



LIXIVIAÇÃO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO EM SOLO SOB IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA EM AMBIENTE PROTEGIDO

Antonia Isabela Soares Ximenes¹, Ademir Silva Menezes², Yasmin Sabino Nepomuceno Barrozo¹, Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza³, Maria Luciana da Silva Mesquita¹

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho verificar a lixiviação do cálcio e magnésio presente em água drenada de solo de textura arenosa cultivado com tomate irrigado com diferentes concentrações de sais em ambiente protegido. O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Ceará – IFCE/*Campus* Sobral em vasos de polietileno distribuídos em delineamento inteiramente casualizado DIC no arranjo fatorial de 3 x 2, sendo três concentrações de sais (0,3; 1,5; e 3,0 dS m⁻¹) e duas doses de composto orgânico (0,75 e 1,0 L vaso⁻¹) com quatro repetições. A coleta do material drenado se deu aos 30, 50, 75 e 90 dias após o plantio de tomate. Na solução drenada avaliou-se os teores de cálcio e magnésio conforme EMBRAPA. Os teores de cálcio e magnésio são materiais residuais decorrentes do cloreto de cálcio e sulfato de magnésio adicionado, respectivamente, na água de irrigação na ocasião do preparo da solução salina.

PALAVRAS-CHAVE: Salinidade, composto orgânico, textura do solo.

LEAKING CALCIUM AND MAGNESIUM IN SOIL UNDER IRRIGATION WITH SALINE WATER IN PROTECTED ENVIRONMENT

ABSTRACT: The objective of this work was to verify the leaching of calcium and magnesium present in water drained from soil of sandy texture cultivated with tomato irrigated with different concentrations of salts in protected environment. The experiment was conducted at the Federal Institute of Ceará – IFCE/*Campus* Sobral in polyethylene pots distributed in a completely randomized design with a 3 x 2 factorial arrangement, with three concentrations of salts (0.3, 1.5 and 3.0 dS m⁻¹) and two doses of organic compound (0.75 and 1.0 L pot⁻¹) with four replicates. The drained material was collected at 30, 50, 75 and 90 days after tomato planting. In the drained solution the calcium and magnesium contents were evaluated according to EMBRAPA. Calcium and magnesium contents are residual materials from calcium chloride and magnesium sulfate, respectively, added to the irrigation water at the time of saline preparation.

KEYWORDS: Salinity, organic compost, soil texture.

INTRODUÇÃO

A salinização do solo depende da qualidade da água usada na irrigação, do seu manejo, do nível de drenagem natural e/ou artificial do solo, da profundidade do lençol freático e da concentração original de sais no perfil do solo, além de outros fatores (Bernardo, et al. 2006).

¹ Discentes de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Instituto Federal do Ceará, IFCE/*Campus* Sobral, CEP 62042-030, Sobral, CE. Fone (88) 3112-8100. e-mail: isabelaximenes52@gmail.com.

² Mestre em Ciência do Solo, Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, IFCE/*Campus* Sobral – CE

³ Profa. Doutora, Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, IFCE/*Campus* Sobral – CE



Na recuperação de solos afetados por sais, vários são os efeitos positivos da matéria orgânica para atenuar os efeitos deletérios dos sais, promovendo o melhor desenvolvimento às plantas. Além disso, a matéria orgânica exerce influência nas características físicas, químicas e biológicas do solo, principalmente no que se refere à capacidade de troca de cátions e estabilidade dos agregados (Kiehl, 2010).

Os efeitos nocivos das águas de qualidade limitada no sistema solo-planta têm sido verificados na prática e podem interferir significativamente nos atributos edáficos e no desempenho produtivo das culturas (Silva et al., 2011). Silva et al. (2008), verificaram aumento nos teores de sais dos lixiviados de solos sob irrigação com águas salinas, o que pode comprometer o equilíbrio ambiental em sistemas irrigados sob clima semiárido.

