



Produtividade de tomate cereja em sistema orgânico em função do uso de calcário, esterco e mulching

Productivity of cherry tomatoes in the organic system due to the use of limestone, manure and mulching

Antonia Gorete da Silva Galdino^{1*}, Maria Nágila Ferreira da Costa², Felipe Thomaz da Camara³, Wíctor Állyson Dias Rodrigues⁴, Pedro Vinícius Patrício Silva⁵

Resumo: O desenvolvimento de técnicas que proporcionem maiores produtividades é necessário para atender a crescente demanda por orgânicos. Portanto, objetivou-se avaliar a produtividade de tomate cereja em função do uso de mulching, calcário e esterco bovino em sistema orgânico. A pesquisa foi realizada no Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade da Universidade Federal do Cariri, Crato-Ceará. Foram avaliados o comprimento e o diâmetro dos frutos, o número de frutos por planta, a massa por fruto, massa de frutos por planta e a produtividade. Os resultados evidenciaram efeito positivo do uso do calcário para elevação da saturação por bases a 80%, enquanto que o mulching não teve efeito significativo. Quanto à adubação orgânica com esterco bovino, apresentou resposta linear até a dose de 5 L por cova, com valores crescentes de produtividade. Conclui-se que o uso de calcário e esterco bovino beneficiam o desenvolvimento e produtividade do tomate cereja, enquanto o uso de mulching não melhorou o desempenho da cultura.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* var. cerasiforme ; Adubação orgânica; Proteção do solo

Abstract: The development of techniques that provide greater productivity is needed to meet the growing demand for organic. Therefore the objective of the present work was to evaluate the productivity of cherry tomatoes due to the use of mulching, limestone and bovine manure in the organic system. The research was carried out at the Center of Agrarian Sciences and Biodiversity (CCAB) of the Federal University of Cariri, Crato-Ceará. The length and diameter of the fruits, the number of fruits per plant, the mass per fruit, the fruit mass per plant and the productivity were evaluated. The results showed a positive effect of the use of limestone to raise base saturation to 80%, while mulching did not have a significant effect. Regarding organic fertilization with bovine manure, a linear response up to the dose of 5 L per pit, with increasing values of productivity. It was concluded that the use of limestone and bovine manure benefited the development and productivity of cherry tomatoes, while the use of mulching did not improve crop performance.

Key words: Fruits, organic fertilization, soil protection

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 29/12/2016; aprovado em 23/06/2017

¹Mestranda em Agronomia/ Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE; antonia_galdino17@hotmail.com

²Graduanda em Agronomia, Universidade Federal do Cariri, Crato-CE; mmarianagila@gmail.com

³Professor Adjunto, Universidade Federal do Cariri; felipe.camara@ufca.edu.br

⁴Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Cariri, Crato-CE; wictor.allyson@hotmail.com

⁵Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Cariri, Crato-CE; peedrovinicius@outlook.com

INTRODUÇÃO

O tomate é considerado uma das hortaliças mais consumidas “in natura” no Brasil, principalmente em saladas, e a preocupação com a saúde dos consumidores, devido à possibilidade de resíduos de defensivos, vem causando aumento na procura pelo tomate orgânico, mostrando que os avanços na produção agrícola são bem vistos pelos consumidores, pois estão cada vez mais exigentes quanto a qualidade, pois buscam consumir mais alimentos sem agrotóxicos e geralmente certificados pelos órgãos responsáveis (LUZ et al., 2007).

Em um sistema de produção orgânico o uso de esterco na adubação tem papel fundamental, sendo importante determinar para cada situação a melhor proporção de mistura com o solo nas covas de transplantio das mudas. Castro et al. (2005) avaliando tomate cereja em estufa, verificaram maiores massas por fruto com o uso da mistura de 20% (v/v) de esterco bovino com solo.

