

INCORPORAÇÃO DE CÁLCIO, MAGNÉSIO E POTÁSSIO EM SOLO CULTIVADO E FERTIRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DE ABATEDOURO

JACINEUMO FALCÃO DE OLIVEIRA¹, FERNANDO NERIS RODRIGUES², RONALDO FIA³, HÉVELYN SILVA VILELA⁴, DAYANA CRISTINI BARBOSA MAFRA⁴

¹Engenheiro Agrícola e Ambiental, Doutorando em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Universidade Federal de Lavras, jacineumo@gmail.com; ²Engenheiro Ambiental e Sanitarista, Doutorando em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Universidade Federal de Lavras, fernandoneris99@hotmail.com; ³Engenheiro Agrícola e Ambiental, Prof. DSc., Universidade Federal de Lavras, ronaldofia@deg.ufla.br; ⁴Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Lavras, hevelynvilela@yahoo.com.br; dayanamafra@yahoo.com.br.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O aproveitamento de águas residuária na agricultura é uma alternativa para controle da poluição ambiental e fornecimento de água e nutrientes para culturas. Objetivou-se avaliar a incorporação de cálcio, magnésio e potássio após aplicação de diferentes cargas de água residuária de abatedouro em solo cultivado. Conduziu-se o experimento em colunas de PVC, com 0,30 m de diâmetro e 1,2 m de profundidade, preenchidas com Latossolo Vermelho Distrófico, com três repetições. Aplicou-se os tratamentos com doses de 300, 310 e 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N, P e K (Tratamento mineral), respectivamente, e quatro doses de ARA 100, 200, 300 e 400% da recomendação de N. Realizou-se análise de regressão e variância. Após 120 de aplicação de ARA, observou-se que as máximas concentrações de potássio, cálcio e magnésio na camada 0-10 cm de solo foram de 5,49, 1,40 e 0,52 g kg⁻¹, respectivamente, após aplicação total de 3912 m³ ha⁻¹ de ARA (400% da recomendação de N). Estes resultados foram 40, 8 e 6% superiores aos resultados obtidos com a adubação mineral para K, Ca e Mg, respectivamente. O incremento em relação ao solo inicial foi de 0,73, 0,32 e 2,40 g kg⁻¹ de Ca, Mg e K para todos os tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Teores de nutrientes, Efluente agroindustrial, Reuso.

INCORPORATION OF CALCIUM, MAGNESIUM AND POTASSIUM IN SOIL CULTIVATED AND FERTIRRIGATED WITH SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER

ABSTRACT: Use of wastewater in agriculture is an alternative to control environmental pollution and provides water and nutrients for crops. The objective this study was to evaluate calcium, magnesium and potassium uptake after application of different loads of slaughterhouse wastewater in cultivated soil. Conducted the experiment in PVC columns, with 0.30 m in diameter and 1.2 m depth, filled with dystrophic Red Latosol, with three replications. the applied treatments were 300, 310 and 200 kg ha⁻¹ year⁻¹ of N, P and K (mineral treatment), respectively, and four doses of ARA 100, 200, 300 and 400% of the recommendation of N. The results were submitted to analysis of regression and variance. After 120, application of ARA, observed that the maximum concentrations of potassium, calcium and magnesium in 0-10 cm of soil were 5.49, 1.40 and 0.52 g kg⁻¹, respectively, after full implementation of 3912 m³ha⁻¹ Era (400% of the recommended N). These results were 40, 8, and 6% higher than the results obtained with the mineral fertilization for K, Ca and Mg,

respectively. The increase in relation to the soil baseline was 0.73, 0.32 and 2.40 g kg⁻¹ of Ca, Mg and K for all treatments.

KEYWORDS: Levels of nutrients, Effluent Agroindustry, Reuse.

INTRODUÇÃO

Diante da escassez dos recursos hídricos, SILVA et al. (2011) afirmam que o uso de águas residuárias na agricultura contribui para o controle da poluição ambiental, economia de água e fertilizantes, reciclagem de nutrientes e aumento da produção agrícola.

As águas residuárias de abatedouro são caracterizadas por elevado teor nutricional e de matéria orgânica, oriundo de seu processo produtivo (TOCCHI et al., 2013). Segundo CABRAL et al. (2011) a técnica de disposição das águas residuárias em solos agricultáveis, como alternativa de destinação final, promove o incremento de nutrientes para o sistema solo-planta), reduzindo possíveis impactos ambientais no meio ambiente.

Diversos estudos no Brasil demonstram incrementos nutricionais nos solos, como BOSCO et al. (2008) que constataram incrementos de cálcio e magnésio no solo após aplicações de dosagens de água residuária de suinocultura.

