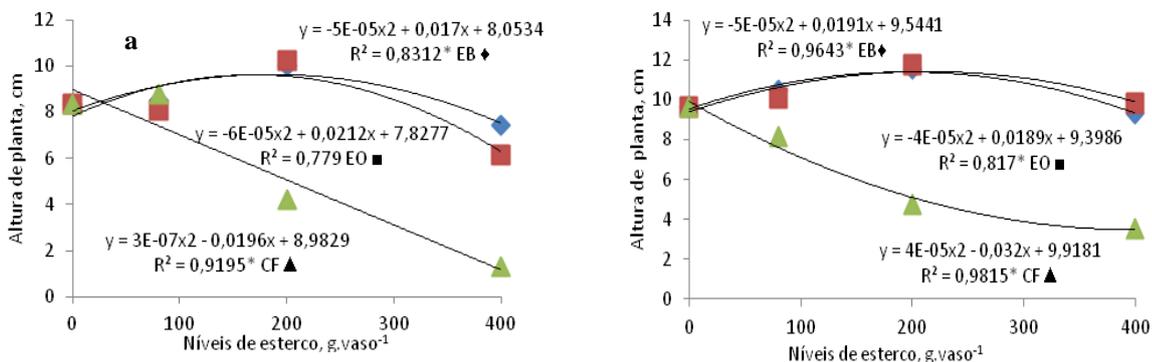
Os efeitos dos níveis de fertilizante orgânico (NFO) e fontes de fertilizantes (FFE) e da interação níveis de fertilizante orgânico *Versus* fontes foram avaliados estatisticamente, através da análise de variância. Para as variáveis em que a quantidade de fertilizante orgânico, as

fontes de fertilizantes ou a interação NFO x FFE foi significativa, de acordo com o teste F, efetuou-se análise de regressão. Nesta análise foram testados os modelos linear e quadrático, sendo selecionado para expressar o comportamento de cada variável o modelo que apresentou significância a 5% de probabilidade e o maior coeficiente de correlação para os dados obtidos. Foi utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2011) para realização das análises estatísticas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Observa-se que a altura de plantas foi crescente com o aumento dos níveis de esterco bovino e ovino (Figura 1a e 1b) até a aplicação de 200 g.vaso⁻¹, quantidade esta suficiente para que as plantas de rabanete expressassem o máximo de crescimento aos 15 e 30 DAE. Observa-se que a relação entre altura de planta e níveis de esterco bovino e ovino, o comportamento foi quadrático. A relação de dependência da altura de planta em função da quantidade de fertilizantes orgânicos aplicados pode ser verificada no alto coeficiente de determinação. Esse fato deve-se a disponibilidade de nutrientes nos esterco bovino e ovino, em especial o nitrogênio e o potássio, elementos responsáveis pela expansão foliar.

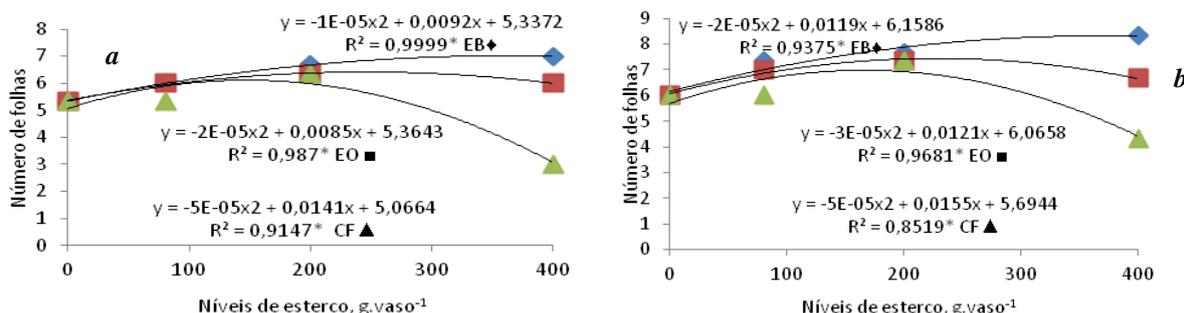
Figura 1. Altura de plantas (cm) da cultura do rabanete em função de níveis e fontes de fertilizantes orgânicos aos 15 (a) e 30 DAE (b). Esterco bovino (EB), Esterco ovino (EO) e Cama de frango (CF). Pombal, PB, 2015.



Em relação ao número de folhas (Figuras 2a e 2b), os maiores valores médios foram obtidos no tratamento com aplicação 400,0 g.vaso⁻¹ de esterco bovino e ovino, com média aproximadamente de 7 a 8 folhas aos 15 e 30 DAE, respectivamente. Maia et al. (2009)

observaram média de folhas de 7,17 para o rabanete sob diferentes fontes de adubação potássica. Assim como Müller et al. (2009), que ao estudarem o efeito da adubação na cultura do rabanete encontraram média 6,12 folhas por planta.