Juntamente com o uso de esterco, outra prática estabelecida no cultivo orgânico é a calagem, que visa corrigir a acidez do solo por meio da aplicação de no máximo 2 t ha⁻¹ ao ano, baseada em análise química do solo (SOUZA; ALCÂNTARA, 2008), visando reduzir a acidez do solo e elevar a saturação por bases, fato que tem demonstrado acréscimos significativos no rendimento das hortaliças (FARIA et al., 2003; MANTOVANI et al., 2003).

Outra alternativa é o uso da cobertura do solo com mulching plástico de polietileno, que além de representar uma opção interessante para o controle de plantas daninhas, reduz a evaporação de água no solo, os custos em relação ao manejo fitossanitário, a incidência de doenças cujos órgãos de reprodução ficam alojados no solo, as perdas de frutos por apodrecimento e proporciona maior aproveitamento da adubação, uma vez que o plástico impede a lixiviação de nutrientes em épocas de muita chuva (HIRATA, 2015).

Martins et al. (1999) estudaram o uso de filme plástico como cobertura (“mulch”), e verificaram que conserva a umidade e a temperatura do solo, diminuindo a amplitude térmica e a umidade relativa, favorecendo ainda o metabolismo da planta e a precocidade do ciclo vegetativo. Lopes; Stripari (1998) relatam que existem citações sobre a possibilidade de crescimento das plantas por até dez metros de comprimento, porém há poucas pesquisas com esse tipo de tomateiro no Brasil, em termos de cultivares, substratos e sistemas de cultivo.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e qualidade dos frutos de tomate cereja em função da adubação orgânica, da calagem e do uso de filme plástico (mulching) como cobertura do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de 30 de maio a 30 de setembro de 2016 na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB) da Universidade Federal do Cariri (UFCA), situada no município de Crato, Ceará, com as coordenadas geográficas 7°14'49"S, 39°22'05"W e 413 metros de altitude.

O clima onde está localizada a área experimental, segundo a classificação de Köppen é classificado como Aw', considerado tropical úmido, com inverno característico seco, com estação chuvosa presente de novembro a abril e estação seca no inverno de maio a outubro. As precipitações nas

regiões de clima Aw' geralmente são superiores a 750 mm anuais, sendo encontrado esse clima no litoral e serras do Ceará (EMBRAPA, 2016).

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, conforme classificação de solos de média intensidade da FUNCEME (2012). Possui textura arenosa, com 87,3% de areia. A constituição química na camada de 0-20 cm foram: pH (1:2,5 H₂O): 4,3; P (melich-1): 7,0 mg dm⁻³; K: 0,8 mmolc dm⁻³; Ca: 2,0 mmolc dm⁻³; Mg: 3,0 mmolc dm⁻³; CTC: 26,0 mmolc dm⁻³ e V (%): 23.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x4x2, constando de quatro repetições. O primeiro fator analisado foi o calcário (Com e Sem), o segundo foram as doses de esterco bovino por cova (0; 1,67; 2,5 e 5 L cova⁻¹) e o terceiro fator o uso do Mulching (Com e Sem).

A dose de calcário utilizada por cova foi de 10 g, visando elevar a saturação por bases a 80%, considerada ideal para a cultura do tomate. A única adubação utilizada foi a orgânica com esterco de acordo com cada tratamento. O mulching foi colocado com largura de 0,5 m ao longo de toda a fileira de cultivo, mantendo a mangueira de gotejo sob o mulching.

A semeadura do tomate cereja foi realizada no dia 30 de maio de 2016 em bandejas com 128 cédulas, com o transplantio sendo realizado 25 dias após a semeadura (DAS). As covas tinham 1,5 dm de diâmetro por 3 dm de profundidade, com um volume total de 5,3 dm³.

A área experimental foi composta por fileiras de tomate cereja com espaçamento entre plantas de 0,5 m, tutoradas em cerca. Cada parcela experimental constou com oito plantas de tomate cereja. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento com vazão de 7,5 L h⁻¹.