O objetivo do trabalho é avaliar a incorporação de cálcio, magnésio e potássio no solo após aplicação de diferentes dosagens de água residuária de abatedouro em solo cultivado.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se o experimento em área próxima ao Departamento de Engenharia, na Universidade Federal de Lavras, em Lavras, Minas Gerais, latitude 21°13'45"S, longitude 44°58'31"W, altitude média de 918 m, clima Cwa, (mesotérmico ou tropical de altitude), com inverno seco e verão chuvoso, segundo classificação de Köppen (SÁ JUNIOR et al., 2012).

A água residuária de abatedouro (ARA) utilizada foi obtida em agroindústria instalada em Lavras-MG, no qual foi coletada e analisada no Laboratório de Análise de Águas Residuárias do Núcleo, quanto as variáveis presentes na Tabela 1.

O solo utilizado no experimento foi coletado dentro da UFLA e levado para o Laboratório de Análise de Solos, no Departamento de Solos da UFLA, onde foi caracterizado segundo metodologia da EMBRAPA (2013), observado na Tabela 2.

Tabela 1. Caracterização da água residuária de abatedouro suíno (ARA).

Variáveis	ARA			
	Média + DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
pH	7,7 ± 0,3	7,7	0,3	3,4
CE (dS m ⁻¹)	1,2 ± 0,1	0,4	1,6	8,7
Fósforo (mg L ⁻¹)	11,9 ± 9,6	1,2	2.208	80,7
Nitrogênio (mg L ⁻¹)	157,5 ± 27,0	115	188	17,2
Potássio (mg L ⁻¹)	12,6 ± 5,0	8,1	19,8	39,7
Cálcio (mg L ⁻¹)	65,0 ± 38,1	24,1	103,4	58,7
Magnésio (mg L ⁻¹)	89,0 ± 52,22	16,7	33	141

Tabela 2. Caracterização física e química do solo utilizado no preenchimento das colunas.

pH	N	P _{Dis}	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC
	--g kg ⁻¹ --	--mg kg ⁻¹ --	----g kg ⁻¹ ----				-----cmol dm ⁻³ -----			
5,60	0,20	3,21	0,02	-	0,80	0,12	0	2,32	0,98	3,30

As doses aplicadas de AQT0 e ARA foram aplicadas segundo recomendação de nitrogênio (N) estabelecidas pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999) para o capim-Tifton 85. Assim, definiu-se a recomendação de 150 kg ha⁻¹, divididos nos meses de aplicações. Utilizou-se adubação mineral (AD) para o tratamento testemunha, composta por Ureia (45% de N), Superfosfato Simples (18% de P₂O₅ e 20% de Ca) e Cloreto de Potássio (46% de K). As doses de N via ARA compreenderam de 1X (AAT₁), 2X (AAT₂), 3X (AAT₃) e 4X (AAT₄), respectivamente, sendo “X” a necessidade de nitrogênio. Após a determinação da concentração de N em ARA, definiu-se o volume a ser aplicado em cada tratamento, sempre suprindo a recomendação de N.

O sistema foi constituído por 15 colunas de policloreto de polivinila (PVC) com 1,20 m de comprimento e 0,30 m de diâmetro. De forma concêntrica, foi inserido na parte superior da coluna maior, um tubo de PVC com 0,30 m de comprimento e 0,20 m de diâmetro, afim de direcionar o fluxo de efluente e água de irrigação. O manejo da irrigação foi realizado semanalmente segundo Penman-Monteith (ALLEN et al., 2006), e utilizando-se um coeficiente de cultura kc de 0,8 (DRUMMOND et al., 2005).

Após 120 dias de condução experimental, coletou-se o solo na camada de 0,30 m, região de maior atividade radicular da cultura, para avaliação dos teores dos nutrientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se nas Figuras 1A, 1B, 1C e 1D os valores de pH e teores de potássio, cálcio e magnésio do solo após aplicação de diferentes tratamentos com ARA

