



Caraterísticas agrônômicas de plantas de *Raphanus sativus* L. cultivadas sob diferentes fontes de adubos orgânicos

Agronomic characteristics of *Raphanus sativus* L. cultivated under different sources of organic fertilizers

Antonio Wagner Pereira Lopes¹; César Augusto Feliciano²;
César Giordano Gênero³; Vera Lucia Silveira Botta Ferrante⁴

⁽¹⁾<https://orcid.org/0000-0002-3928-2450>. Doutor em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável; Universidade de Araraquara (UNIARA); Araraquara; São Paulo; wagnerlopesgo@gmail.com

⁽²⁾<https://orcid.org/0000-0001-6129-6085>. Mestre em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável; Universidade de Araraquara (UNIARA); feliciano.cesar@yahoo.com.br

⁽³⁾<https://orcid.org/0000-0001-7154-3238>. Doutor em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente; Universidade de Araraquara (UNIARA); giordanoz@hotmail.com

⁽⁴⁾<https://orcid.org/0000-0002-0679-3852> Docente e Pesquisador(a) do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente; Universidade de Araraquara (UNIARA); vbotta@techs.com.br

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 02/10/2020; Aceito em: 19/06/2021; publicado em 01/08/2021. Copyright© Autor, 2021.

RESUMO: O cultivo do rabanete (*Raphanus sativus* L.) tem sido orientado principalmente pela agricultura familiar, a qual demanda sobremaneira estratégias mais econômicas e sustentáveis e, neste caso, o uso de fertilizantes orgânicos tem sido uma ferramenta fundamental frente ao incremento da produtividade e melhorias quanto à qualidade da produção. O objetivo da pesquisa foi analisar as características agrônômicas relacionadas à altura, diâmetro de colo e o número de folhas de plantas de *R. sativus* cultivadas sob diferentes fontes de adubação orgânica. O experimento foi conduzido nas dependências da Universidade de Araraquara (UNIARA), composto por quatro tratamentos e seis repetições, em um delineamento em blocos casualizados, sendo caracterizados por um controle (ausente de adubação) (T1), e por três fontes de adubos orgânicos: esterco bovino curtido (20 %) (T2), composto vegetal (20 %) (T3) e húmus de minhoca (20 %) (T4). Os parâmetros analisados foram a altura média das plantas (cm), diâmetro médio do colo (mm), e número médio de folhas (n), sendo as avaliações conduzidas aos 35 e 50 dias após semeadura. A adubação orgânica à base de húmus de minhoca propiciou incremento significativo em relação ao controle no que compete à altura de plantas aos 35 e 50 dias após semeadura, com resultados positivos e significativos frente ao diâmetro de colo aos 50 dias após semeadura. O fertilizante orgânico caracterizado pelo esterco bovino propiciou maior altura de plantas de *R. sativus* aos 50 dias após semeadura, quando comparado ao controle, enquanto o composto vegetal não auxiliou frente ao desenvolvimento da cultura no que compete às características agrônômicas analisadas. O adubo orgânico relacionado a húmus de minhoca, à concentração de 20%, auxilia no crescimento e desenvolvimento de plantas de rabanete, principalmente no que tange as características agrônômicas, altura e diâmetro de colo, enquanto o esterco bovino proporciona maior crescimento de plantas de *R. sativus*.

PALAVRAS-CHAVE: horticultura, fertilizantes, crescimento, rabanete.

