

DINÂMICA DO ADUBO BOKASHI E IRRIGAÇÃO POR GOTEJO NO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO SOLO CULTIVADO COM ORÉGANO

Danilo Cesar Santi¹, Gustavo Soares Wenneck², Larissa Leite Araujo³, Nathália de Oliveira Sá⁴, Reni Saath⁵, Roberto Rezende⁶

¹Mestrando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM Bolsista CAPES
danilosantiago@gmail.com

²Mestrando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM Bolsista CAPES
gustavowenneck@gmail.com

³Acadêmica do Curso de Agronomia Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM Bolsista PIBIC/CNPq
larissa_leite_araujo@hotmail.com

⁴Acadêmica do Curso de Agronomia Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM Bolsista Fundação
Araucária ndeoliveirasa@gmail.com

⁵Orientadora, Doutora, Professora, Departamento de Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM.
rsaath@uem.br

⁶Orientador, Doutor, Professor, Departamento de Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM.
rrezende@uem.br

RESUMO

No cultivo de plantas condimentares, a busca de informações mais precisas quanto ao efeito residual de adubos orgânicos nos sistemas de cultivo tem enorme relevância, pois, são imensamente utilizados como alternativas a adubos convencionais. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da utilização do bokashi em Latossolo da região de Maringá, durante o cultivo de orégano sob déficit hídrico, visando avaliar se há interação entre o adubo e a disponibilidade de água nas variáveis químicas do solo. O experimento foi realizado no Centro Técnico de Irrigação (CTI) pertencente a Universidade Estadual de Maringá (UEM), em casa de vegetação. O delineamento de blocos casualizados, esquema fatorial 4x6 sendo constituídos de uma dose de bokashi (100 g kg⁻¹ de substrato) e três lâminas de reposição hídrica por gotejamento (60, 80, e 100% da ETc), com cinco repetições. Foram avaliadas as características químicas dos solos: potencial hidrogeniônico e condutividade elétrica. Conclui-se que apenas o adubo com reposição hídrica de 100% apresentou aumento significativo na condutividade elétrica.

PALAVRAS-CHAVE: *Origanum vulgare* L.; Bokashi; Gotejamento.

1 INTRODUÇÃO

Plantas condimentares são espécies agrônômicas, cujas características físico-químicas de sua biomassa é função de interações entre a origem genética, condições edafoclimáticas, sistema de cultivo e tecnologias de produção. O orégano (*Origanum vulgare* L.), considerada uma planta condimentar de fins culinários, cosméticos e farmacêuticos (LORENZI e MATOS, 2008), a espécie carece de pesquisas visando manejo agrônômico, redução de custos, rendimento, qualidade, agregação de valor e comercialização (JULIÃO *et al.*, 2015).

O manejo agrônômico por meio da irrigação visa atender a demanda de água das plantas. A implantação e o manejo da irrigação no cultivo de orégano em ambiente protegido, requer estudos para entender a dinâmica água-solo-planta no cultivo, de maneira especial, da resposta das plantas ao déficit hídrico e ao biofertilizante (BRANCO e SANTOS, 2010).

Diante de mudanças e adaptações, a dinâmica natural dos microrganismos do solo e suas interações os torna um indicador sensível às mudanças resultantes de práticas agrícolas. Conhecer as alterações e sua atuação no agroecossistema permite identificar estratégias e definir técnicas de manejo adequadas (BLANCO *et al.*, 2007).

Informações no cenário de cultivos orgânicos sinalizam que a ausência de fertilizantes químicos favorece a relação entre a biota e a disponibilidade de nutrientes no solo (MASS *et al.*, 2018; PENTEADO, 2001), gerando autonomia para o agricultor orgânico

(ALENCAR *et al.*, 2013; PESSOA e ALCHIERI, 2014). Solos ricos em matéria orgânica e com biota diversa viabilizam melhores condições para o desempenho das plantas, principalmente por deterem uma constituição física e mineral mais produtiva. Alguns microrganismos favorecem as primeiras camadas do solo alterando pH, tornando os nutrientes presentes acessíveis as plantas, evitando a necessidade de calagem (MACHADO, 2017).