Durante a condução do tomateiro não foram realizadas aplicações de defensivos agrícolas, com a capina manual sendo a única prática realizada para controle de plantas daninhas, principalmente nas parcelas sem o mulching.

A colheita do tomate cereja foi realizada de forma parcelada em função da maturação desuniforme dos frutos, totalizando seis colheitas no total, que foram dos 97 até os 122 DAS.

As variáveis analisadas foram o comprimento e o diâmetro do fruto com paquímetro, o número de frutos por planta, a massa por fruto, massa de frutos por planta e a produtividade, por meio da extrapolação da massa de frutos por parcela para hectare, com os valores de massa sendo mensurados por meio de balança semianalítica de precisão de duas casas decimais para gramas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade para as variáveis qualitativas (Calcário e Mulching) e os dados quantitativos (Esterco) à análise de regressão para escolha do melhor modelo significativo, utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis analisadas não foi observado interação significativa entre os fatores, fato que possibilitou a análise do efeito individual de cada fator estudado. Os resultados dispostos na tabela 1 mostram o teste médias de

Tukey a 5% de probabilidade para as variáveis de produção do tomate cereja.

Observando o efeito da calagem (Tabela 1), nota-se que as únicas variáveis afetadas pelo calcário foram o número de frutos por planta, a massa de fruto por planta e a produtividade ($P < 0,05$), uma vez que a correção da acidez do

solo, se torna um fator necessário para ajustar o pH do solo e reduzir a atividade do Al trocável para promover maior eficiência de absorção de água pela planta e, principalmente, para suprir os nutrientes Ca e Mg para a máxima eficiência produtiva do tomateiro, justificado por Silva et al. (2016).

Tabela 1. Variáveis de produção do tomate cereja em sistema orgânico em função do uso de calcário, esterco e mulching (C Comprimento; (D) Diâmetro; (F/P) Número de frutos por planta; (M/F) Massa por fruto; e (M/P) Massa de frutos por planta.

Fatores	C -----cm-----	D -----cm-----	F/P Unidade	M/F -----g-----	M/P -----g-----	Produtividade Kg ha ⁻¹
Calcário						
Com	2,56 a	1,61 a	37,3 a	7,19 a	260 a	5217 a
Sem	2,53 a	1,61 a	25,8 b	6,81 a	176 b	3527 b
Mulching						
Com	2,60 a	1,64 a	36,6 a	6,60 b	243 a	4864 a
Sem	2,50 a	1,57 a	26,5 a	7,40 a	194 a	3880 a
CV%	17,14	19,03	74,21	14,44	72,16	72,16

** : significativo ($P < 0,01$); * : significativo ($P < 0,05$); NS : não significativo; CV% : coeficiente de variação.

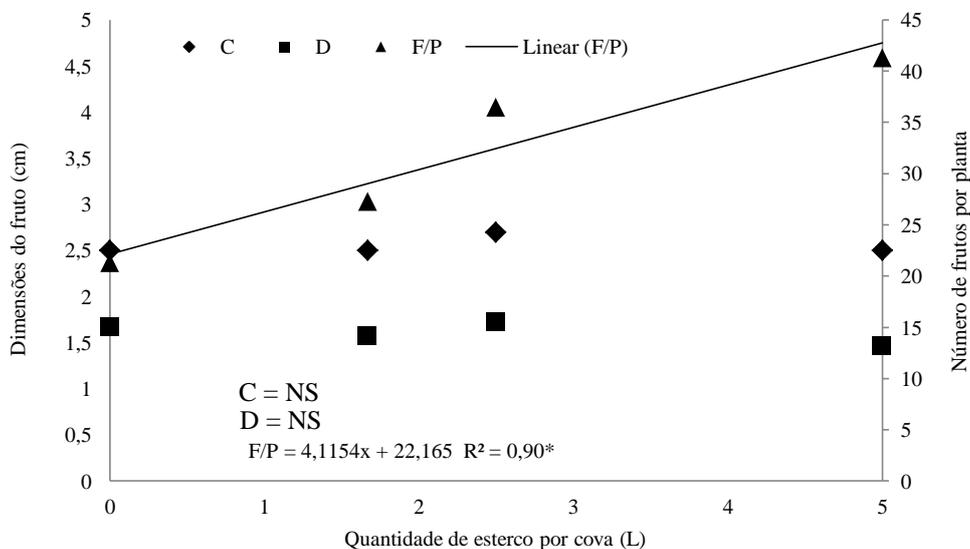
Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O uso de mulching teve efeito significativo ($p < 0,01$) sobre o desempenho do tomateiro apenas para a massa por fruto, com maiores valores para os tratamentos sem o emprego do mulching (Tabela 1), resultados diferentes do encontrado na pesquisa de Souza (2005), que afirma que têm encontrado efeitos positivos da cobertura do solo na qualidade e rendimento das culturas, incluindo o tomateiro.