ABSTRACT: The radish cultivation (*Raphanus sativus* L.) has been conducted mainly by family farming, for which demands for more economically and sustainable strategies, and in this case, the use of organic fertilizers have been a fundamental tool in relation to increase the productivity and improve the quality production. The objective of the research was to analyze the agronomic characteristics related to height, stem diameter and number of leaves of *R. sativus* plants grown under different sources of organic fertilizers. The experiment was conducted in the University of Araraquara (UNIARA), composed by four treatments and six replicates, in a randomized block design, characterized by a control (without fertilization) (T1), and also by three sources of organic fertilizers: cattle manure (20 %) (T2), vegetable compost (20 %) (T3), and earthworm humus (20 %) (T4). The parameters analyzed were the average plant height (cm), average stem diameter (mm), and average number of leaves (n), with the evaluation performed at 35 and 50 days after sowing. Organic fertilization based on earthworm humus provided a significant increase compared with the control in terms of plant height at 35 and 50 days after sowing, with positive and significant results related with the stem diameter at 50 days after sowing. The organic fertilized characterized by cattle manure provided a higher height of *R. sativus* plants at 50 days after sowing, when compared with the control, while the vegetable compost did not assist the development of radish culture related to agronomic characteristics analyzed. Organic fertilizer related to earthworm humus, at a concentration of 20%, helps the growth and development of radish plants, especially concerning the agronomic characteristics of height, and stem diameter, while cattle manure provides greater growth of *R. sativus* plants.

KEYWORDS: horticulture, fertilizers, growt.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é um vegetal comestível da família Brassicaceae, de origem mediterrânea, rústica, de ciclo curto e exigente em fertilidade do solo (BASHA; EL-AILA, 2015; RODRIGUES et al., 2013; BASÍLIO et al., 2018). Entretanto, esta cultura necessita de quantidade nutricional adequada para seu desenvolvimento, por intermédio do emprego de fontes e doses equilibradas de fertilizantes, principalmente no que compete aos macronutrientes nitrogênio e potássio, sendo estes os elementos químicos mais demandados pela cultura, e desta forma, é possível obter raízes com tamanho e qualidade adequados para o consumo (ALMEIDA, 2019; CASTRO et al., 2016).

Devido a estas características, e aliadas à simplicidade no que se refere ao seu manuseio, de forma a ser conduzida o ano todo, o rabanete tem sido muito cultivado dentro da agricultura familiar, e que, o produtor pode optar pelo emprego de adubos orgânicos, permitindo obter bom rendimento com custos mais baixos, em comparativo ao uso de adubos mineral (SILVA et al., 2016; ALGERI et al., 2020; BERILLI et al., 2020). A utilização de fontes orgânicas de fertilizantes em hortaliças tem sido uma prática cada vez mais comum dentro das propriedades agrícolas familiares, haja vista que tais substratos podem ser facilmente obtidos e apresentar baixo custo, pois muitas vezes, estes compostos são oriundos da própria atividade agropecuária (LOPES et al., 2019).

Tendo em vista que o mercado consumidor está cada vez mais preocupado com a qualidade dos produtos agropecuários adquiridos, e também direcionado no que tange à segurança alimentar, os produtores têm buscado estratégias que atendam a estas necessidades, tornando assim um sistema mais sustentável, de forma a agregar maior valor ao produto final obtido (CECCONELO; CENTENO, 2016).

Frente a uma modificação no que compete às técnicas de cultivo tradicionais, em que, a partir desta mudança de pensamento, à adoção de estratégias é balizada em um contexto orgânico e mais sustentável, ocorre mudanças nas técnicas de manejo na propriedade, promovendo melhorias na estruturação permeabilidade do solo, manutenção da umidade e qualidade da água, incremento da microbiota do solo, aumento de matéria orgânica e melhorias na quantidade e disponibilidade de nutrientes (VILLAS BÔAS et al., 2004; ALMEIDA, 2019).

Muitas pesquisas recentes foram desenvolvidas avaliando o desenvolvimento do rabanete, com a utilização de fontes diferentes de adubos orgânicos, evidenciando assim, a importância desta estratégia agrícola no cultivo das hortaliças (CECONELLO; CENTENO, 2016; LANNA et al., 2018; LOPES et al., 2019; MEDEIROS et al., 2019; BERILLI et al., 2020). Dentro desta premissa, o uso de fertilizantes de origem orgânica tem sido cada vez mais estudado e empregado no campo como estratégia para se obter uma produção satisfatória e produtos com qualidade. Assim, o objetivo da pesquisa foi analisar a relação entre o uso de diferentes fontes de adubação orgânica com os parâmetros agronômicos altura, diâmetro de colo e o número médio de folhas de plantas de rabanete.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa foi conduzida nas dependências da Fazenda Escola da Universidade de Araraquara (UNIARA), sob condições de casa-de-vegetação. O solo utilizado para o experimento foi coletado na própria instituição, classificado como Argissolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2013), com a coleta direcionada na camada de 0-20 cm de profundidade, sendo o mesmo peneirado visando retirar resíduos grosseiros de matéria orgânica e também manter a integridade dos torrões.

