



EFEITOS DA APLICAÇÃO DE LODO DE INDÚSTRIA DE GELATINA REFERENTE AO pH E CE NO PERCOLADO

Maiara Kawana Aparecida Rezende¹; Tamiris Uana Tonello⁽²⁾ Liliane Scabora Miotto⁽³⁾ Anna Paola Tonello⁽⁴⁾
Paulo Sérgio Lourenço de Freitas⁽⁵⁾ Graziela Silva Rezende⁽⁶⁾.

RESUMO: A capacidade de disponibilizar nutrientes ao solo torna a reutilização de águas residuárias na agricultura de extrema importância, contudo, ressaltasse que a aplicação deve ser feita em quantidades adequadas, para que se evite impacto ambiental. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro Técnico de Irrigação da Universidade Estadual de Maringá, em colunas de solos, foi arranjado em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. As doses aplicadas de lodo de indústria de gelatina foram 0, 150, 300, 450 e 600 m³ ha⁻¹. A coleta do percolado foi realizada em três datas. Após duas semanas da aplicação do lodo, foram semeadas plantas de milho (*Zea mays* L.). O objetivo do trabalho foi verificar em colunas de solo cultivado com milho, após a aplicação de doses crescentes de lodo de indústria de gelatina (LIG) em Nitossolo Vermelho distroférrico (NVdf) e Latossolo Vermelho (LV), a composição do percolado em relação ao pH e condutividade elétrica em diferentes períodos de chuva como impacto ambiental em águas subterrâneas. O pH e a condutividade elétrica aumentaram ao longo das coletas e as concentrações no percolado aumentaram com aplicação das doses do LIG.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sustentável, resíduo orgânico, reuso.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios atual é estabelecer formas de descarte e reaproveitamento de resíduos sólidos e líquidos com a preservação do meio ambiente, gerados em processos industriais, uma vez que com o aumento populacional, houve também o aumento de atividades agropecuárias e industriais, acarretando maior geração de resíduos. O lançamento desses resíduos líquidos, tratados ou não, em corpos hídricos não é a solução. Uma promissora solução para reduzir esse impacto ambiental seria a disposição em solos agrícolas, de modo a utilizar esse resíduo como adubo orgânico. Porém a utilização deve ser baseada em critérios técnicos, minimizando prejuízos ao meio ambiente.

A gelatina é utilizada por diversos segmentos de indústria, no entanto, durante o processo de industrialização da gelatina é gerado resíduo líquido, também denominado de lodo (lodo de indústria de gelatina – LIG), que devido as suas composições químicas possibilitam a utilização em solos agrícolas como fonte de nutrientes para as plantas.

O estudo da utilização do LIG em solos agrícolas possui vasta importância e se faz necessário, visando à determinação de doses e frequência de aplicações adequadas, de modo a propiciar maior benefício agrônomo às culturas e evitar riscos de poluição ambiental.

O objetivo do trabalho foi avaliar em colunas de solo cultivado com milho, em função da aplicação de doses crescentes de LIG em Nitossolo Vermelho distroférrico (NVdf) e Latossolo Vermelho (LV), a composição do percolado (pH e CE – condutividade elétrica) em diferentes períodos de chuva como impacto ambiental em águas subterrâneas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Técnico de Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), em casa de vegetação. Em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois solos (Nitossolo Vermelho Distroférrico - NVdf e Latossolo Vermelho distrófico - LVd) e cinco doses diferentes do lodo, com três repetições por tratamento.

