

Eficiência de resíduo basáltico e esterco bovino na cultura da pimenta malagueta

Efficiency of basaltic residue and bovine manure in the culture of chili pepper

Renato Silva Vasconcelos^{1*}, Emerson Trogello ¹².

RESUMO

A elevada contaminação de hortaliças por agrotóxicos, tem levado ao aumento na demanda por insumos que viabilizem a produção orgânica destes vegetais. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito agrônômico do pó de rocha com e sem adição do composto orgânico esterco na pimenta malagueta. O experimento foi conduzido no IF Goiano - Campus Morrinhos - GO, no período de fevereiro de 2018 a dezembro de 2018. Os experimentos seguiram o delineamento de blocos ao acaso com dez tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos constituíram de diferentes doses de pó de rocha de micaxisto e esterco bovino. Observou-se que incrementos da dose de pó de rocha e adubo bovino, proporcionaram ganhos de produtividade da pimenta. Evidenciou também que a utilização do pó de rocha de micaxisto associado ao esterco bovino mostrou-se eficiente no tratamento T10 (400 g.m² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino) em relação ao T0 (testemunha – sem adição de adubação) e T1 (controle - adubação convencional – 12 g.m² de ureia e 16 g.m² de cloreto de potássio). Dessa forma o uso do pó de rocha associado ao esterco bovino garantiu melhores condições para o desenvolvimento da pimenta malagueta.

Palavras-chave: Olericultura; Pó de Rocha; Insumo Natural; Agricultura Orgânica.

ABSTRACT

The high contamination of vegetables by pesticides has led to an increase in the demand for inputs that enable the organic production of these vegetables. In view of the above, the objective of this work was to evaluate the agronomic effect of rock dust with and without the addition of manure organic compound on chilli pepper. The experiment was conducted at IF Goiano - Campus Morrinhos - GO, from February 2018 to December 2018. The experiments followed a randomized block design with ten treatments and 4 replications. The treatments consisted of different doses of mica schist rock dust and bovine manure. It was observed that increases in the dose of rock dust and bovine manure provided gains in pepper productivity. It also showed that the use of micaschist rock dust associated with bovine manure proved to be efficient in the T10 treatment (400 g.m² of rock dust + 4 kg of bovine manure) in relation to T0 (control - without addition of fertilization) and T1 (control - conventional fertilization - 12 g.m² of urea and 16 g.m² of potassium chloride). Thus, the use of rock dust associated with cattle manure ensured better conditions for the development of chilli pepper.

Keywords: Olericulture; Rock Dust; Natural Input; Organic Ariculture.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos – GO.

* E-mail: renato.vasconcelos@ifgoiano.edu.br

INTRODUÇÃO:

As pimenteiras pertencem à família *Solanaceae*, gênero *Capsicum*. São caracterizadas agronomicamente como cultura olerícola e destacam-se como importantes produtos do agronegócio brasileiro. O cultivo de pimenta tem ganhado destaque, devido ao aumento da demanda internas e externas por parte do mercado consumidor (CAIXETA et al., 2014).

Um dos fatores relacionados está nas pesquisas que demonstraram alto teores de vitamina A e C presentes nestas olerícolas (CAIXETA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014; SALGAÇO e SACRAMENTO, 2019).

Tais dados tem convergido para incrementos na área plantada e maior demanda por frutos de qualidade. Vários fatores interferem na produtividade e qualidade das pimentas, como aparência da planta, tipo de substrato e volume empregado, necessidades hídricas e nutricionais, exigindo pesquisas sobre adubação, irrigação e fertirrigação (SILVA et al., 2014).