Para a instalação experimental, foram utilizados vasos de polietileno de coloração preta, com dimensões de 30 cm de altura e 20 cm de diâmetro, totalizando um volume de 3,0 L, o qual foi preenchido por $\frac{3}{4}$ de solo peneirado. Os tratamentos conduzidos na referida pesquisa foram caracterizados por um controle (ausente de adubação) (T1), e também por três fontes de adubos orgânicos: esterco bovino curtido (20%) (T2), composto vegetal (20%) (T3) e húmus de minhoca (20%) (T4).

Após o enchimento dos vasos com solo, os adubos orgânicos foram incorporados até a camada de 20 cm de profundidade e, a partir de então, os recipientes foram devidamente alocados sob bancadas, presentes no interior da casa-de-vegetação. Para a semeadura, foram utilizadas sementes de *Raphanus sativus* cv. Saxa, sendo inseridas oito sementes por vaso, em um espaçamento de 0,15 × 0,05 m. As plantas foram submetidas a irrigação diariamente por sistema automatizado via aspersão, mantendo a umidade do

solo próximo à capacidade de campo. O controle de plantas daninhas foi realizado por capinas manuais.

As avaliações foram realizadas nas quatro plantas centrais, sendo analisados os parâmetros: altura média das plantas (cm), diâmetro médio do colo (mm) e número médio de folhas (n), todas estas avaliações foram conduzidas aos 35 e 50 dias após semeadura. A altura de plantas foi medida com uma régua graduada em milímetros, sendo aferida a partir da superfície do solo até a extremidade da folha mais alta; o diâmetro médio do colo foi aferido com um paquímetro, na altura de um centímetro da superfície do solo; e número médio de folhas.

O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos casualizados, composto por quatro tratamentos e seis repetições, em um total de 24 vasos (parcelas), sendo os dados sujeitos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) através do software estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número médio de folhas de rabanete aos 35 dias após semeadura apresentou resultados similares do ponto de vista estatístico no que tange aos tratamentos controle, húmus de minhoca e esterco bovino, representados por médias entre 3,56 e 3,96 folhas por planta, com diferença estatística quando comparados ao tratamento à base de composto vegetal, cuja média foi de $2,50 \pm 0,17$ folhas por planta ($F = 7,792$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$) (Figura 1A).

A maior altura média de plantas de rabanete, aos 35 dias após semeadura, foi observada no tratamento com húmus de minhoca e esterco bovino ($13,4 \pm 1,37$ e $9,66 \pm 1,24$ cm, respectivamente), porém apenas o húmus de minhoca apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos controle e composto vegetal (Figura 1B). Já o tratamento com esterco bovino, não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos (Figura 1B).

