

TAXA DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE SILICATO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO DINAMIZADO

ANDRÉ LEÃO DE SOUZA DOMINGUEZ¹, SUELE AUGUSTO PEREIRA²,
TAMARA MARIA GOMES³, FABRÍCIO ROSSI⁴

¹ Graduando em Engenharia de Biossistemas, Depto. de Engenharia de Biossistemas, FZEA/USP, Pirassununga - SP, andre.dominguez@usp.br

² Bióloga, Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, CCA/UFSCar, Araras - SP.

³ Eng. Agrônoma, Professora Associada, Depto. de Engenharia de Biossistemas, FZEA/USP, Pirassununga - SP.

⁴ Eng. Agrônomo, Professor Associado, Depto. de Engenharia de Biossistemas, FZEA/USP, Pirassununga - SP.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A necessidade de aumentar a produção alimentícia para atender o crescimento populacional levanta preocupações sobre o uso dos recursos naturais, especialmente a água. Estudos demonstram que o uso de silicato de cálcio e magnésio (escória siderúrgica) na agricultura auxilia na resistência das culturas a doenças, pragas e ao estresse hídrico. O objetivo deste trabalho foi analisar a taxa de infiltração de água no solo após a aplicação de silicato de cálcio e magnésio. Para este estudo utilizou como modelo o cultivo do tomateiro, tipo cereja, em vasos, em casa de vegetação. O delineamento foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos: escória siderúrgica nas dinamizações 8DH (10^{-8}), 13DH (10^{-13}), 21DH (10^{-21}) e 34DH (10^{-34}), e testemunha - sem preparado homeopático (SPH), com quatro repetições. O estresse hídrico foi induzido no início da floração, fornecendo 50% da lâmina de irrigação necessária para a fase. Adequou-se uma regressão polinomial de segunda ordem para as dinamizações estudadas, com coeficiente de determinação de 99,95%. O solo, após tratamento de silicato de cálcio e magnésio na 8DH, apresentou a menor taxa de infiltração e nos tratamentos 13DH e 21DH as maiores taxas, diferindo da testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: escória de siderurgia, estresse hídrico, *Solanum lycopersicum*

SOIL WATER INFILTRATION RATE AFTER APPLICATION OF DYNAMIZED CALCIUM MAGNESIUM SILICATE

ABSTRACT: The need to increase food production to meet population growth raises concerns about the use of natural resources, especially water. Studies have shown that the use of calcium and magnesium silicate (steel slag) in agriculture aids in crop resistance to diseases, pests, and water stress. The objective of this study was to analyze the water infiltration rate in the soil after the application of calcium and magnesium silicate. Cherry tomato cultivation in pots in a greenhouse was used as the model for this study. The experimental design was randomized complete blocks with five treatments: steel slag at dilutions 8X (10^{-8}), 13X (10^{-13}), 21X (10^{-21}), and 34X (10^{-34}), and a control group without homeopathic preparation (CHP), with four replications. Water stress was induced at the beginning of flowering by supplying 50% of the required irrigation depth for that phase. A second-order polynomial regression was fitted for the studied dilutions, with a coefficient of determination of 99.95%. The soil treated with calcium and magnesium silicate at 8X showed

the lowest infiltration rate, while the treatments at 13X and 21X showed the highest rates, differing from the control group.