Com relação às demais variáveis, apesar de não obter diferenças significativas ($p > 0,05$), observa-se maiores valores para o uso do mulching, que segundo Factor et al. (2009) proporciona maior produtividade de frutos comercializáveis de tomate que o solo sem cobertura.

Com relação ao uso de esterco bovino, verifica-se na Figura 1 que a quantidade de esterco por cova não influenciou de forma significativa no comprimento e no diâmetro dos frutos. Todavia em relação ao número de frutos por planta, obteve-se comportamento linear com alta correlação e significância a 5% de probabilidade, sendo o melhor resultado para a maior quantidade de esterco por cova, resultado obtido em função da adubação orgânica proporcionar crescimento e ação dos microrganismos que estão presentes nos mesmos, o que contribui com o suprimento de elementos minerais e químicos que os vegetais necessitam para completar seu desenvolvimento (MAIA et al., 2013).

Figura 1. Comprimento do fruto (C), diâmetro do fruto (D) e número de frutos por planta (F/P) para o tomate cereja em função das doses de esterco por cova.



Filho et al. (2013) estudando a cultura do alface, avaliando a produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos, concluíram-se

que o esterco de frango proporcionou maiores produtividades de alface no primeiro cultivo; contudo, a partir do segundo cultivo foi superado pelos esterco bovino e ovino, como

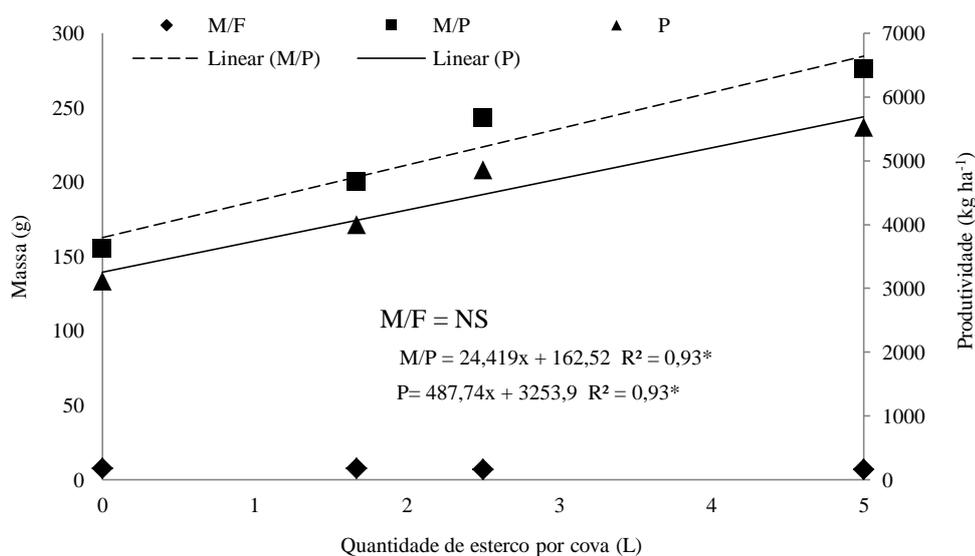
também observado no trabalho realizado com o tomate cereja onde utilizou-se esterco bovino, mostrando que, a adubação orgânica contribui diretamente na produtividade dessas olerícolas.

