



# FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola  
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

## Lixiviação de Potássio com Aplicação Superficial de Dejetos Líquidos de Suínos

Álison Vanin<sup>(1)</sup>; Daiane Ribeiro Pimentel<sup>(2)</sup>; June Faria Scherrer Menezes<sup>(3)</sup>; Vinicius de Melo Benites<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Engenheiro Agrônomo, professor da Faculdade de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde; Fazenda Fontes do Saber, CEP 75901-570, Cx 104, Rio Verde, GO; [alisonvanin@fesurv.br](mailto:alisonvanin@fesurv.br); <sup>(2)</sup> Estudante de graduação do curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde; Fazenda Fontes do Saber, CEP 75901-570, Cx 104, Rio Verde, GO, [eng.daianeribeiro@hotmail.com](mailto:eng.daianeribeiro@hotmail.com); <sup>(3)</sup> Engenheira Agrônoma, professora da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde; Fazenda Fontes do Saber, CEP 75901-570, Cx 104, Rio Verde, GO; [june@fesurv.br](mailto:june@fesurv.br); <sup>(4)</sup> Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Solos, Fazenda Fontes do Saber, CEP 75901-570, Cx 104, Rio Verde, GO; [vmbenites@cnps.embrapa.br](mailto:vmbenites@cnps.embrapa.br).

**RESUMO** – A demanda mundial por carnes tem aumentado a criação e abate de animais, gerando resíduos como os dejetos líquidos de suínos (DLS) que são utilizados como fertilizante em pastagens e culturas. Porém, o potássio contido neste fertilizante pode ser perdido por lixiviação. O objetivo deste trabalho foi mensurar a lixiviação de potássio proveniente da aplicação superficial de DLS em diferentes doses. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (90, 180, 270 e 360 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de DLS) e uma testemunha e cinco repetições. Foram utilizadas colunas de lixiviação de tubos de PVC com 250 mm de diâmetro, subdivididos em camadas de 20 e 25 cm, totalizando 65 cm de profundidade. A determinação da quantidade de água lixiviada nas colunas de lixiviação, e as coletas das amostras de água nas garrafas PET foram realizadas a cada 72h, de acordo com a aplicação de uma lâmina de água de 20mm. As determinações analíticas do potássio lixiviado na água percolada foram realizadas no laboratório de solos da Embrapa Solos por meio de espectrometria de plasma de emissão atômica. As coletas foram efetuadas até 30 dias após a aplicação dos DLS. Observou-se variação significativa para a coleta efetuada no sexto dia, com ajuste de uma curva de regressão com tendência linear, indicando que doses maiores de DLS causam maior lixiviação de K. A lixiviação de K foi de 1,36% do total de K aplicado. A lixiviação entre o décimo segundo e décimo oitavo dia após a aplicação dos DLS superou as demais.

**Palavras-chave:** adubação, fertilizantes, resíduos orgânicos

**INTRODUÇÃO** - A crescente produção de suínos no Brasil vem gerando grande quantidade de resíduos. Uma parte desses resíduos não possui um destino final correto, possibilitando a emissão de gases, contaminação do solo, lençol freático e rios, salinização do solo e contaminação do homem e animais por agentes patogênicos provenientes dos dejetos. A utilização dos DLS na agricultura é uma alternativa para destinar corretamente

esse resíduo, pois o mesmo serve como fertilizante para as culturas (Maggi et al., 2011).

Os dejetos líquidos de suínos contém cerca 1,45 g kg<sup>-1</sup> de potássio (K), podendo ser utilizados na adubação de culturas e aumentar a produtividade de matéria seca, altura de plantas, altura de plantas e peso de espigas de milho (Freitas, 2004; Oliveira, 2004; Mondardo et al., 2011).

Os níveis de K no solo aumentaram com a aplicação de águas residuárias de suinocultura. A quantidade de K lixiviada foi crescente com o aumento das doses aplicadas (Oliveira, 2004).