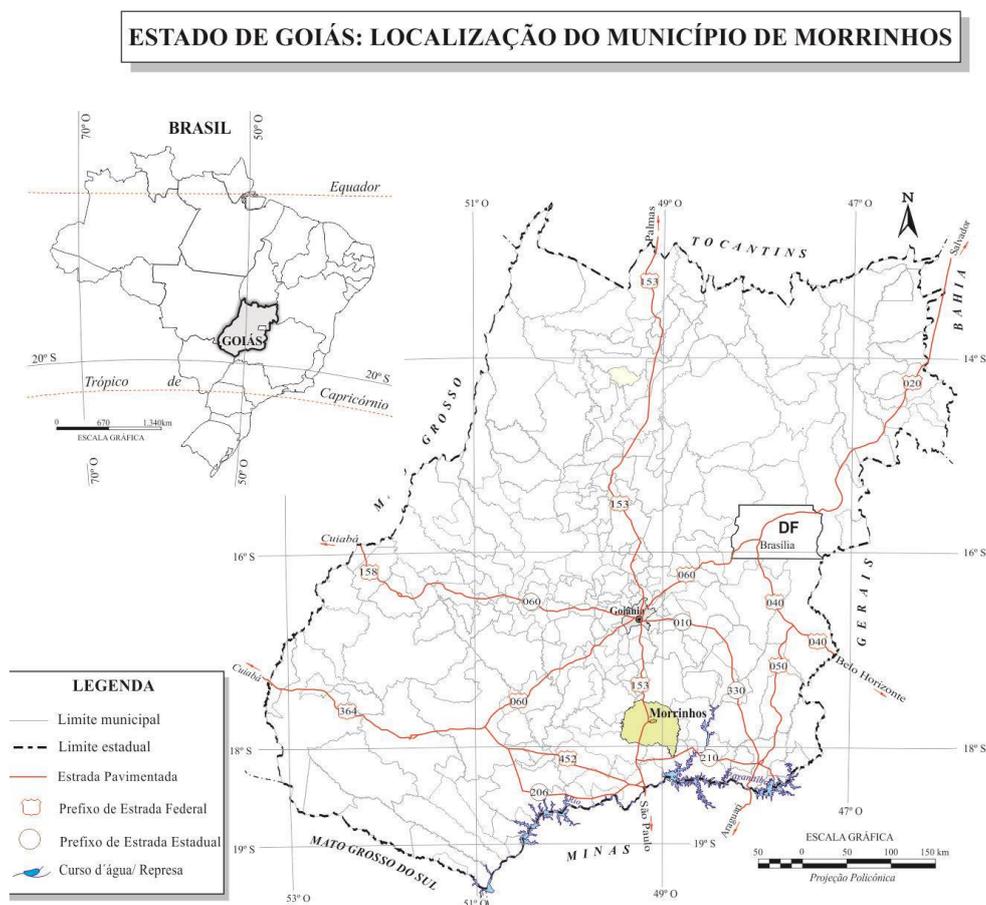
Em trabalho desenvolvido com mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*), Oliveira et al. (2014) utilizaram soluções de fertirrigação variando de 0 a 100% de uma solução nutritiva utilizando o pó de coco e obtiveram maior desenvolvimento com a dose de 50% de concentração da solução nutritiva. Silva et al. (2014) realizaram pesquisa para avaliar a germinação da pimenta biquinho com diferentes doses de substrato bovino, com doses variando de 20% a 100% da exigência nutricional da pimenta e constataram manutenção da produtividade associada a redução de custos para produção de mudas ornamentais.

Por ser um mercado recente e em crescimento, o emprego de substratos na produção de pimenta vem aumentando consideravelmente pelos produtores de hortaliças em todo país. Pesquisas foram desenvolvidas de forma a desenvolver substratos alternativos que facilitem a obtenção de frutos de qualidade. Assim, nessa pesquisa objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de pó de rocha basáltica, com e sem esterco bovino, sobre a produtividade e qualidade da pimenta malagueta.

MATERIAL E MÉTODOS:

Esta pesquisa foi conduzida no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), localizado no município de Morrinhos (GO), centro-oeste do país (Figura 1), latitude de 17°48'50,4" S, longitude de 49°12'6,5" W e altitude de 902 m.

Figura 1. Mapa geográfico da localização de Morrinhos em Goiás.



Fonte: Siqueira, 2016.

O clima da região é classificado como tropical de acordo com a Estação Meteorológica Agrosystem, com temperatura média de 22,6°C e precipitação de 1403,6 mm no ano de 2018. A classe do solo é do tipo latossolo, que apresenta coloração vermelha, é distrófico, ou seja, ácido e com textura argilosa. Assim, foi necessário

adequar o pH do solo, o que foi feito com aplicação de calcário dolomítico, o qual apresenta mais de 12% de magnésio em sua composição, seguindo a recomendação da análise das características químicas do solo na camada de 0 a 20 cm: pH (CaCl₂): 5,0, M.O (g dm⁻³): 30,0. P: 1,5 mg dm⁻³, K: 94,0 mg dm⁻³, Ca: 3,0 cmolc dm⁻³, Mg: 1,0 cmolc dm⁻³, Al: 0,0 cmolc dm⁻³, H+Al: 1,9 cmolc dm⁻³ (CARVALHO, 2018).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 10 tratamentos distribuídos em 4 repetições, sendo eles:

T0- testemunha (sem adição de adubação);

T1- adubação convencional ou controle (12 g.m⁻² de ureia e 16 g.m⁻² de cloreto de potássio);

T2- 50 g.m⁻² de pó de rocha;

T3- 100 g.m⁻² de pó de rocha;

T4- 200 g.m⁻² de pó de rocha;

T5- 400 g.m⁻² de pó de rocha;

T6- 4 kg de esterco bovino;

T7- 50 g.m⁻² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino;

T8- 100 g.m⁻² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino;

T9- 200 g.m⁻² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino; e

T10- 400 g.m⁻² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino.

O pó de rocha de micaxisto foi adquirido da Pedreira Araguaia, localizada em Aparecida de Goiânia, Goiás. Segundo dados fornecidos pela pedreira, os elementos presentes nas amostras de finos de micaxisto (FMX) foram: SiO₂ – 57,7%, Al₂O₃ – 17,7%, Fe₂O₃ – 8,9%, K₂O – 3,2%, Na₂O – 2,3%, MgO – 4,8%, CaO – 1,8%, MnO – 0,1%, P₂O₅ – 0,2%, TiO₂ – 0,9%, Cr₂O₃ – 0,02%, PF – 2,5%, sendo o Total – 99,6%. Os micronutrientes presentes nessas amostras, também segundo dados fornecidos pela pedreira, foram: Co – 28,5 ppm, Ni – 87 ppm, Cu – 66,6 ppm, Mo – 1,5 ppm, Se – 0,6 ppm, Zn – 142 ppm e B – 37 ppm. E a caracterização granulométrica do FMX, é em média: > 2 mm – 4,7 ± 1,29, 2 > x > 1 mm – 7,6 ± 1,89, 1 > x > 0,84 mm – 4,3 ± 1,08, 0,84 > x > 0,3 mm – 4,2 mm e < 0,3 – 79,2 ± 1,37.

Antes do plantio, foi realizada gradagem profunda, incorporando metade do calcário recomendado e, em seguida, feitas outras duas gradagens, afim de nivelar o solo e, incorpora a outra metade do calcário recomendado. O trabalho foi conduzido de

fevereiro a dezembro de 2018. Nos meses de fevereiro e março ocorreu a incorporação do calcário através das gradagens conforme dose recomendada pela análise abaixo, de abril a agosto ocorreu o crescimento vegetativo da hortaliça e a colheita dos frutos, e o restante dos meses foram utilizados para análise e elaboração do relatório final.

A variedade de pimenta malagueta utilizada no estudo foi obtida de viveiro local, o transplântio das mudas foi realizado aos 28 dias após a semeadura. O transplântio das mudas foi feito de forma manual, através da confecção de sulcos contendo 5cm de profundidade, o espaçamento utilizado foi de 1 m entre linhas e 0,8 m entre plantas. As parcelas experimentais continham 4,8 m de comprimento e 2 m de largura (9,6 m²), totalizando 21 plantas por parcela.

A adubação de cobertura foi realizada aos 20, 40 e 60 dias após o plantio, com 12 g de ureia e 16 g de cloreto de potássio por parcela, e os tratamentos contendo diferentes doses de pó de rocha de micaxisto foi incorporado nas parcelas de forma manual até uma profundidade de 20 cm. O controle de plantas invasoras na cultura foi feito manualmente.

Nesse período, as irrigações foram feitas todos os dias em um período de 1 h e 30 min, provenientes do sistema de abastecimento do campus, através de gotejamento convencional por mangueira com gotejadores espaçados de 40 cm.

Para a avaliação do rendimento da pimenta foram colhidos somente os frutos maduros, ou seja, aqueles que apresentavam coloração vermelha.

A primeira colheita dos frutos foi realizada aos 90 dias após o transplântio das mudas e a segunda aos 21 dias após a primeira. Para as características peso e quantidade de frutos foram analisadas as três plantas centrais das parcelas escalando-as em duas colheitas quantificados entre quatro repetições e os 10 tratamentos de cada colheita, através da pesagem com balança de precisão. Os parâmetros tamanhos, espessura da parede e diâmetro do fruto, foram aferidos com o emprego de paquímetro digital. Para estes parâmetros, foram selecionados de forma aleatória 10 frutos de cada tratamento em cada uma das colheitas.