Neste sentido, objetivou-se avaliar o lixiviado do cálcio e magnésio em solo de textura arenosa cultivado com tomate irrigado com diferentes concentrações de salinidade na presença de duas doses de composto orgânico em ambiente protegido em diferentes coletas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Ceará – IFCE/Campus Sobral localizado na cidade de Sobral - CE, com coordenadas geográficas 03°40' S e 40°14' W. O clima da cidade é tropical quente semiárido com pluviometria média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (Ribeiro et al., 2012).

Em ambiente protegido (50% de luz) em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 3 x 2 com 4 repetições, sendo três concentrações de sais (0,3; 1,5; e 3,0 dS m⁻¹) e duas doses de composto orgânico (0,75 e 1,0 L vaso⁻¹) com quatro repetições. Para encontrar a relação entre a condutividade elétrica da solução e os totais de sais dissolvidos, nas proporções desejadas, utilizou-se como referência a equação proposta por Richards (1954), sendo $C = CE_a \times 640$. Onde: C = concentração dos sais, mg L⁻¹; CE_a = CE da solução, dSm⁻¹; 640 = fator de correção/ajuste, intrínseco da fórmula.

Os vasos com capacidade volumétrica de 5 litros foram preenchidos com solo de textura arenosa e adicionados às doses 0,75 e 1,0 litro de composto orgânico correspondente a cada tratamento por ocasião do transplantio das mudas de tomate (*Solanum Lycopersicum*). Na parte inferior dos vasos foram feitos pequenos furos ($\phi = 5$ mm) e utilizada uma camada de aproximadamente 2 cm de brita para facilitar a drenagem, um recipiente plástico foi introduzido abaixo de cada vaso para coleta do material drenado (água residual).



Aos 30, 50, 75 e 90 dias após transplante (DAT) do tomate efetuou-se a coleta do material drenado para análise dos teores de Cálcio e Magnésio. O material drenado (água residual) foi avaliado conforme método da Embrapa (1997).

Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o software Sisvar 5.6 gratuita (Ferreira, 2015) e ainda a análise de variância e teste de Tukey todos a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de cálcio presente no lixiviado (Figura 1A) diferem estatisticamente entre si, fato decorrente do aumento da concentração dos sais na água de irrigação, uma vez que, foi preparada a partir de cloreto de cálcio, sendo previsto desta forma a elevação dos teores de cálcio no lixiviado à medida que o nível salino aumenta (Pessoa et al. 2010).

O cálcio no lixiviado analisado não apresentou diferença estática em relação às doses de matéria orgânica (Figura 1B), ou seja, a quantidade de composto orgânico não influenciou nos teores de cálcio. Pavinato et al., (2008) relata que os resultados apresentados por Franchine et al. (2003) permitem constatar que sob sistema com alto aporte de resíduos orgânicos, os cátions polivalentes (Ca, Mg e Al) são preferencialmente lixiviados no perfil do solo, em relação aos monovalentes (K^+), porém no presente trabalho não foi constatado um maior cálcio lixiviado mesmo com o aumento das dosagens de matéria orgânica.

Com relação ao período da coleta para o Cálcio não houve diferença estatística, apresentando resultados lineares ao longo do tempo de avaliação (Figura 2). Esses resultados se equiparam aos de Pessoa et al. (2010) aos 60 DAT e 90 DAT, que ao analisar o cálcio lixiviado na cultura da cebola irrigada, não constatou diferença estatística com diferentes níveis salinos. Resultados semelhantes foram observados por Freire et al. (2007), os mesmos afirmam que o uso do cloreto de cálcio como componente na preparação da água salina, influencia positivamente no deslocamento do magnésio, contribuindo com o aumento dos teores desse elemento na solução lixiviada.

Para os teores de magnésio houve interação entre o nível salino e doses de matéria orgânica nos períodos de coleta, evidentemente, os teores de magnésio no lixiviado foi influenciado por todos os tratamentos. Desta forma os autores adotaram o gráfico de radar para mostrar os teores de magnésio lixiviado nas três situações diferentes, dias de coleta, dosagens de matéria orgânica e níveis salinos, pela possibilidade de mostrar os três fatores de influência de forma individualizada para melhor compreensão, considerando que o trabalho se trata de um resumo não permitirá desta forma o aprofundamento no resultado da interação



tripla das variáveis (Figura 3).