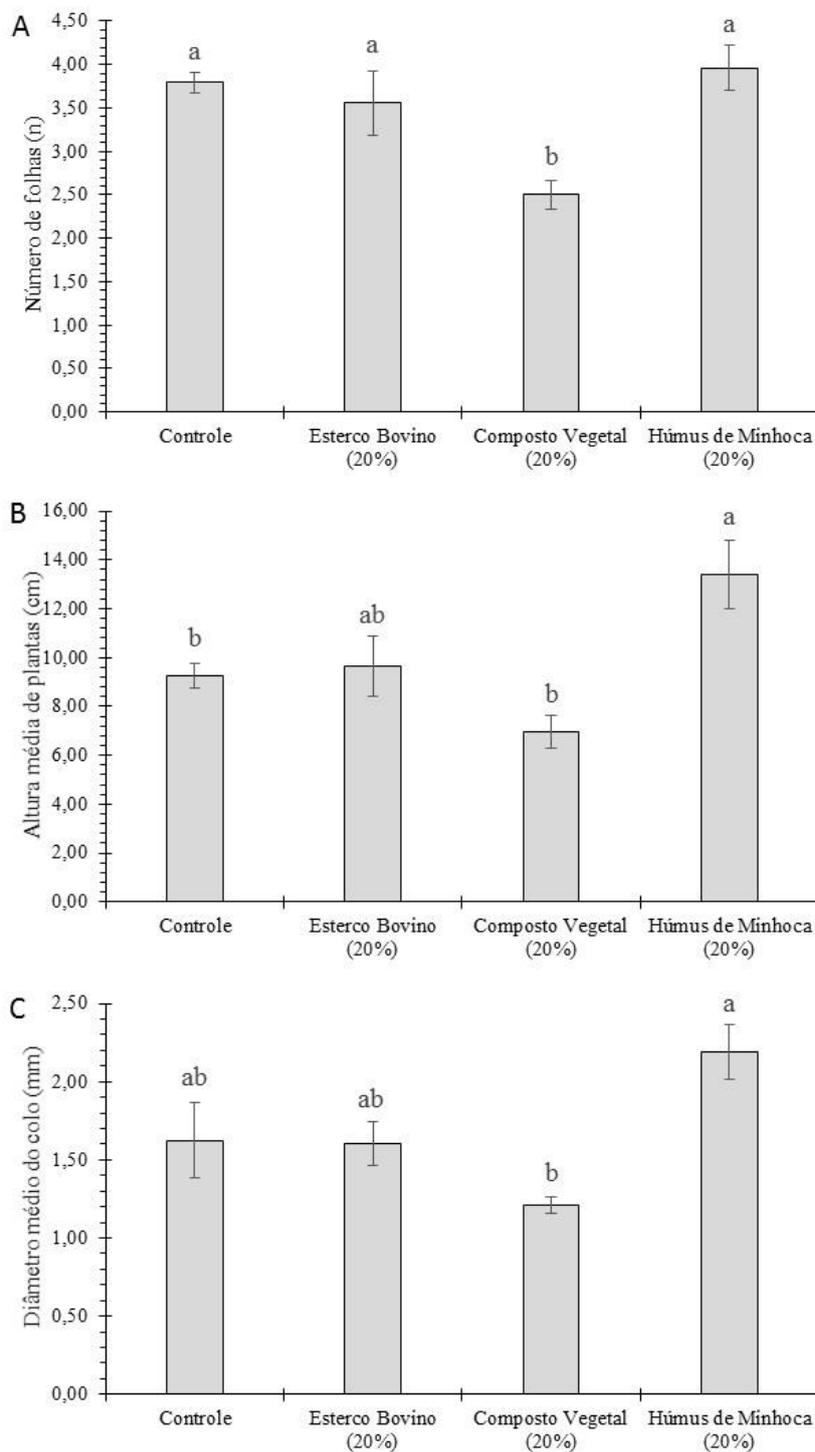


Figura 1. Número médio de folhas (A), altura média de plantas (cm) (B) e diâmetro médio do colo (mm) (C) de plantas de *Raphanus sativus* submetidas a tratamentos aos 35 dias após semeadura. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).

Em relação ao parâmetro agrônômico diâmetro médio de colo de plantas de rabanete, aos 35 dias após semeadura, não foi observada diferença estatística entre os tratamentos controle, húmus de minhoca e esterco bovino, com médias entre 1,60 e 2,19 mm, porém os mesmos diferiram estatisticamente em comparação ao tratamento com composto vegetal, caracterizado por média de $1,21 \pm 0,05$ mm ($F = 6,176$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$) (Figura 1C). Para os tratamentos controle e esterco bovino, o diâmetro médio do colo de plantas de rabanete foi de $1,63 \pm 0,24$ mm e $1,60 \pm 0,14$ mm, respectivamente, não apresentando diferença estatística em comparação aos demais tratamentos testados (Figura 1C).