Os dados foram inseridos e processados por meio de banco de dados do programa GENES – Aplicativo Computacional em Estatística Aplicada à Genética (*GENES – Software for Experimental Statistics in Genetics*) e analisados por meio de estatística descritiva e inferencial. Para o peso e quantidade de frutos, foi feita a comparação de

média através da análise de variância (ANOVA), pelo teste *post-hoc* de Tukey. Os dados foram analisados por m², posteriormente, os resultados foram relacionados por meio de regressão linear simples.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da pesquisa foram analisados por m² (Tabela 1), tendo sido encontrada significância apenas para a colheita 1, com p-valor de 0,002, valor que permite distinguir diferença entre os grupos, pois é menor que 0,05, rejeitando assim a hipótese de que os diferentes tratamentos têm o mesmo efeito sobre a hortaliça, tanto para peso, quanto para quantidade de frutos. Já para a segunda colheita, os tratamentos não fizeram efeito para essa colheita, confirmado pelo valor de p de 0,46 para peso médio total dos frutos e de 0,63 para quantidade dos frutos, valor esse maior que 0,05, o que aceita a hipótese de que os tratamentos não provocam efeitos diferentes na hortaliça.

Tabela 1. Média das variáveis peso médio e quantidade média de fruto colhido, de cada colheita, por m², para cada tratamento. Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	1ª colheita		2ª colheita	
	Peso médio (g)	Quantidade média de frutos	Peso médio (g)	Quantidade média de frutos
0	53,34 b	75,50 b	216,27 a	306,25 a
1	58,56 b	83,00 b	143,73 a	203,75 a
2	121,43 b	173,00 b	165,36 a	235,75 a
3	68,62 b	97,50 b	104,75 a	149,00 a
4	67,42 b	96,00 b	126,54 a	180,00 a
5	133,32 ab	190,25 ab	195,37 a	253,50 a
6	111,51 b	160,00 b	102,14 a	146,75 a
7	106,74 b	152,00 b	96,11 a	137,25 a
8	159,53 ab	227,50 ab	129,01 a	183,75 a
9	110,72 b	157,75 b	190,98 a	272,00 a
10	291,67 a	416,25 a	202,09 a	263,25 a

Fonte: Dados da pesquisa. Morrinhos, IFGoiano, 2020.

Para a primeira colheita, houve aumento significativo do peso médio no tratamento T5 (133,32 g), o qual continha apenas 400 g.m² de pó de rocha, de 149,94% em relação ao T0, e de 127,66% em relação ao T1, T8 (159,53 g), que continha 100 g.m² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino, de 199,08% em relação a T0 e de 172,42% em relação ao T1, e no T10 (291,67g), 400 g.m² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino, que apresenta a dose máxima dos tratamentos e foi o tratamento de maior peso médio, que obteve um crescimento de 446,81% em relação ao tratamento testemunha e de 398,07% quando relacionado ao controle. Para quantidade de frutos coletados, observou-se aumento gradativo e proporcional para peso médio, significativo nos tratamentos T5 (190,25), que aumentou 151,99% em relação ao T0 e 224,88% em relação ao T1, T8 (227,5), com um aumento de 108,94% e 169,38%, quando relacionados ao T0 (testemunha - sem adição de adubação) e T1 (controle - 12 g/m² de ureia e 16 g.m² de cloreto de potássio), respectivamente, e no T10 (416,25), aumentou 451,32% e 610,81% em relação ao T0 e T1, respectivamente. Na segunda colheita, observou-se aumento médio numérico na maioria dos tratamentos, porém não foi encontrada diferença significativa.

Oliveira, F. *et al.* (2014) avaliaram a produção de mudas de pimenta fertirrigadas com soluções nutritivas de fibra de coco e observaram que a concentração de nutrientes deve ser determinada de acordo com cada colheita em consequência do estresse salino ou da absorção de todo o nutriente que a muda potencializou para a primeira colheita, o que foi observado nessa pesquisa, em que, para a 2ª colheita, não houve diferença significativa entre os tratamentos.