KEYWORDS: steel slag, water stress, *Solanum lycopersicum*

INTRODUÇÃO: A preocupação com a utilização dos recursos naturais, especialmente a água, tem aumentado devido ao crescimento populacional e às condições climáticas. Globalmente, a água é predominantemente utilizada na produção de vegetais, e no Brasil, especificamente, cerca de 49,8% de seu uso é destinado à irrigação (ANA, 2021). No país, o tomate (*Solanum lycopersicum*) é a hortaliça mais consumida, e o minitomate do tipo cereja (*cherry*) tem ganhado popularidade entre os consumidores devido às suas propriedades organolépticas, além de ser valorizado pelos produtores devido às características favoráveis de produção, alto valor de mercado e boa produtividade em ambiente protegido (CORSINI et al., 2021). Na indústria siderúrgica, a produção de aço e ferro gusa resulta na geração de escória, um resíduo composto principalmente por silício (Si), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Estudos têm demonstrado benefícios na utilização desse resíduo na agricultura, pois ele pode aumentar a resistência das culturas a doenças, pragas e estresse hídrico (MARODIN et al., 2014; PRESTON et al., 2021). No entanto, a aplicação da escória em dose ponderal, ao longo do tempo, pode acarretar problemas com metais pesados. O estudo e aplicação de técnicas menos impactantes nos sistemas agrícolas é a tendência em todos países. Os preparados homeopáticos são estudados como alternativa de tecnologia ecologicamente limpa na produção de alimentos (BAESSO, et al., 2020). O objetivo deste trabalho foi analisar a taxa de infiltração de água no solo após aplicação de silicato de cálcio e magnésio. Para este estudo utilizou como modelo o cultivo do tomateiro, tipo cereja, em vasos.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento ocorreu na casa de vegetação do Laboratório de Tecnologia de Produção e Sanidade Vegetal, do Departamento de Engenharia de Biosistemas da FZEA/USP, no município de Pirassununga/São Paulo, Brasil, situado a uma latitude de 21°95'S e longitude de 47°45'W. A região apresenta um clima classificado como Cwa de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado como subtropical, com invernos secos e verões quentes. A cultura estudada foi o minitomate tipo *cherry*, cultivar RIESLING (EX.V355f1), fornecida pela empresa Vilmorin-Mikado. O experimento foi conduzido utilizando um delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco tratamentos: silicato de cálcio e magnésio nas dinamizações 8DH (10^{-8}), 13DH (10^{-13}), 21DH (10^{-21}), 34DH (10^{-34}) preparados de acordo com as normas da Farmacopeia Homeopática Brasileira (Anvisa, 2011), e testemunha - sem preparado homeopático (SPH), com quatro repetições. Cada parcela experimental consistiu em dois vasos de 9 dm³, totalizando 40 vasos. O espaçamento utilizado foi de 0,50 m entre as plantas e entre as linhas, com o cultivo sendo conduzido em haste dupla e com tutoramento por fitilho. Os tratamentos foram aplicados a cada 48 horas, totalizando 13 aplicações ao longo do experimento. As aplicações ocorreram sempre após a irrigação e foram iniciadas 14 dias após o transplantio (DAT) das mudas. Utilizou-se um conta-gotas para a aplicação dos tratamentos, com cinco gotas depositadas próxima ao caule de cada planta. A irrigação foi por gotejamento e a demanda hídrica foi calculada com base na evaporação do tanque classe A reduzido (TCA), localizado no centro da casa de vegetação. O coeficiente da cultura (Kc) utilizado foi de 0,6 na fase vegetativa (fase 1) e 1,2 na fase de floração (fase 2). Foi aplicado um estresse hídrico no início da fase 2, durante os 10 primeiros dias, com a disponibilização de apenas 50% da demanda hídrica normal da cultura. A umidade do solo foi coletada com vacuômetro digital através da leitura do tensiômetro, instalados a 10 cm da superfície do solo em um vaso por parcela. A coleta do potencial de água no solo (kPa) foi realizada antes de aplicar a lâmina de irrigação. Portanto, o resultado

obtido é referente após manejo de irrigação anterior. A taxa de infiltração de água no solo foi mensurada com metodologia adaptada de Bagarello; Iovino; Elrick (2004), sendo analisado a absorção de água pela superfície em determinado tempo. Foi utilizado anel de aço inox de 5 cm de diâmetro e 50 mm de altura, posicionado no centro do vaso, no qual foi aplicado 100 ml de água, em 5 vezes consecutivas. Anteriormente a avaliação a irrigação foi suspensa, sendo a umidade do solo reduzida a 2%. Os dados foram submetidos a análise de variância (Anova), considerando as lâminas de água como subparcela. Os dados foram submetidos a análise de variância (Anova). Houve análise de regressão polinomial para as dinâmizações (DH) e teste de Scott-Knott para comparação das médias com a testemunha (SPH), ao nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se o software estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A umidade do solo foi analisada utilizando os dados obtidos dos tensiômetros (kPa) de cada tratamento, o que permitiu gerar um gráfico do potencial de água no solo ao longo do tempo (Figura 1). Os resultados obtidos demonstram os maiores picos de todos os tratamentos aos 34 DAT, devido ao final do período de estresse hídrico. Ao longo do tempo o comportamento da umidade do solo manteve-se semelhante.