Foram utilizados tubos de PVC branco, de 250 mm de diâmetro com 0,80 m de altura. Na base foram adaptadas telas de nylon, de malha de 1 mm, para evitar extravasamento de material. A superfície interna das paredes das colunas foi lixada (lixa n° 36) promovendo ranhuras circulares e minimizar o fluxo preferencial do LIG. As colunas foram preenchidas com os solos LVd e NVdf, que foi retirado amostras antes e depois da aplicação do LIG, em camadas, sendo 0,00-0,05; 0,05-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,40; 0,40-0,60 e 0,60-0,80 m de profundidade. Os tratamentos foram constituídos por doses crescentes de LIG apresentando 583 mg L⁻¹ de sódio, equivalentes a 0 (T0), 150 (T1), 300 (T2), 450 (T3) e 600 (T4) m³ ha⁻¹, durante 60 dias após a semeadura.

¹ UEM - Universidade Estadual de Maringá



Seguido 20 dias após a semeadura (DAS) foi realizada a primeira lixiviação, ou seja, foi aplicada uma lâmina de 40 mm em cada coluna para a coleta do percolado, para realizar as análises. Depois foram realizadas outras duas lixiviações, sendo nos 40 DAS e 60 DAS após o início a semeadura, assim foram realizadas três coletas ao longo do ciclo da cultura. As amostras foram armazenadas, em frascos plásticos de 300 mL e foram determinados o pH e condutividade elétrica, sendo a por meio de leitura direta das amostras.

Os resultados das análises químicas do percolado foram submetidas à ANOVA. Logo após as médias foram comparadas utilizando o Teste de Tukey ($p < 0,05$), considerando as doses do LIG como fonte de variação, empregando o programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios de pH no percolado para 20, 40 e 60 DAS foram 6,36, 6,73 e 7,16 respectivamente. Pela diferença estatística ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey a última coleta foi superior e diferente dos outros dois dias.

Os valores observados no estudo estão de acordo com Maggi et al. (2011), eles verificaram o aumento nos valores de pH do percolado ao longo das coletas, com aplicação da água residuária de suinocultura na cultura da soja.

Marques (2009) não encontrou efeito nos valores de pH no lixiviado com a aplicação da manipueira, nos solos Vertissolo, Latossolo e Neossolo.

A condutividade elétrica no resíduo ($14640 \mu\text{S cm}^{-1}$) teve efeito sobre o percolado nos dois solos, seguindo a maior concentração no percolado do LVd. Nota-se que com a aplicação das doses crescentes de LIG a CE foi maior, principalmente ao longo do ciclo do desenvolvimento do milho.

Maggi et al. (2013) observaram a redução da CE no percolado na aplicação de água residuária de suinocultura ao longo das coletas, foi justificado pela única aplicação desse resíduo.

O desdobramento das doses em relação aos solos e às coletas pelo teste F ao nível de significância de 0,05. Percebe-se que foi significativo para o LVd aos 40 e 60 DAS. Para o NVdf apenas foi significativo na última coleta (60 DAS).

A CE no percolado aumentou com a aplicação das doses crescentes do LIG, referente ao LVd aos 40 DAS, portanto, foi possível estabelecer um modelo de regressão quadrática (Figura 1).

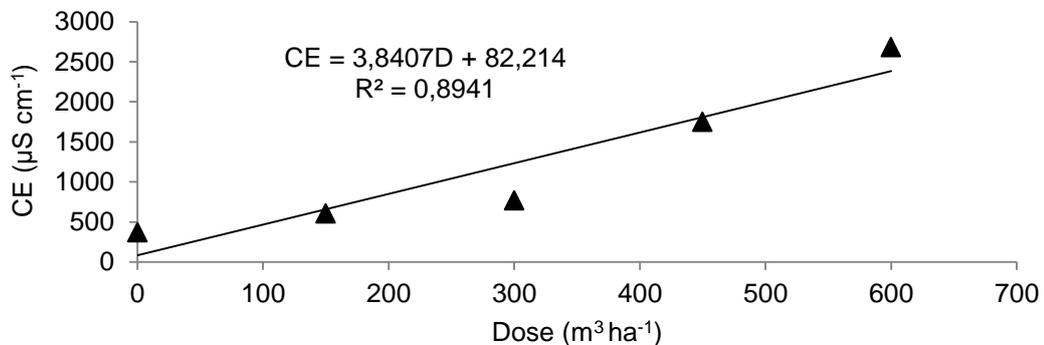


Figura 1. Valores médios de CE ($\mu\text{S cm}^{-1}$) referente aos tratamentos no Latossolo em 40 DAS.