Na coleta 1 (30 DAT) teve como resultado magnésio lixiviado valor de $20,63 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$, coleta 2 (50 DAT) valor foi de $17,26$, coleta 3 (75 DAT) de $21,63 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$, coleta 4 (90 DAT) de $14,28 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$ (Figura 3). Os resultados do magnésio lixiviado apresentaram um decréscimo aos 90 DAT assim como analisado por Pessoa et al. (2010).

A Figura 3 apresenta valor de magnésio lixiviado em função da matéria orgânica 1 (M1) obteve valor de $17,9 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$ e 2 (M2) de $19,9 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$ não diferindo entre si. Foi constatada maior lixiviação de magnésio comparado ao cálcio. Esse fenômeno também foi relatado por Anjos et al., (2000) ao analisarem lixiviados originados de biossólidos em vasos.

O nível 1 ($0,3 \text{ dS m}^{-1}$) apresentou magnésio lixiviado no valor de $9,68 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$, 2 ($1,5 \text{ dS m}^{-1}$) de $17,54 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$ e 3 ($3,0 \text{ dS m}^{-1}$) de $28,26 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$, assim como citado este resultado se deve ao uso do cloreto de cálcio (Freire et al. 2008) e podendo ser agravado também pelo uso do sulfato de magnésio o preparo das soluções.

CONCLUSÕES

À medida que há o aumento do nível salino, maior e os teores de cálcio e magnésio lixiviado. A matéria orgânica não influenciou a lixiviação das variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS

ANJOS, A. R. M.; MATTIAZZO, M. E. Lixiviação de íons inorgânicos em solos repetidamente tratados com biossólido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 4, p.927-938, 2000.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 6. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2006, p.99- 625p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, p. 212, 1997.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p. 109-112, 2015.

FREIRE, M. B. G. S.; SILVA, M. O.; MENDES, A. M. S.; FREIRE, F. J.; GÓES, G. B.; FERNANDES, M. B. Composição do lixiviado em quatro solos do Rio Grande do Norte irrigados com águas salinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31.2007, Gramado. **Anais Eletrônicos ...**, Gramado, UFSM, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/36069/1/OPB1355.pdf>. Acesso em 20 març. 2018.

KIEHL, E. J. Novos Fertilizantes Orgânicos. **Rev. e atual.** Piracicaba: [s.n], 2010. 248 p.

PAVINATO, P. S.; ROSOLEM, C. A. Disponibilidade de nutrientes no solo decomposição liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 3, p. 911-920, 2008.

PESSOA, L. G. M.; OLIVEIRA, E. E. M.; FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. A.; SANTOS, R. L. Composição química e salinidade do lixiviado em dois solos cultivados com cebola irrigada com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n. 3, p. 406-412, 2010.

SILVA, Í. N.; FONTES, L. O.; TAVELLA, L. B.; OLIVEIRA, J. B.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade de água na irrigação. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**. v. 07, n.3, p. 01-15, 2011.

SILVA, M. O.; FREIRE, M. B. G. S.; MENDES, A. M. S.; FERNANDES, M. B.; OLIVEIRA, D. A. Composição do lixiviado de quatro solos do Rio Grande do Norte irrigados com águas salinas. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 1, p. 189-203, 2008.