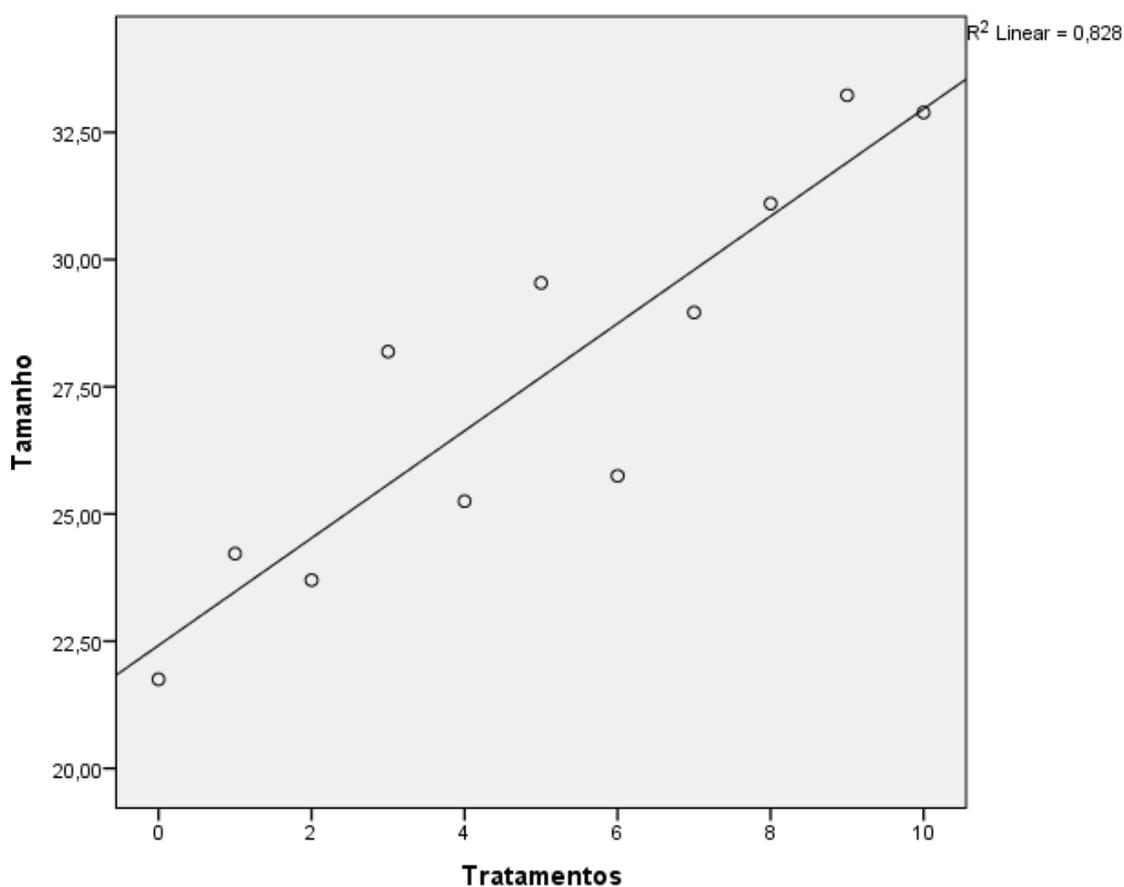
Quando adicionado apenas o esterco bovino na planta, tratamento T6, observou-se queda na produtividade. Os tratamentos com maior taxa de pó de rocha de micaxisto e de esterco bovino apresentaram maior produção de pimenta, por terem maior ação na sua formulação em detrimento do tratamento convencional e da testemunha, assim como no trabalho de Pagliarini, Castilho e Mariano (2014), que observaram também maior número médio de frutos quando era aumentada a dose dos fertilizantes.

Dessa forma, para uma análise mais detalhada da relação dos tratamentos com o peso, quantidade de frutos colhidos, tamanho e diâmetro do fruto e espessura da parede do fruto, a fim de analisar se os tratamentos são capazes de prever essas variáveis e o quanto, foi feita uma regressão linear simples entre cada um. Verificou-se apenas

correlação moderadamente positiva com o peso da colheita 1 ($r=0,677$; $p=0,22$), fortemente positiva com o tamanho ($r=0,91$; $p<0,001$), moderadamente positiva com o diâmetro ($r=0,647$; $p=0,031$) e moderadamente positiva com a quantidade colhida na colheita 1 ($r=0,678$; $p=0,022$).