Esse processo conta com a atuação da biota composta por bactérias, fungos, algas, em constante associação, além da microfauna com os protozoários, rotíferos e nematoides (MACHADO, 2017). Estão relacionados sobretudo na fixação biológica, solubilização de compostos, aeração do solo, disponibilidade de minerais na solução do solo e complexo ciclo do nitrogênio.

Vertentes atuais que norteiam a produção agrícola buscam na natureza formas mais sustentáveis de se manter os sistemas agrícolas (MAAS *et al.*, 2018). Uma delas, conhecida há gerações pelos japoneses e trazida ao Brasil há apenas 20 anos é o uso do Bokashi, definido como a introdução de microrganismos benéficos no solo, que desencadeiam um processo de fermentação na biomassa disponível uma concentração ciclagem natural de biomassa e tornando o solo mais orgânico e próximo do natural pela inserção da biota (FERREIRA, 2014).

O experimento objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes doses do adubo orgânicos no crescimento de plantas cultivado sob estufa.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro Técnico de Irrigação (CTI) pertencente a Universidade Estadual de Maringá (UEM), cujas coordenadas geográficas são latitude 23 ° 25'57" S, longitude 51 ° 57'08" W e altitude de 542 m. As mudas foram conduzidas entre 05 de janeiro e 05 de fevereiro de 2020, com temperatura variando entre 12,9 e 37,1°C e umidade relativa do ar entre 42 a 93% em ambiente protegido.

Adotou-se o delineamento de blocos casualizados, com bokashi (100 g kg⁻¹ de substrato) e três lâminas de reposição hídrica por gotejamento (60, 80, e 100%) e cinco repetições.

O manejo da cultura, contava com uma reposição hídrica diária, feita as 9:00 horas da manhã, após a leitura de dois lísimetros de lençol freático constante. A irrigação era administrada por meio de registros em cada uma das mangueiras de gotejo, e o volume era aplicado pela variação do tempo em função da vazão dos gotejadores presentes na linha. As plantas foram transplantadas no dia 08 de fevereiro de 2021.

No dia 23 do 02 foram retiradas amostras de solo dos canteiros com intuito de verificar se os tratamentos do bokashi interferiram nas características físico-químicas do solo, e ainda se o mesmo fora influenciado em função da reposição hídrica. Para tanto, testes de condutividade elétrica e pH foram realizados.

A medida de condutividade elétrica (CE) apresenta uma estimativa da quantidade total de sais presentes no extrato, levando em consideração que a resistência a passagem de corrente elétrica diminui com o aumento da concentração de sais (VIEIRA, 2002). O método adotado foi o de Camargo *et al.* (1986), com uso de água deionizada, pesa-se uma massa de 5 g de resíduo de solo in natura, adicionando 50 mL de água deionizada. As amostras são agitadas em movimento circular em 220 rpm por 30 segundos, em seguida foram submetidas a 30 minutos de repouso, procedimento este repetido por 5 vezes.

Para a obtenção do pH em água as amostras de solo recém-coletadas utilizando de uma solução tampão para calibração (pH 4,00 e pH 7,00) e água deionizada. Com 10 g de amostras naturais em um frasco plástico adicionou-se 50 mL de água deionizada. A solução

é submetida a agitação em 220 rpm, por 5 minutos. Após 15 minutos de repouso faz-se a medida do pH (SILVA, 2009).

A análise de variância realizada pelo teste Tukey com 5% de significância, utilizando o *software* SISVAR (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A delimitação de áreas homogêneas otimiza o manejo em sistemas produtivos (MOLIN e RABELLO, 2011). Nesse cenário, a condutividade elétrica do solo como ferramenta à economia de tempo e custo pode auxiliar nas tomadas de decisões. Quanto a reposição de água no solo (Tabela 1) foi constatado variação significativa nos valores da condutividade elétrica (CE) do solo para as amostras do tratamento 100 %. Considerando que a CE sinaliza a capacidade que o solo possui em conduzir corrente elétrica e que seus valores podem ser correlacionados a fatores como salinidade, textura, umidade, densidade, matéria orgânica e derivados, CTC, entre outros (VIEIRA *et al.*, 2002). Valores de CE mais elevados associados a disponibilidade hídrica na capacidade de campo no decorrer do período favoreceu a atividade de microrganismos na solução do solo.