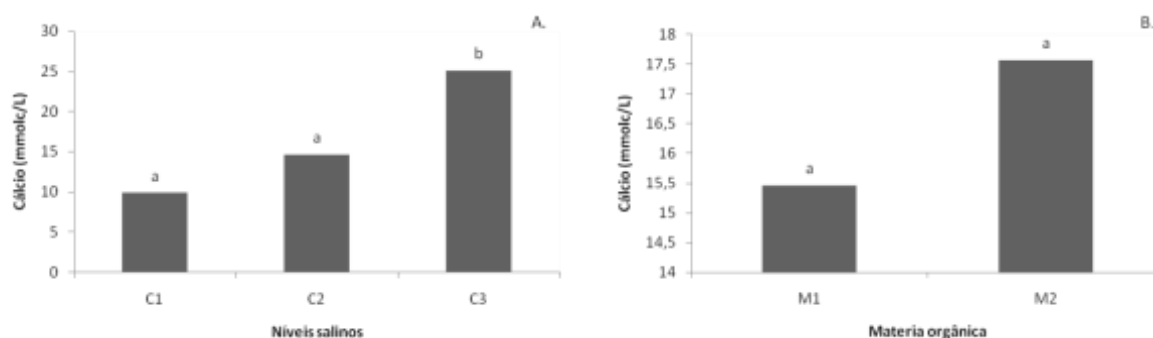


Figura 1. Lixiviado de Cálcio em diferente concentração salina (A). Lixiviado de Cálcio em diferentes doses de matéria orgânica (B). Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

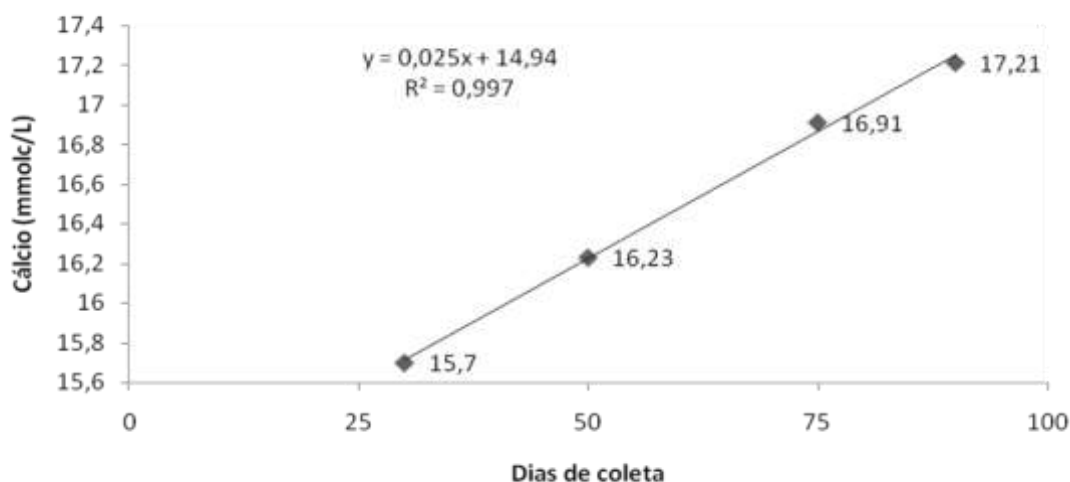


Figura 2. Lixiviado de Cálcio coletado aos 30, 50, 75 e 90 DAT.

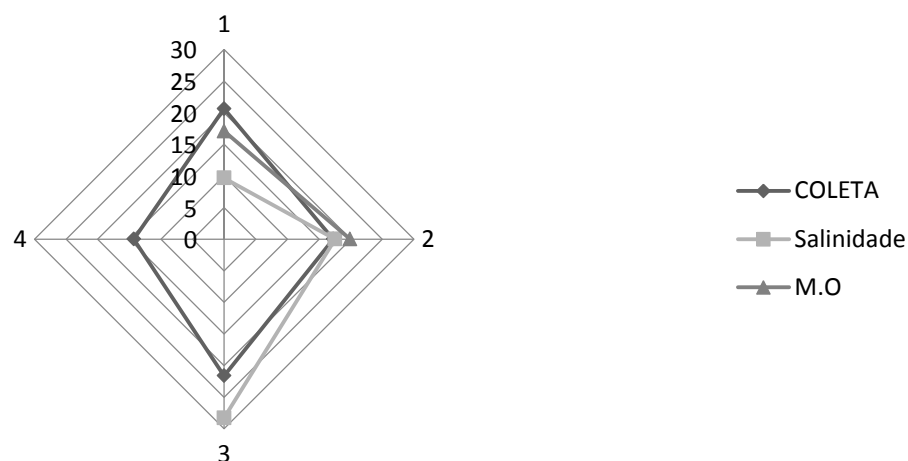


Figura 3. Lixiviado de Magnésia na interação níveis de salinidade, matéria orgânica (M.O) e período de coleta.