Assim, o coeficiente de determinação (R^2) entre os tratamentos pôde explicar apenas o tamanho do fruto em 82,8% (Figura 2).

Figura 2. Gráfico de dispersão com linha de ajuste total da relação dos tratamentos com a variável tamanho do fruto, única variável com o coeficiente de determinação (R^2) maior que 80%, pois é a partir desse valor que explica sua causalidade.



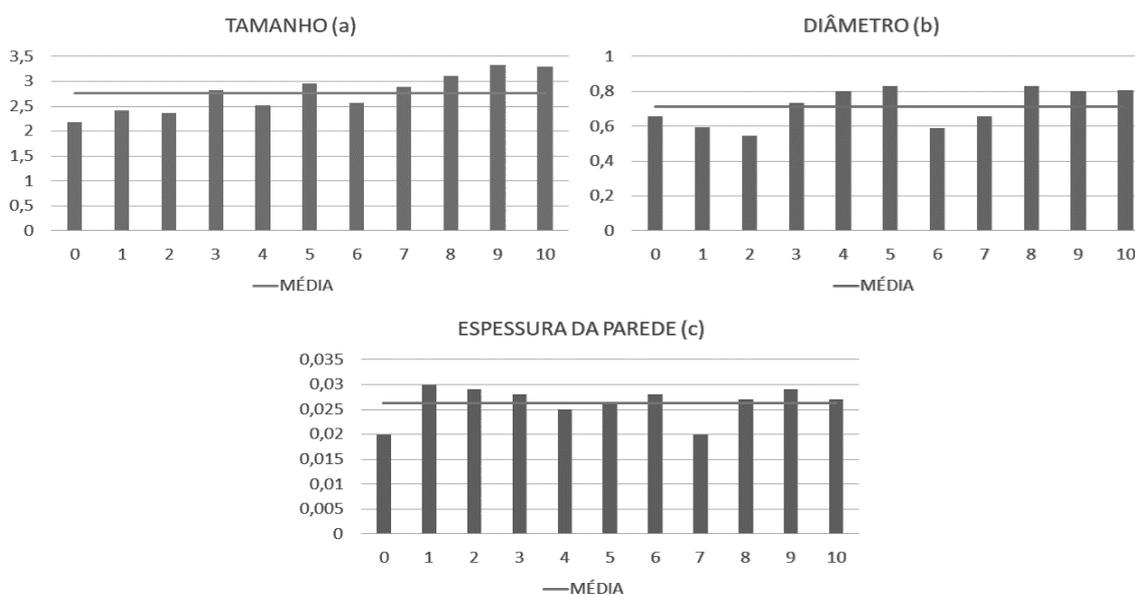
Fonte: Dados da pesquisa. Morrinhos, IFGoiano, 2020.

Esse resultado confirma a pesquisa de Carvalho (2018), que também trabalhou com pó de rocha com o objetivo de avaliar sua resposta em cebola, sob as mesmas

condições climáticas e no mesmo município em que foi conduzida esta pesquisa, tendo verificado também que essas variáveis para os bulbos da cebola também tiveram aumento. Carvalho (2018) encontrou que, à medida que as proporções do pó de rocha eram aumentadas, a massa fresca da cebola era aumentada proporcionalmente, alcançando um máximo de 125% de sua produtividade em relação ao tratamento controle.

Quanto ao diâmetro dos frutos, tamanho dos frutos e espessura da parede dos frutos, foram observados frutos com maior tamanho no T5, T7, T8, T9 e T10, com maior diâmetro no T4, T5, T8, T9 e T10, e quanto à espessura, houve aumento no T1, T2, T3, T6, T9 (Figura 3).

Figura 3 - Análise das variáveis tamanho (a), diâmetro (b) e espessura da parede (c) dos frutos da pimenta malagueta ao longo dos tratamentos por m².



Fonte: Dados da pesquisa. Morrinhos, IFGoiano, 2020.

Silva et al. (2013) e Tessaro et al. (2013) explica que o pó de rocha basáltico possui solubilidade baixa em água, são mais solúveis em ácidos fracos presentes no solo, por isso esse substancial aumento nas características da pimenta malagueta pode ser justificado pela provável associação do pó de rocha com o esterco bovino, promovendo maior formação de ácidos e consequentemente maior liberação dos elementos.