A aplicação de 99 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de água residuária de suinocultura (ARS) diminuiu a concentração de K na camada de 0-30 cm (Cabral et al., 2011). Porém, os teores de K em um Latossolo Vermelho distroférrico típico variaram de 0,03 a 0,86 cmol dm<sup>-3</sup>, antes e após a aplicação de água residuária de suinocultura, respectivamente (Anani et al., 2008).

Os teores de K no percolado, aumentaram de 62,44 para 155,98 mg L<sup>-1</sup>, para a testemunha e dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de ARS, respectivamente. Isto ocorreu, devido ao fato do K ser um elemento móvel no solo e estar sujeito a lixiviação (Maggi et al., 2011).

Em razão disto, deve-se avaliar a quantidade e frequência de aplicação de ARS no solo, pois ocorrem variações de acordo com o tipo de solo, condições climáticas e cultura que será cultivada, para que não ocorra saturação do solo, desbalanço nutricional das plantas ou contaminação ambiental (Barros et al., 2005).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi mensurar a lixiviação de potássio proveniente da aplicação superficial de dejetos líquidos de suínos.

**MATERIAL E MÉTODOS** - O presente trabalho foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade de Rio Verde, localizada na Fazenda Fontes do Saber, no período de julho a dezembro de 2011.

O monitoramento da dinâmica de água e solutos no solo foi realizado em colunas de lixiviação com tubos de PVC de 250 mm de diâmetro, subdivididas em duas

camadas de 20 cm e uma de 25 cm, totalizando 65 cm de profundidade, porém deixou-se 5 cm livre de solo na superfície da coluna. No fundo das colunas de lixiviação foi utilizada uma tampa (cap) com um furo no centro de 9 mm de diâmetro onde foi instalada uma mangueira de 9 mm de espessura para coleta do lixiviado. Também foi instalada uma espuma de 3 cm de espessura no fundo das colunas para evitar a perda de solo no lixiviado. Foram utilizadas garrafas tipo PET para coleta do lixiviado e armazenamento no local até a coleta subsequente. Posteriormente, a água lixiviada foi levada ao laboratório de solos da Universidade de Rio Verde para medição do volume lixiviado. Após a medição dos volumes lixiviados, foram enviadas amostras a Embrapa Solos para medição da concentração de potássio.

A montagem das partes da coluna foi realizada com fita adesiva. Internamente foi realizada impermeabilização com parafina, para evitar que o lixiviado escoasse pelas emendas e paredes dos tubos, tal como, evitar o crescimento preferencial de raízes. Após a montagem das colunas, foi utilizado vinte e oito quilogramas de terra fina seca ao ar (TFSA), de um subsolo de textura muito argilosa, classificado como Latossolo Vermelho distroférico (Embrapa, 2006). Posteriormente, foi realizada correção do solo para elevar a saturação de bases a 50%, também foi realizada uma fosfatagem corretiva e de manutenção com 380 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, tendo em vista a baixa concentração de fósforo no solo e nos dejetos líquidos de suínos. As características químicas e físicas do solo foram: Ca: 0,27; Mg: 0,08; K: 0,02; Al: 0,01; H+Al: 2,2; Soma de bases: 0,38; CTC: 2,61, em cmolc dm<sup>-3</sup>; P: 0,18 mg dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica: 4,10 g kg<sup>-1</sup>; pH (CaCl<sub>2</sub>): 4,65; areia, silte e argila: 160; 130; e 710 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente.

Foram semeadas quatro sementes de milho por vaso, três dias após a aplicação superficial das doses de DLS, sendo que aos 7 dias após a emergência das plântulas, foi realizado desbaste, deixando-se duas plantas por vaso. Antes da aplicação dos DLS, a umidade do solo foi elevada para 80% da capacidade de campo.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0, 90, 180, 270 e 360 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de dejetos líquidos de suínos) e cinco repetições, sendo que cada coluna de lixiviação constituiu uma unidade experimental. A aplicação dos dejetos líquidos de suínos, na superfície do solo, foi realizada no dia 25 de outubro. Na testemunha, foi aplicado o equivalente a 20mm de água para minimizar a diferença de umidade no solo.