Figura 2. Número de folhas da cultura do rabanete em função de níveis e fontes de fertilizantes orgânicos aos 15 (a) e 30 DAE (b). Esterco bovino (EB), Esterco ovino (EO) e Cama de frango (CF). Pombal, PB, 2015.

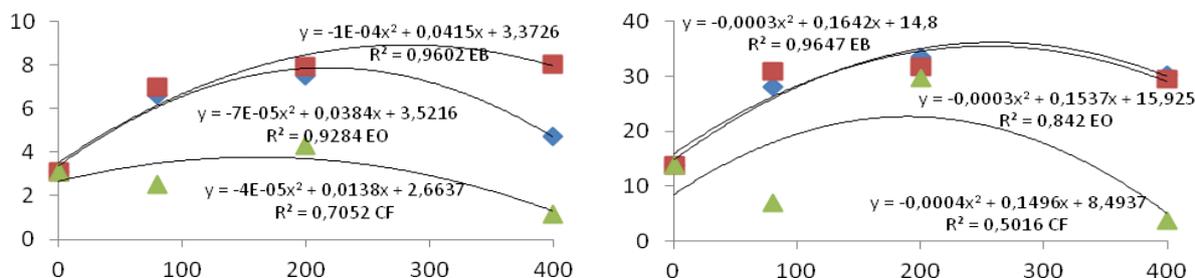


Para a cama de frango, observou-se no presente estudo que a adição de níveis elevados ao solo promoveu um efeito negativo significativo sobre a altura de plantas e número de folhas aos 15 e 30 DAE, provavelmente devido ao efeito salino provocado pela presença de sais, que se acumulam no solo, requerendo as raízes maior quantidade de energia proveniente de outros processos

metabólicos para absorver água, conforme observado por Rodgers e Anderson (1995).

Ressalta-se que, de acordo com o tipo de solo e regime hídrico, que os níveis de cama de frango empregados no presente trabalho podem ter ocasionado, mesmo temporariamente, acúmulo de sais e alguns efeitos no crescimento e nutrição da cultura do rabanete.

Figura 3. Valores médios do diâmetro do caule (mm) do rabanete em função aos níveis e fontes de fertilizantes orgânicos aos 15 e 30 DAE. Esterco bovino (EB), ovino (EO) e cama de frango (CF).

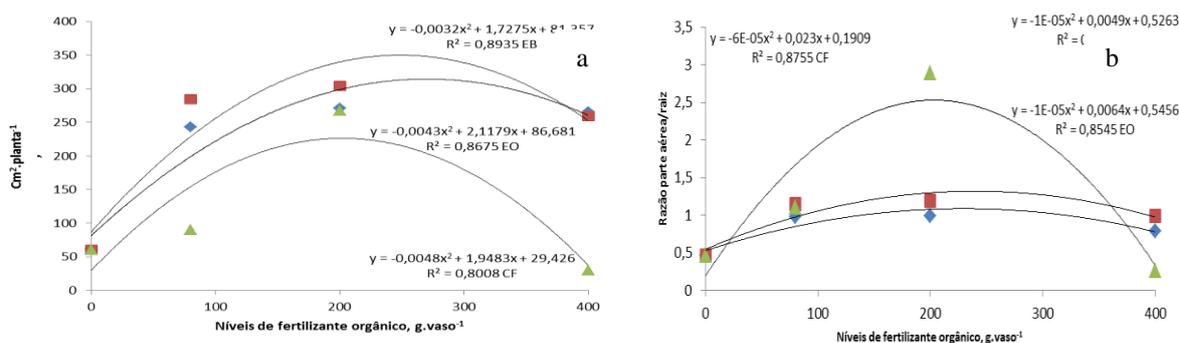


Os resultados para a área foliar (AF) e da razão parte aérea/raiz(RPA/R) foram afetados pelos níveis e fontes de fertilizantes orgânicos adicionados nos diferentes tratamentos (Figura 4a e 4b) A área foliar do rabanete foi crescente até o nível de 200g.vaso⁻¹ e depois decrescente com o aumento dos níveis de estercos no solo ajustou-se ao modelo quadrático de regressão com incremento até a dose de 100g.vaso⁻¹, contudo, a aplicação que favoreceu o maior desempenho em área foliar do rabanete foi o esterco ovino no nível de 200 g.vaso⁻¹ com valor médio de 304,52 cm², para as condições do presente estudo essa

dose foi considerada suficiente para que as plantas do rabanete expressassem a máxima área foliar.