Dessa forma, a avaliação do modelo mostrou que a interação entre os fatores doses de pó de rocha basáltico e esterco bovino foram significativas para algumas variáveis analisadas, quando comparado ao tratamento controle e adubação convencional, mostrando assim, que um fator depende do outro. Santos (2018) também comprovou a produtividade do esterco bovino e que nem sempre é capaz de suprir todas as exigências nutricionais das plantas quando sozinho.

Schallenberger et al. (2015) apontam que para garantir uma nutrição adequada para as hortaliças, é preciso diferentes quantidades de cada um dos nutrientes essenciais relacionados entre si. Em trabalho realizado por Souza et al. (2013), verificou-se que a adição de esterco bovino junto ao pó de rocha aumenta a disponibilidade de nutrientes contidos nele e, conseqüentemente, propicia um melhor desenvolvimento da cultura. Foi encontrado também diversas literaturas que usaram o outros tipos de pó de rocha para variadas hortaliças, como Oliveira (2016) que observou influência do esterco bovino no comprimento, diâmetro e peso médio nos bulbos de alho, porém, nesse trabalho, o pó de rocha basáltico não se diferenciaram estatisticamente com a produção que não o utilizou.

Santos (2018) relatou que havia aplicado pó de rocha antes da semeadura do feijão e notou diferença no desenvolvimento do feijão em relação à safra anterior. Os menores valores encontrados podem estar atribuídos ao curto período do ensaio, que foi inferior a 160 dias, como sugerido por Osterroht (2003), pois o pó de rocha basáltico possui sua liberação lenta.

Golinski et al. (2014a) que avaliaram a resposta da alface sob diferentes porcentagens de adubação com pó de rocha silicatado, por meio de 5 tratamentos com 8 repetições evidenciou que a utilização dessas nutrições é eficiente quando comparado a adubação orgânica convencional. E Golinski et al. (2014b) avaliou o efeito de diferentes doses de pó de rocha basáltica misturado ao esterco bovino no rendimento e produção de cenouras, utilizando um delineamento ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições e os resultados mostraram que houve maior rendimento quando comparado ao tratamento convencional.

CONCLUSÃO:

Os tratamentos avaliados expressaram comportamentos coerentes aos níveis diferenciados de doses de pó de rocha de micaxisto e de esterco bovino.

Evidenciou-se também que a utilização do pó de rocha de micaxisto associado ao esterco bovino mostrou-se com melhor eficiência, quando comparados à adubação convencional e ao testemunho na pimenta malagueta, permitindo assim ser uma alternativa viável aos produtores que buscam sustentabilidade e economia para o seu sistema de produção, seja convencional ou orgânico.

De acordo com os parâmetros analisados neste experimento, pode-se afirmar que os substratos alternativos apresentaram resultados superiores ao substrato controle e convencional, tanto na produtividade, quanto na qualidade na produção da pimenta malagueta.

Considerando as vantagens observadas dos substratos alternativos, conclui-se que o tratamento T10 (400 gm² de pó de rocha + 4 kg de esterco bovino) garante as melhores condições para a produção de mudas e desenvolvimento da hortaliça aqui estudada.

REFERÊNCIAS:

- CAIXETA, F.; VON PINHO, É.; GUIMARÃES, R.; PEREIRA, P.; CATÃO, H. Physiological and biochemical alterations during germination and storage of habanero pepper seeds. *African Journal of Agricultural Research*, Joannesburgo, v.9, n.6, p.627-635, 2014. Disponível em: <https://academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/35D982842968>. Acesso em: 6 jul. 2020.
- CARVALHO, J. das N. Rendimento de cebola orgânica sob doses de fósforo e potássio a partir de rochas silicatadas. Dissertação (Mestrado em Olericultura) Instituto Federal Goiano: Morrinhos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/296>. Acesso em: 4 jun. 2020.
- GOLINSKI, J.; CARVALHO, J. das N.; NOMELINI, Q. S. S.; RODRIGUES JÚNIOR, J. B.; BASÍLIO, E. E.; GOLYNSKI, A. A. Efeito do pó de rocha basáltica no rendimento da cenoura. *Horticultura Brasileira*, 31: S1367-S1373, 2014b. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_7/A6189_T9871_Comp.pdf. Acesso em: 6 jun. 2020.
- GOLINSKI, J.; VIEIRA, D. A.; CARVALHO, J. das N.; NUNES, P. R.; NOMELINI, Q. S. S.; GOLYNSKI, A. A. Avaliação do composto mineral silicatado misturado ao substrato na produção de mudas de alface. *Horticultura Brasileira*, 31: S1397-S1402, 2014a. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_7/A6231_T9913_Comp.pdf. Acesso em: 6 jun. 2020.