As coletas do lixiviado nas garrafas PET e as determinações da quantidade de água lixiviada foram realizadas a cada 72 horas, de acordo com a aplicação da lâmina de água de 20mm, baseada na precipitação pluvial média dos últimos dez anos para os meses de outubro e dezembro, segundo dados obtidos na estação meteorológica da Universidade de Rio Verde.

A lixiviação de potássio foi analisada até 30 dias após a aplicação dos dejetos líquidos de suínos. Foram determinados o volume lixiviado e os teores de potássio no percolado. As determinações analíticas do K lixiviado no percolado foram realizadas no laboratório de solos da Embrapa Solos por meio de espectrometria de plasma de

emissão atômica.

Os dados foram tabulados e analisados no programa estatístico Sisvar para análise de variância e regressão.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** - De acordo com a análise dos resultados obtidos, observou-se que as doses de dejetos líquidos de suínos não influenciaram a lixiviação de potássio. Porém, houve influência do tempo de coleta após a aplicação e interação entre doses de DLS aplicadas e o tempo de coleta. As médias referentes a interação das doses e tempo podem ser observadas na Tabela 1.

Observou-se que na coleta efetuada no terceiro dia após a aplicação dos DLS (Tabela 1) a média foi superior as demais, devido à maior aplicação de DLS na dose de 360 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> que neste dia foi o único tratamento em que houve lixiviação. De acordo com os resultados obtidos na análise de variância, observou-se variação significativa para a coleta efetuada no sexto dia, com ajuste de uma curva de regressão com tendência linear, indicando que doses maiores de DLS, causam maior lixiviação de K, concordando com os dados obtidos por Anami et al. (2008) e Oliveira (2004).

Para as coletas efetuadas aos 9 e 12 dias após a aplicação dos DLS, foi observada variação significativa, porém não houve significância para ajuste de modelo estatístico (Figura 1).

A lixiviação acumulada de K pode ser considerada baixa, pois seus valores numéricos nos diferentes dias de coleta foram de no máximo 0,71 kg ha<sup>-1</sup> independentemente da dose aplicada. Considerando um total de dez coletas, a lixiviação total de K seria de no máximo 7,1 kg ha<sup>-1</sup> em 30 dias. Segundo Mondardo et al. (2011), os DLS contém 1,45 g kg<sup>-1</sup> de K, neste sentido, a aplicação de 360 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de DLS adicionaria 522 kg ha<sup>-1</sup> de K. Sendo assim, a lixiviação de K seria de 1,36% do total de K aplicado, o que pode ser considerado baixo. No entanto, deve-se considerar que o experimento foi realizado em colunas de lixiviação e em casa de vegetação, podendo ocorrer diferenças significativas em condições naturais no campo.

Pode-se verificar que nas coletas de lixiviado efetuadas entre o décimo segundo e décimo oitavo dia após a aplicação dos DLS, houve maior lixiviação de potássio. Também observou-se que nas três primeiras e duas últimas coletas, ou seja, até o nono e após o vigésimo quarto dia após a aplicação dos DLS a lixiviação apresentou uma tendência numérica inferior às demais coletas (Figura 2).

Deve-se portanto, dimensionar adequadamente as doses aplicadas, a legislação permite aplicações de até 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Porém, é muito grande o potencial de contaminação do solo e lençol freático com aplicação de elevadas doses de DLS em função das perdas de outros nutrientes presentes nos dejetos (Diesel et al., 2002; Mielle, 2006; Perdomo et al., 2010).

**CONCLUSÕES** - A lixiviação de potássio em valores numéricos foi superior nas maiores doses. A lixiviação de K foi pequena em relação a quantidade de K aplicada.