Mueller et al. (2013) estudando a produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais, objetivando avaliar a influência de doses de adubação com cama de aviário sobre a produtividade do tomateiro e seus componentes, verificaram melhores resultados com a complementação com adubação mineral, porém o presente trabalho realizado mostrou que a adubação orgânica já pode ser considerada suficiente para um bom desempenho da cultura

O número de frutos por planta teve máximo valor de aproximadamente 40 frutos por planta na dose de 5 L de esterco por cova, que corresponde a 500 g kg⁻¹ de esterco,

sendo considerados bons números quando comparado aos obtidos por Maia et al. (2013) com maior valor observado de 25 frutos por planta com uso da mesma dose de esterco, também observando comportamento linear. Na Figura 2 observa-se que a massa por fruto não teve efeito significativo com o acréscimo de esterco, enquanto que a massa de frutos por planta e a produtividade (kg ha⁻¹) aumentaram linearmente com o acréscimo das doses de esterco, tendo uma produtividade média, na maior concentração de esterco (5 litros por planta), de quase 7000 kg ha⁻¹ e com massa de frutos por planta superior a 200 g, resultados esperados já que as maiores concentrações de esterco fornecem maior quantidade de nutrientes orgânicos e conseqüentemente maior crescimento e produção da planta no sistema irrigado (MAIA et al., 2013).

Figura 2. Comportamento da massa por planta (M/P), massa por fruto (M/F) e produtividade (P) em função da dose de esterco por cova.



Os resultados de massa por planta são bem superiores aos encontrados por Castro et al. (2005) que obtiveram resposta cúbica com valor máximo de 9 g de tomate cereja por planta para uma proporção de 10% (v/v) de esterco com solo classificado como Cambissolo eutrófico, enquanto que nesta pesquisa há tendência de aumento para doses superiores a 5 L de esterco por cova, o que corresponde a uma proporção de 50% (v/v) de esterco com solo Argissolo Vermelho Amarelo de baixa fertilidade natural, e efeito significativo do uso de esterco em maiores dosagens, enquanto que o Cambissolo eutrófico possui boa fertilidade natural, sendo menos dependente do esterco para suprir as demandas da cultura por nutrientes.

Estudo realizado por Souza et al (2008), sobre balanço e análise da sustentabilidade energética na produção orgânica, mostraram que no sistema orgânico as produtividades necessárias para que os balanços energéticos sejam iguais a 1,00 foram relativamente baixas, tais como 12.722 kg ha⁻¹ para a cenoura e 13.592 kg ha⁻¹ para o repolho. No sistema convencional necessitam-se rendimentos maiores para se alcançar esta sustentabilidade, devido aos níveis elevados de aportes de energia, pelo emprego de insumos industrializados para a produção de hortaliças. O trabalho realizado com tomate cereja foi realizado em sistema orgânico e obteve

resultados positivos quanto a sua produtividade e sustentabilidade, visto que o sistema orgânico é feito de forma criteriosa, verificando a qualidade de todos os insumos utilizados, considerando que o sistema de produção é sustentável pode-se então empregar em diversas empresas que estejam aptas a manter boa produtividade com sustentabilidade.