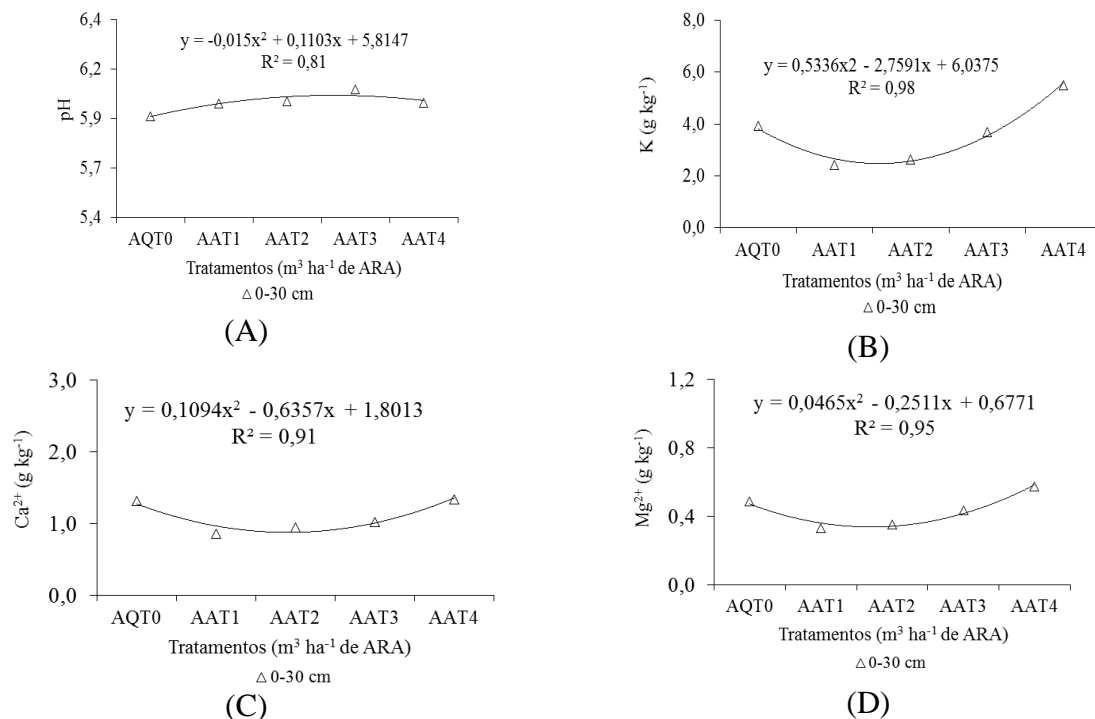


Figura 1. Teores de potássio (1A), cálcio (1B) e magnésio (1C) na camada de 0,30 m após aplicações das diferentes dosagens adubação mineral e ARA.

O valor de pH do solo de 5,9, observado no tratamento testemunha, não tiveram grandes oscilações em relação ao solo na camada de 0-30 m submetidos as dosagens de ARA, não se constatando, portanto, dependência do pH para doses de AQT0 e ARA (Figura 1A), embora estes resultados estejam entre 5,5 e 7,0, no qual classifica o solo como bom e alto, CFSEMG (1999).

O incremento dos nutrientes potássio (K), cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) na camada de 0-0,30m apresentou efeito quadrático crescente com as aplicações dos tratamentos (Figura 1B, 1C e 1D). A dosagem $\text{A}_\text{A}\text{T}_4$, que representa $3916 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de ARA aplicados ao longo dos 120 dias de monitoramento, proporcionaram teores de 5,50, 1,40 e 0,57 g kg^{-1} de K, Ca^{2+} , Mg^{2+} , respectivamente, sendo 40,0, 6,10 e 16,3% superiores em relação aos respectivos resultados obtidos em função das dosagens da adubação mineral (testemunha). Resultados semelhantes foram obtidos por CABRAL et al. (2011) e MAGGI et al. (2011) que observaram aumentos de Mg^{2+} e K no solo, respectivamente, após aplicação de água residuária de suinocultura.

CONCLUSÕES

Os teores de cálcio, magnésio e potássio do solo foram influenciados pelas doses de ARA, observando-se maior concentração no tratamento de maior dosagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFLA pelo apoio ao ensino e pesquisa, e a FAPEMIG e CAPES por todo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, J. Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006. 298 p. (Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).
- CABRAL, J. R.; FREITAS, P. S. L.; REZENDE, R. MUNIZ, A. S.; BERTONHA, A. Impacto da água residuária de suinocultura no solo e na produção de capim-elefante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.8, p.823–831, 2011.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG, 1999. 359 p.
- DRUMMOND, L. C. D.; ZANINI, J. R.; AGUIAR, A. P. A.; RODRIGUES, G. P.; FERNANDES, A. L. T. Produção de matéria seca em pastagem de Tifton 85 irrigada com diferentes doses de dejetos líquido de suíno. **Revista de Engenharia Agrícola**, Botucatu, v. 26, n. 2, p. 426 – 433, 2006.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.
- MAGGI, C. F. et al. Lixiviação de nutrientes em solo cultivado com aplicação de água residuária de suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 170-177, 2011.
- SÁ JUNIOR, A.; CARVALHO, L. G.; SILVA, F. F.; ALVES, M. C. Application of the Köppen Classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brasil. **Theoretical and Applied Climatology**. v. 108, p. 1-7, 2012.
- SILVA, D. F.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R.; BARISTA, R. O.; MOREIRA, D. A. Alteração química de solo cultivado com capim-Tifton 85 e fertirrigado com percolado de resíduo sólido urbano. **Acta Scientiarum**, Technology, Maringá, v. 33, n. 3, p. 243-251, 2011.
- TOCCHI, C.; FEDERICI, E.; SCARGETTA, S.; D'ANNIBALE, A.; PATRUCCIOLI, M. Dairy wastewater polluting load and treatment performances of an industrial three-cascade-reactor plant. **Process Biochemistry**, London, v. 48, p. 941–944, 2013.