**AGRADECIMENTOS** – Aos parceiros da RedeFertbio pelo apoio financeiro.

**REFERÊNCIAS**

ANAMI, M. H, SAMPAIO, S. C, SUSZEK, M, GOMES, S. D, QUEIROZ, M. M. F. de, Deslocamento miscível de nitrato e fosfato proveniente de água residuária da suinocultura em colunas de solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p. 75-80, 2008.

BARROS, F. M.; MATINEZ, M. A.; NEVES, J. C. L.; MATOS, A. T. de.; SILVA, D. D. da.; Características químicas do solo influenciadas pela adição de água residuária da suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9 (suplemento), p.47-51, 2005.

CABRAL, J.R.; FREITAS. P. S. L. de.; 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**, v.15,n.8, p. 823-831, 2011.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Concórdia: EMBRAPA, 2002. 30p. (EMBRAPA. Boletim, 14).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FREITAS, W. S.; OLIVEIRA, R. A. de; PINTO, F. A, CECON, P. R.: GALVÃO, J. C. C. Efeito da aplicação de águas residuárias de suinocultura sobre a produção do milho para

silagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.1, p.120-125, 2004.

MAGGI, C. F.; FREITAS, P. S. L. de; SAMPAIO, C. S.; DIETER, J. Lixiviação de nutrientes em solo cultivado com aplicação de água residuária de suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.2, p.170-177, 2011.

MIELLE, M. **Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina**. 2006. 286f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

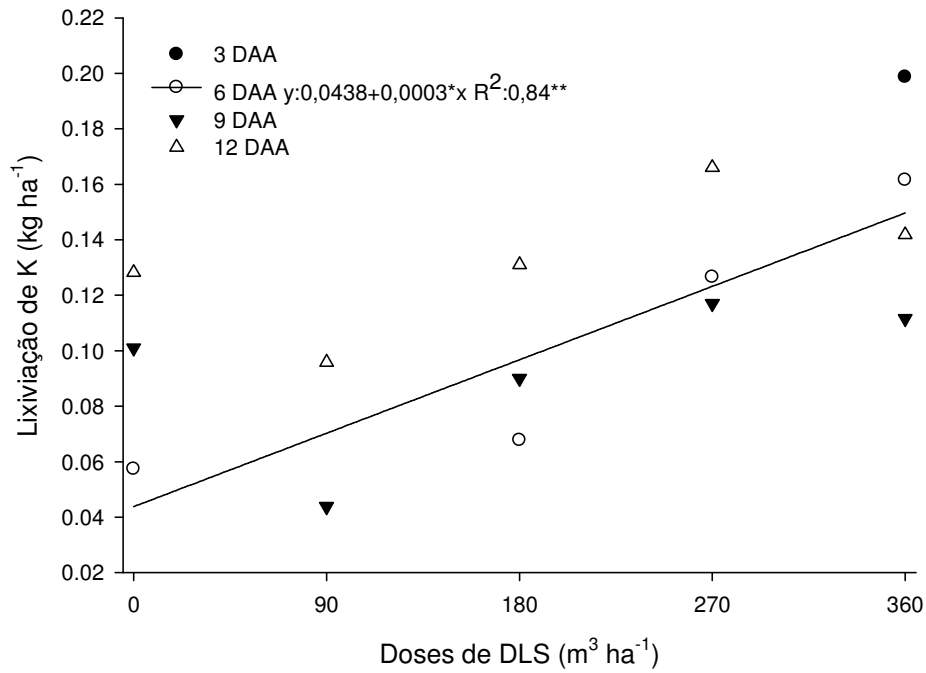
MONDARDO, D.; CASTAGNARA, D. D.; OLIVEIRA, P. S. R. de.; ZOZ, T.; MESQUISTA, E. E. Produção e composição químico-bramatológica da aveia preta fertilizada com doses crescentes de dejetos líquido suíno. **Revista Ciência Agrônômica**, v.42, n.2, p. 509-517,abr-jun, 2011.