OLIVEIRA, D. Cultura Do Alho Submetida A Diferentes Doses De Pó De Rocha De Micaxisto Com Adubação Orgânica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano: Morrinhos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/83>. Acesso em: 15 jun. 2020.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J.F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C. A.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. KT. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*. 32: 458-463, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362014000400458&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 15 jun. 2020.

OSTERROHT, M. Rochagem para quê? In: OLIVEIRA, J. P. Rochagem-I: adubação com rochas silicatadas moídas, 20. Botucatu: Agroecológica, 2003. cap. 3, p. 12-15.

PAGLIARINI, M. K.; CASTILHO, R. M. M. de; MARIANO, F. A. de C. Desenvolvimento de mudas de pimenta de bico em diferentes fertilizantes. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*. v. 20, n. 1, p. 35-42, 2014. Disponível em: <https://ornamentalthorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/viewFile/456/473>. Acesso em: 16 jul. 2020.

SALGAÇO, M. K.; SACRAMENTO, L. V. S. do. Avaliação de compostos fenólicos totais em pimentas capsicum Spp. em função de processos Térmicos. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*. v. 17. n. 1, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v17i1.5135>. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/5135>. Acesso em: 24 jun. 2020.

SANTOS, F. T. T. dos. Tecnologias aplicadas no manejo ecológico do solo em sistemas de produção orgânica de hortaliças no município de Sapiranga: acompanhamento técnico EMATER/ASCAR. Monografia (Grau: Engenheiro Agrônomo), Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/187950>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SANTOS, F. T. T. dos. Tecnologias aplicadas no manejo ecológico do solo em sistemas de produção orgânica de hortaliças no município de Sapiranga: acompanhamento técnico EMATER/ASCAR. Monografia (Grau: Engenheiro Agrônomo), Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/187950>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J. A.; CANTÚ, R. R. Avaliação da concentração e da relação de nutrientes na compostagem de diferentes matérias-primas. *Agropecuária Catarinense, Florianópolis*, v. 28, n. 1, p. 78-82. 2015. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/184>. Acesso em: 27 set. 2020.

SILVA, L. D. P. da; AZEVEDO, A. C. de; FILHO, Raul A. Ação de micro-organismos em pó-de basalto. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM. Anais do II Congresso Brasileiro de Rochagem Poços de Caldas - MG, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Suzi_Theodoro/publication/295099176_Anais_do_II_Congresso_Brasileiro_de_Rochagem_coletanea_de_varios_autores/links/56c7718208aee3cee5394b0b/Anais-do-II-Congresso-Brasileiro-de-Rochagem-coletanea-de-varios-autores.pdf#page=43. Acesso em: 24 abr. 2020.

SILVA, V. F.; MASCIMENTO, E.C. S.; ANDRADE, L. O.; BARACUHY, J. G. V.; LIMA, V. L. A. Efeito do substrato bovino na germinação de pimenta biquinho (capsicum chinense) irrigado com água residuária. REMOA/UFSM, Revista Monografias Ambientais. v.13, n.5, dez. 2014. <http://dx.doi.org/10.5902/2236130814844>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/view/14844>. Acesso em: 24 abr. 2020.

SOUZA, M. E. P. de; CARVALHO, A. M. X. de; DELIBELARI, D. de C.; JUCKSCH, I.; BROWN, G.G.; MENDONÇA, E. S.; CARDOSO, I. M. 2013. Vermicomposting with rock powder increases plant growth. Applied soil ecology. v.69, p. 56-60. DOI:10.1016/j.apsoil.2013.01.016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139313000437>. Acesso em: 26 abr. 2020.

TESSARO, D.; MATTER, J. M.; KUCZMAN, O.; FURTADO, L. de F.; COSTA, L. A. de M.; COSTA, M. S. S. de M. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve-chinesa. Cienc. Rural v.43 n.5, Santa Maria May 2013 Epub Apr 02, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013005000036>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000500012. Acesso em: 5 out. 2020.

Recebido em: 21/09/2022

Aprovado em: 25/10/2022

Publicado em: 03/11/2022