Quando avaliado aos 50 dias após semeadura, foi observado que o número de folhas de rabanete, no tratamento com húmus de minhoca, foi de $5,08 \pm 0,28$ folhas por planta, seguido do tratamento com esterco bovino, com média de $4,50 \pm 0,24$ folhas por planta, com diferença estatística quando comparados apenas ao tratamento com composto vegetal, caracterizado por média de $3,17 \pm 0,22$ folhas por planta ($F = 9,610$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$) (Figura 2A). O tratamento controle apresentou média de $4,25 \pm 0,30$ folhas por planta, não diferindo estatisticamente em relação aos demais tratamentos (Figura 2A).

A altura média de folhas de rabanete aos 50 dias após a semeadura, foi estatisticamente superior nos tratamentos com húmus de minhoca e esterco bovino, representados por média de $18,22 \pm 1,86$ cm e $14,84 \pm 0,78$ cm, respectivamente, quando comparados aos tratamentos controle e composto vegetal, cujas médias foram de $10,14 \pm 0,54$ cm e $6,10 \pm 0,14$ cm, respectivamente ($F = 22,390$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$) (Figura 2B).

O diâmetro médio de colo de plantas de rabanete aos 50 dias após a semeadura, foi significativamente maior no tratamento com húmus de minhoca em comparação aos demais tratamentos, com média de $3,96 \pm 0,43$ mm, enquanto a média dos outros tratamentos esteve abaixo de 2,50 mm de diâmetro ($F = 12,112$; $gl = 3, 20$; $P < 0,05$) (Figura 2C).