Com relação a razão parte aérea/raiz (Figura 4b), pode-se observar um acréscimo à medida que se elevou os níveis de fertilizantes orgânicos adicionados ao solo até a dose de 200 g.vaso⁻¹. A maior razão da parte aérea/raiz foi obtida na cama de frango no nível de 200 g.vaso⁻¹. Resultados semelhantes foram obtidos por Pedó et al (2010), estudando partição de assimilados e produção de três cultivares de rabanete (*Raphanus sativus* L.) durante o ciclo de desenvolvimento observaram valor abaixo do que o avaliados neste presente trabalho.

Figura 4. Área foliar por planta (a) e razão parte aérea/raiz (b) aos 30 DAE em função de níveis e fontes de fertilizantes orgânicos. Pombal, PB, 2015. Esterco Bovino (EB), Esterco ovino (EO) Cama de frango (CF).



De um modo geral, os menores valores obtidos para altura de plantas, número de folhas, diâmetro de caule e área foliar obtidos com a aplicação de cama de frango pode está relacionado à fitotoxicidade proporcionada pela composição deste resíduo e sua condutividade elétrica.

CONCLUSÕES

Os adubos orgânicos (bovino e ovino) incrementaram significativamente o desempenho da cultura, porém, a cama-de-frango reduziu drasticamente o crescimento e desenvolvimento inicial

da cultura à medida em que se elevaram as quantidades adicionadas ao solo.

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) apresentou os melhores resultados quando se aplicou a quantidade de 200 g.vaso⁻¹ de fertilizante orgânico, independente da fonte utilizada;

A fertilização orgânica influencia positivamente a produção de massa seca da parte aérea, massa seca de raiz, razão parte aérea/raiz e a área foliar por planta do rabanete cultivado em Neossolo Flúvico.

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, v. 19, n. 3, p. 196-199, Nov. 2001.
- CORTEZ, J. W. M. Esterco de bovino e nitrogênio na cultura de rabanete. 2009. 62 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP, 2009.
- COUTINHO NETO, A. M.; Orioli Júnior, V.; Cardoso, S. S.; Coutinho, E. L. M. Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica. Revista Núcleos, v.7, n.2, p. 105-114, 2010.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA. 2013.412p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, v.6, n.2, p.36-41, 2008.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421p.
- KOETZ, M.; SANTOS, C. S. A.; BEZERRA, M. D. L.; MENEZES, P. C.; BONFIM-SILVA, E. M. Influência do volume de reposição de água no desenvolvimento e produtividade da cultura do rabanete. Enciclopédia Biosfera, v.9, n.17, p. 1732-1743, 2013.
- MAIA, P. M. E.; AROUCHA, E. M.; SILVA, O. M. P.; SILVA, R. C. P.; OLIVEIRA F. A.; Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.1, p. 148 - 153 janeiro/março de 2011.
- MÜLLER, S. F.; MEINERZ, C.C.; CASAGRANDE, J.; Efeito de Soluções Homeopáticas na Produção de Rabanete. Revista Brasileira de Agroecologia, v.4, n.2, 2009.
- OLIVEIRA, F. R. A.; Oliveira, F. A.; Medeiros, J. F.; Sousa, V. F. L.; Freire, A. G. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. Revista Ciência Agronômica, v.41, n.4, p.519-526, 2010.
- PEDÓ, T.; Lopes, N. F.; AUMONDE, T. Z.; SACARRO, E. L.; Partição de assimilados e produção de três cultivares de rabanete (*Raphanus sativus* L.) durante o ciclo de desenvolvimento. Revista Congrega Urcamp ISSN 1982-2960.
- PULITI, J. P. M.; REIS, H. B.; PAULINO, H. D. M.; RIBEIRO, T. C. M.; TEIXEIRA, M. Z.; CHAVES, A. S.; RIBEIRO, B. R.; MACIEIRA, G. A. A.; YURI, J. E. Comportamento da cultura do rabanete em função de fontes e doses de cálcio. Horticultura Brasileira, v.27, p.3003-3008, 2009.
- RODGERS, C. S.; Anderson, R.C. Plant growth inhibition by soluble salts in sewage sludge-amended mine spoils. Journal Environmental Quality, Madison, v.24, p.627-630, 1995.
- RODRIGUES, R. R.; PIZETTA, S. C. P.; TEIXEIRA, A. G.; REIS, E. F.; HOTT, M. O. Produção de rabanete em diferentes disponibilidades de água no solo. Enciclopédia Biosfera, v.9, n.17, p. 2121-2130. 2013.
- VALIATI, S.; FERRARI, E.; ZANUZO, M. R.; PELLEZ, J. M. 2012. Qualidade comercial de rabanetes submetidos a diferentes sistemas de plantio. Congresso brasileiro de olericultura. Horticult. bras., v. 30, n. 2, (Suplemento - CD Rom), julho 2012.
- 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.