CONCLUSÕES

O uso de calcário para elevar a saturação por bases a 80% beneficiou o desenvolvimento e produtividade do tomate cereja, enquanto que o mulching não trouxe benefícios significativos. O uso de esterco proporcionou melhoria significativa com aumento linear na produtividade de tomate cereja até a dose de 5 L por cova.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial (PET) pela bolsa de pesquisa, ensino, cultura e extensão, a qual proporciona maior conhecimento prático com a realização de pesquisas de campo.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, R. S.; AZEVEDO, C. M. S. B.; BARBOSA, M. R. Efeitos de efluente de viveiro de piscicultura e de água de poço na irrigação do tomate cereja, cultivado em diferentes níveis de adubação orgânica. *Revista Ciência Agronômica*, v.36, n.3, p. 396-399, 2005.
- EMBRAPA, Clima. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em, 23 de Novembro de 2016.
- FACTOR, T. L.; LIMA, J.R, S.; PURQUEIRO, L. F. V.; BRANCO, R. F.; BLAT, S. F.; ARAÚJO, J. A. C. Produtividade e qualidade de tomate em função da cobertura do solo e planta com agrotêxtil. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 2, 2009.
- FARIA, C. M. B.; COSTA, N. D.; FARIA, A. F. Ação de calcário e gesso sobre características químicas do solo e na produtividade e qualidade do tomate e melão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 4, p.615-619, 2003.
- FERREIRA D. F. Sistema de análise SISVAR -de variância. Versão5.3. Lavras-MG: UFLA. 2010.
- Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da Mesorregião do Sul Cearense / Fundação cearense de meteorologia e recursos hídricos. Fortaleza. 2012.
- FILHO, J. U. P.; FREIRE, B. M. G. S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; LUIZ G. M; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. *Revista Brasileira de engenharia agrícola e ambiental*. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG. v.17, n.4, p.419-424, 2013.
- HIRATA, A. C. S. Pesquisadora científica. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), 2015.
- LOPES, M. C.; STRIPARI, P. C. A cultura do tomateiro. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: UNESP. p. 257-319. 1998.
- LUZ, J. M.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 7-15, 2007.
- MAIA, J. T. L. S.; CLEMENTE, J. M.; SOUZA, N. H.; SILVA, J. O.; MARTINEZ, H. E. P. Adubação orgânica em tomateiros do grupo cereja. *Revista Biotemas*, março, 2013.
- MANTOVANI, J. R.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P.; CHIBA, M. K.; BRAZ, L. T. Calagem e adubação com vermicomposto de lixo urbano na produção e nos teores de metais pesados em alface. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 3, p. 494-500, 2003.
- MARTINS, S. R.; FERNANDES, H. S.; ASSIS, F. N.; MENDEZ, M. E. G. Caracterização climática e manejo de ambientes protegidos: a experiência brasileira. *Informe Agropecuário* 20: 15-23. 1999.
- MORAIS, E. R. C.; MAIA, C. E.; NEGREIROS, M. Z.; ARAÚJO JÚNIOR, B. B.; MEDEIROS, J. F. Crescimento e produtividade do meloeiro Goldex influenciado pela cobertura do solo. *Scientia Agrária*, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 129-137, 2008.
- MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A; BECKER, W. F. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. *Horticultura Brasileira* 31:86-92, 2013.
- SILVA, J.; GUEDES, I. M. R.; LIMA, C. E. P. de. Calagem. Disponível em: <https://www.agencia.cnpia.embrapa.br>. Acessado em 22 de novembro de 2016.
- SOUZA, J. G. Adensamento de plantas e altura de poda apical associados ao cultivo de cobertura plástica do solo, no cultivo do tomateiro. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, 2005.
- SOUZA, J. L.; CASALI, V. W. D.; SANTOS, R. H. S.; CECON, P. R. Balanço e análise da sustentabilidade energética na produção orgânica de hortaliças. *Horticultura Brasileira*. 26: 433-440, 2008.
- SOUZA, R. B. S.; ALCÂNTARA, F. A. Adubação no sistema orgânico de produção de hortaliças. Brasília. Embrapa Hortaliças, (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 65). 8 p. 2008.