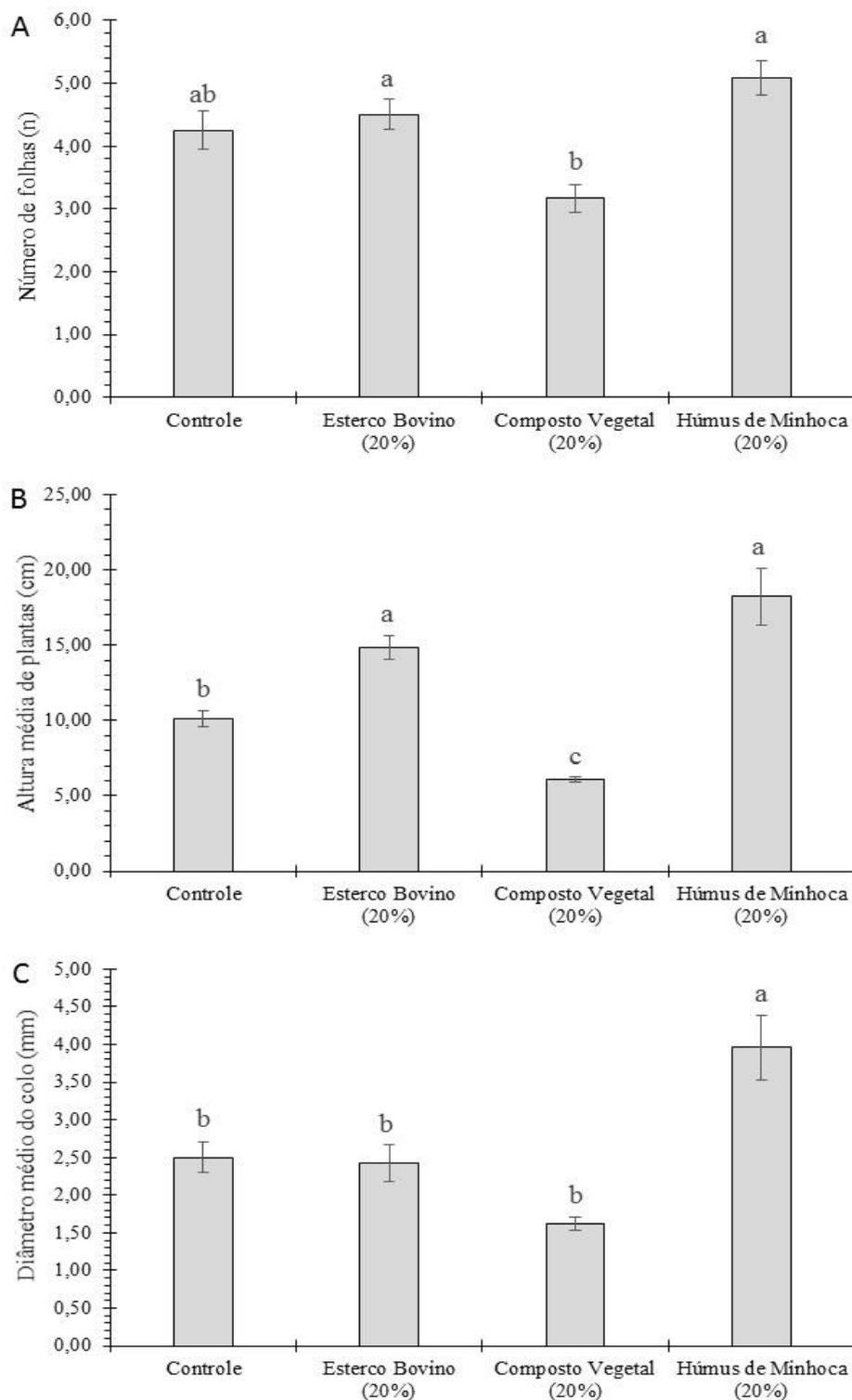


Figura 2. Número médio de folhas (A), altura média de plantas (cm) (B) e diâmetro médio do colo (mm) (C) de plantas de *Raphanus sativus* submetidas a tratamentos aos 50 dias após semeadura. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).

No presente estudo, frente aos parâmetros agronômicos altura e diâmetro de colo, no que compete aos 50 dias após sementeira, observou-se diferença quanto ao crescimento e desenvolvimento de plantas de rabanete a partir do uso de diferentes fontes de adubação orgânica, principalmente quando adicionado de húmus de minhoca (Figuras 1 e 2). Este fator pode estar intimamente relacionado à disponibilidade de nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta, aliado à concentração adequada de matéria orgânica no solo, fundamentais para o pleno desenvolvimento da cultura (CASTRO et al., 2016).

De acordo com Souza et al. (2008), a composição química do húmus de minhoca deve apresentar melhor qualidade nutricional em comparação ao solo de origem, no intuito de justamente atender à necessidade nutricional da cultura, fator este que pode estar intimamente relacionado aos resultados do presente estudo, haja vista que o tratamento à base de húmus de minhoca apresentou melhor desenvolvimento da cultura.

O uso de húmus de minhoca também foi relatado em pesquisa conduzida por Araújo et al. (2020), em que os autores evidenciaram maior desenvolvimento de plantas de rabanete nos tratamentos relacionados à adição de húmus de minhoca, e que, com o aumento na concentração do referido adubo orgânico se obteve maior desenvolvimento da cultura, demonstrando que é possível melhorar o desempenho do cultivo de rabanete com o aumento das doses de húmus de minhoca.

O fertilizante orgânico à base de esterco bovino também auxiliou no crescimento de plantas de rabanete, principalmente no que compete à altura de plantas, fato este que pode estar relacionado à disponibilidade de nitrogênio, macronutriente essencial para o pleno desenvolvimento da cultura (ALMEIDA, 2019; CASTRO et al., 2016; BONELA et al., 2017; LOPES et al., 2019). Neste caso, o nitrogênio é constituinte de várias moléculas químicas, e apresenta importante função no incremento da biomassa vegetal, quer seja no número de folhas, como também frente à estruturação da planta no que compete à altura das mesmas (CERQUEIRA et al., 2016).

Nesse sentido, em relação ao número de folhas, não foi observada diferença estatística entre o tratamento à base de esterco bovino e o controle (Figuras 1 e 2), com resultados semelhantes encontrados com outras fontes orgânicas de origem animal, como cama de aviário e dejetos de suínos (ALGERI et al., 2020). De acordo com Ceconello; Centeno (2016), também não foi observado incremento significativo no

número de folhas de rabanetes relacionados com tratamentos à base de diferentes dosagens de vermicomposto.