Tabela 1: Variação do pH e condutividade elétrica em função da variação de reposição hídrica.

Reposição de água (% ETc)	pH	CE (S cm ⁻¹ g ⁻¹)
60	6,32 a	8,54 b
80	6,43 a	8,71 b
100	6,33 a	16,40 a
CV (%)	2,86	36,41

Nos valores de pH do solo entre os tratamentos não houve variação significativa. Diretamente vinculado as reações químicas no solo, valores de pH entre 5,5 a 6,5 são favoráveis ao desenvolvimento da maioria das espécies vegetais. Neste caso, os macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S, por efeitos indiretos ou diretos, têm sua disponibilidade aumentada a valores de pH próximos a neutralidade. Em contrapartida pH inferiores a 5,5 pode acarretar danos ao desenvolvimento das culturas devido a elevada atividade de elementos potencialmente fitotóxicos, como Al e Mn. Cabe destacar que, erros no manejo da irrigação das plantas e/ou uso inadequado do solo têm contribuído com a degradação de áreas, inferindo em baixa produtividade agrícola e altos custos de produção (PEDROTTI *et al.*, 2015), cujos impactos limitam a autonomia para o agricultor orgânico (ALENCAR *et al.*, 2013; PESSOA e ALCHIERI, 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas amostras de solo dos parâmetros avaliados, enquanto a reposição hídrica de 100% influenciou significativamente no aumento da Condutividade elétrica (CE) do solo, os valores de pH se manteve na faixa considerada adequada.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, G. V.; MENDONÇA, E. S.; OLIVEIRA, T.S.; JUCKSCH, I.; CECON, P. R. Percepção ambiental e uso do solo por agricultores de sistemas orgânicos e convencionais na Chapada da Ibiapaba, Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, p. 217-236, 2013. DOI: 10.1590/S0103-20032013000200001.

BLANCO, M. C. S. G.; SOUZA, M. M. S.; BOVI, O; MAIA, N. B. **Cultivo de plantas aromáticas e medicinais**. Campinas, CATI, 2007. 72p. (Boletim Técnico 247).

BRANCO, R. B. F.; SANTOS, L. G. C. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 75-80, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014.

JULIÃO, L.; SALES, C. C. N.; RASERA, G. B.; STRANGUETTI, M. P. Ervas e Especiarias - Orégano. **Hortifruti Brasil**, p. 10-18, 2015.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, Brasil, 2008, 544 p.

MACHADO, José. Otimização da cultura do morangueiro com uso de líquens em seu cultivo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 4, p. 1239-1253, 2017.
Disponível em: www.ufpe.br/rbgfe.

MAAS, L.; MALVESTITI, R.; VERGARA, L. G. L.; GONTIJO, L. A. Agricultura orgânica: uma tendência saudável para o produtor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 75-92, jan./abr. 2018.

MOLIN, J. P.; RABELLO, L. M. Estudos sobre a mensuração da condutividade elétrica do solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 90-101, 2011.

PEDROTTI, A.; CHAGAS, R. M.; RAMOS, V. C.; PRATA, A. P. N.; LUCAS, A. A. T.; SANTOS, P. B. Causas e consequências do processo de salinização dos solos, **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v.19, n. 2, p. 1308- 1324, 2015.

PENTEADO, S.R. **Introdução à agricultura orgânica**. Viçosa: Gráfica Impress, 2001. 41p.

SILVA, F.C.; **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. 2009.

VIEIRA, R. D.; PENARIOL, A. L.; PERECIN, D.; PANOBIANCO, M. Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 9, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2002000900018>.