OLIVEIRA, R.A de, FREITAS, W.S, GALVÃO, J. C. C, PINTO, F.A, CECON, P.R. Efeito da aplicação de águas residuárias de suinocultura nas características nutricionais do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**. Viçosa - MG, v.3, n.3, p.357-369, 2004

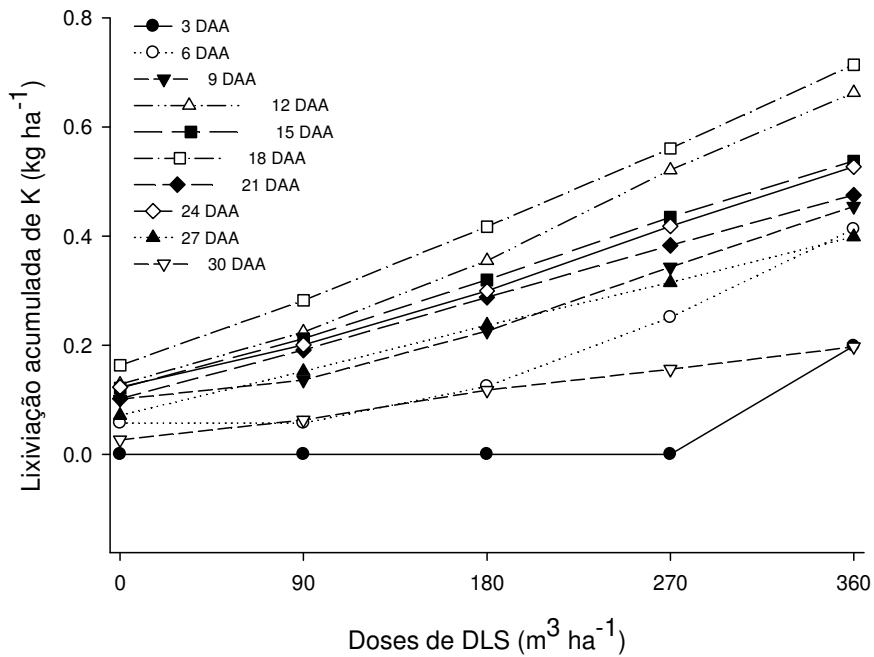
PERDOMO, C. C; LIMA, G. J. M. M. de; NONES, K. Produção de suínos e meio ambiente. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA, 9, 2001, Gramado, **Anais...**, Gramado: EMBRAPA, 2001, p. 8-24.

**Tabela 1** Lixiviação de potássio proveniente da aplicação superficial de diferentes doses de dejetos líquidos de suínos e testemunha, em função do tempo após a aplicação.

Tempo após a aplicação Dias	Doses de DLS (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )					Média
	Testemunha	90	180	270	360	
	----- kg ha <sup>-1</sup> de potássio -----					
03	-	-	-	-	0,199	0,199
06	0,057	-	0,068	0,127	0,162	0,103
09	0,101	0,044	0,090	0,117	0,112	0,095
12	0,128	0,096	0,131	0,166	0,142	0,133
15	0,122	0,091	0,108	0,115	0,103	0,108
18	0,163	0,119	0,135	0,143	0,154	0,143
21	0,102	0,089	0,097	0,095	0,093	0,095
24	0,123	0,077	0,099	0,119	0,109	0,105
27	0,071	0,081	0,084	0,079	0,084	0,080
30	0,027	0,036	0,055	0,038	0,041	0,039
Média	0,099	0,080	0,096	0,111	0,120	-



**Figura 1** Lixiviação de potássio em função de diferentes doses de dejetos líquidos de suínos e do tempo (dias após aplicação-DAA) dos DLS.



**Figura 2** Lixiviação acumulada de potássio em função de diferentes doses de dejetos líquidos de suínos e do tempo (dias após aplicação-DAA) dos DLS.