A quantidade de folhas está direcionada com o processo fotossintético, atrelado com a produção de fotoassimilados, que serão utilizados para o pleno desenvolvimento do cultivo (LINHARES et al., 2010). Porém, para o aumento no número de folhas existe a necessidade de nutrientes disponíveis no solo (BONELA et al., 2017), e devido à possível reduzida velocidade de decomposição do esterco bovino, não foi observada diferença significativa frente ao número de folhas do referido tratamento em comparação ao controle. Para o presente estudo, os maiores valores médios no número de folhas estiveram relacionados ao tratamento à base de húmus de minhoca, cujas plantas apresentaram consequentemente maior crescimento e desenvolvimento ao longo do experimento (Figuras 1 e 2).

Ademais, dentro das referidas condições experimentais, ficou evidente que o composto vegetal não propiciou crescimento adequado para a cultura do rabanete (Figuras 1 e 2), fator este que pode apresentar relação com a disponibilidade nutricional do referido fertilizante orgânico. De acordo com Cecconello; Centeno (2016), o desenvolvimento da cultura do rabanete não respondeu positivamente aos tratamentos com aplicação de até duas vezes o recomendado de vermicomposto.

A utilização de fertilizantes orgânicos na cultura do rabanete condiz a uma estratégia positiva no que compete a melhorias na questão de produção e qualidade do alimento a ser comercializado, e com base nas pesquisas, fica evidente a diversidade de adubos orgânicos que podem ser empregados no cultivo do rabanete, atrelado àqueles de origem animal e também vegetal (ALGERI et al., 2020; ARAÚJO et al., 2020; LANNA et al., 2020). Entretanto, o uso destes fertilizantes orgânicos deve ser pautado em dosagens previamente estudadas, justamente no intuito de se evitar a baixa disponibilidade nutricional (ALMEIDA et al., 2019) ou muitas vezes o excesso de sais, relacionado ao efeito salino (LOPES et al., 2019), em que ambos podem prejudicar o desenvolvimento da cultura do rabanete.

Desta forma, no presente estudo, a concentração de 20% de húmus de minhoca propiciou resultados satisfatórios frente ao crescimento de rabanete, e que, de acordo com Araújo et al. (2020), este valor na concentração de húmus de minhoca pode ser recomendado em até 40%, o que sugere a novas pesquisas frente a melhorias quanto ao

crescimento da cultura do rabanete. Para os demais substratos analisados, a readequação na dosagem poderá potencializar o desenvolvimento da cultura, auxiliando no balanço nutricional e melhorias no que tange à produção e qualidade de *R. sativus*.

CONCLUSÃO

O húmus de minhoca e o esterco bovino auxiliam no crescimento e desenvolvimento de plantas de *R. sativus* cv. Saxa.

O composto vegetal (20%) não influencia satisfatoriamente no que compete às características agronômicas analisadas em plantas de *R. sativus* cv. Saxa. Esta análise busca contribuir para a discussão de alternativas de sustentabilidade apresentada por diferentes fontes de adubação orgânica.