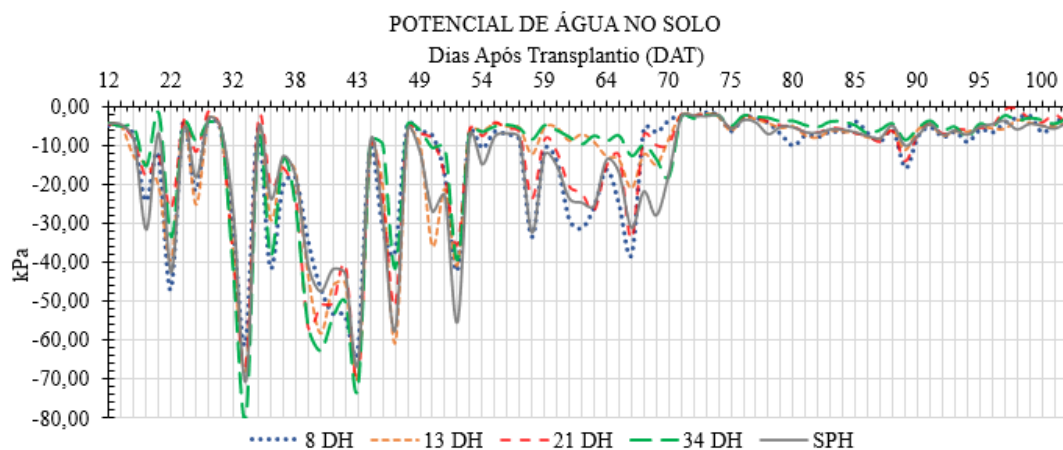
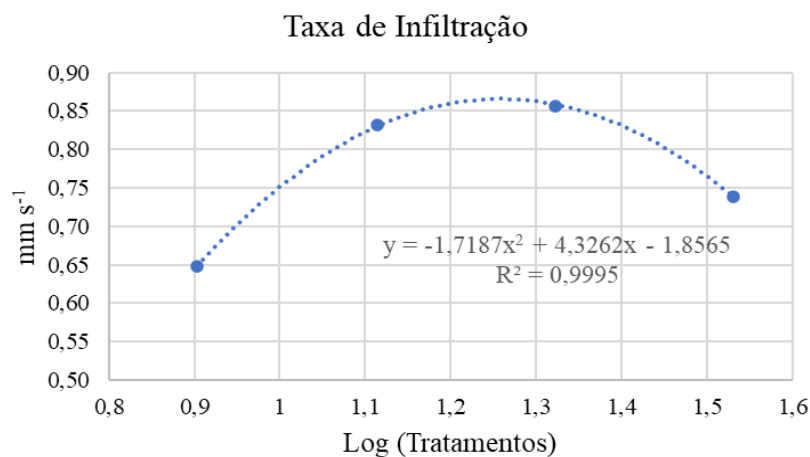


FIGURA 1. Potencial de água no solo em função do tratamento ao longo do tempo.

Não houve interação entre as lâminas de água e os tratamentos aplicados. No entanto, houve diferença entre os tratamentos e adequou-se uma regressão polinomial de segunda ordem para as dinâmizações estudadas, com coeficiente de determinação de 99,95% (Figura 2).



Log (8) = 0,90; Log (13) = 1,11; Log (21) = 1,32 e log (34) = 1,53

FIGURA 2. Taxa de infiltração média em função da dinâmização (DH), em escala logarítmica.

O tratamento 8DH apresentou menor taxa de infiltração e os tratamentos 13DH e 21DH apresentaram as maiores taxas, diferindo do tratamento testemunha (SPH). O 34DH apresentou comportamento semelhante a testemunha (SPH) (Tabela 1).

TABELA 1. Taxa de infiltração em função da lâmina de água aplicada.

Tratamentos ²	Lâmina (mm) ¹					Média
	50	100	150	200	250	
SPH	0,8309	0,7460	0,7162	0,6933	0,6794	0,7331 b
8 DH	0,7325	0,6556	0,6329	0,6170	0,6020	0,6480 c
13 DH	0,9741	0,8603	0,8033	0,7732	0,7510	0,8324 a
21 DH	0,9798	0,8810	0,8354	0,8055	0,7814	0,8566 a
34 DH	0,7920	0,7890	0,7320	0,7017	0,6790	0,7387 b
C.V ² . (%)	26,32		C.V ¹ . (%)		9,26	

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$)

CONCLUSÕES: O silicato de cálcio e magnésio em escala decimal (DH) pode alterar a taxa de infiltração de água no solo, variando de acordo com a dinamização, o que pode otimizar a manutenção da umidade do solo e o uso da água pelas culturas.

AGRADECIMENTOS: Agradeço a USP pelo Programa Unificado de Bolsas (PUB) pela concessão da bolsa de iniciação científica e aos meus orientadores.

REFERÊNCIAS:

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Atlas irrigação: uso da água na agricultura** - 2. ed. - Brasília: ANA, 2021.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária: **Farmacopeia Homeopática brasileira**. Brasília. 364p, 2011.

BAESSO, M. M. et al. Visão artificial para a diagnose nutricional do milho cultivado com silicato de cálcio e magnésio em doses ponderais e altas diluições. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 14, n. 1, p. 36-47, 2020

BAGARELLO, V., IOVINO, M., ELRICK, D. A simplified falling-head technique for rapid determination of field-saturated hydraulic conductivity. **Soil Science Society of America Journal**, 2004. v. 68, n. 1, p. 66-73.

CORSINI, I. et al. The cherry tomato under an organic system inoculated with *Trichoderma asperellum* and intercropped with vegetables of family Fabaceae. **Revista Ciência Agronômica**, v. 52, n. 2, e20207157, 2021.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia, Lavras**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2019.

MARODIN, J. C. et al. Produtividade do tomateiro em função de fontes e doses de silício. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 220-224, 2014.

PRESTON, H. A. F. et al. Silicon slag increases melon growth and resistance to bacterial fruit blotch. **Acta Scientiarum**, v.43, n.1, 2021.