REFERÊNCIAS

1. ALGERI, A.; LUCHESE, A. V.; SATO, A. J. Dejeito de aves e suínos no cultivo do rabanete. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 3, p. 933-946, 2020.
2. ALMEIDA, U. O. Características agronômicas do rabanete submetido a diferentes substratos preparados com coprólitos de minhoca. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 15, n. 4, p. 281-286, 2019.
3. ARAÚJO, R. G. V.; LIMA, J. R. B.; SILVA, A. B.; SANTOS, G. T.; SILVA, J. M.; PAES, R. A. Desenvolvimento de tubérculos de rabanete em função de diferentes concentrações de húmus de minhoca. *Ciência Agrícola*, v. 18, n. 3, p. 1-5, 2020.
4. BASHA, D. M. R. A.; EL-AILA, H. I. Response of foliar spraying with amino acids and integrated use of nitrogen fertilizer on radish (*Raphanus sativus* L.) plant. **International Journal of ChemTech Research**, v. 8, n. 11, p. 135-140, 2015.
5. BASÍLIO, A. G. S.; SOUSA, L. V.; SILVA, T. I.; MOURA, J. G.; GONÇALVES, A. C. M.; MELO FILHO, J. S.; LEAL, Y. H.; DIAS, T. J. Radish (*Raphanus sativus* L.) morphophysiology under salinity stress and ascorbic acid treatments. **Agronomía Colombiana**, v. 36, n. 3, p. 257-265, 2018.
6. BERILLI, S. S.; CAZAROTI, E. F.; MOREIRA, R. M. G.; SALES, R. M.; BERILLI, A. P. C. G. Lodo de curtume como adubo alternativo na produção de rabanete. **Energia na Agricultura**, v. 35, n. 2, p. 214-224, 2020.

7. BONELA, G. D.; SANTOS, W. P.; SOBRINHO, E. A.; GOMES, E. J. C. Produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes residuais de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 66-74, 2017.
8. CASTRO, B. F.; SANTOS, L. G.; BRITO, C. F. B.; FONSECA, V. A.; BEBÉ, F. V. Produção de rabanete em função da adubação potássica e com diferentes fontes de nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 341-348, 2016.
9. CECCONELLO, S. T.; CENTENO, L. N. Avaliação de diferentes dosagens de vermicomposto produzido a partir de frutas, legumes e verduras na produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.). **Revista Tema**, v. 13, n. 1, p. 93-102, 2016.
10. CERQUEIRA, F. B.; SANTANA, S. C.; SANTOS, W. F.; FREITAS, G. A.; NUNES, T. V.; SIEBENEICHLER, S. C. Doses de nitrogênio nas respostas morfofisiológicas de coentro (*Coriandrum sativum* L.). **Global Science Technology**, v. 9, n. 1, p. 15-21, 2016.
11. EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa, 2013.
12. FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
13. LANNA, N. B. L.; SILVA, P. N. L.; COLOMBARI, L. F.; CORRÊA, C. V.; CARDOSO, A. I. I. Residual effect of organic fertilization on radish production. **Horticultura Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 47-53, 2018.
14. LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; PAZ, A. E. S.; PAIVA, A. C. C.; BEZERRA, A. K. H.; FERNANDES, P. L. O. Efeito residual de espécies espontâneas da caatinga no desempenho agrônomo do coentro. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2011.
15. LOPES, H. L. S.; SAMPAIO, A. S. O.; SOUZA, A. C. P.; LIMA, D. C.; SOUTO, L. S.; SILVA, A. M.; MARACAJÁ, P. B. Crescimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetida a níveis e fontes de fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 19-24, 2019.
16. MEDEIROS, T. S.; GOMES, A. R. M. G.; ALVES, M. P. B. MARCELINO, A. S.; SANTOS, D. M. GIONGO, A. M. M. COSTA, A. R. Produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.) cultivado sob níveis de esterco bovino e respiração basal do solo. **Brazilian Applied Science Review**, v. 3, n. 2, p. 1348-1357, 2019.
17. RODRIGUES, J. F.; REIS, J. M. R.; REIS, M. de A. Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 7, n. 2, p. 160-168, 2013.
18. SILVA, P. F.; MATOS, R. M.; ALENCAR, A. E. V.; DANTAS JUNIOR, G. J.; DANTAS NETO, J. Respostas de plantas de rabanete a adubação orgânica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 1-5, 2016.
19. SOUZA, S. R.; FONTINELE, Y. R.; SALDANHA, C. S.; ARAÚJO NETO, S. E.; KUSDRA, J. F. Produção de alface com o uso de substrato preparado com

- coprólitos de minhoca. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 115-121, 2008.
20. VILLAS BÔAS, R. L.; PASSOS, J. C.; FERNANDES, M.; BÜLL, L. T.; CEZAR, V. R. S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 28-34, 2004.