Freitas (2001) verificou aumento da CE dos efluentes aos 137 dias após a semeadura, com a água tratada, água residuária bruta e água residuária peneirada, evidenciando o acúmulo de sais no solo.

Na Figura 2 observa-se a CE referente ao LVd aos 60 DAS. Contudo, foi possível estabelecer o modelo de regressão linear crescente para a aplicação das doses de LIG.

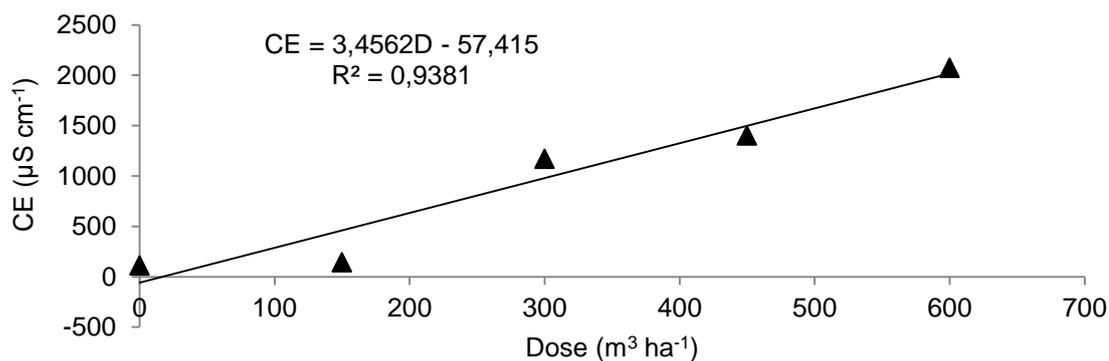


Figura 2. Valores médios de CE ($\mu\text{S cm}^{-1}$) referente aos tratamentos no Latossolo em 60 DAS.

A condutividade elétrica no NVdf (60 DAS) foi estabelecida o modelo de regressão linear crescente (Figura 3).

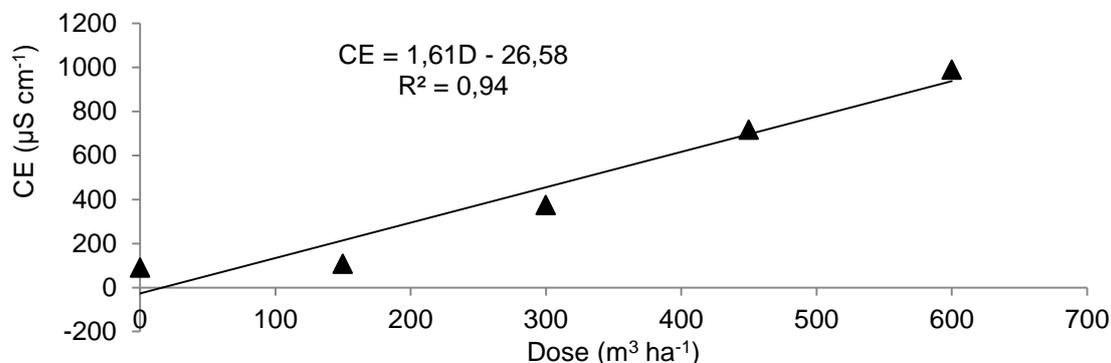


Figura 3. Valores médios de CE ($\mu\text{S cm}^{-1}$) referente aos tratamentos no NVdf em 60 DAS.

Caovilla et al. (2010) observaram um aumento da CE com um aumento da taxa de aplicação de água residuária de suinocultura no percolado.

A alta mobilidade de íons (Na^+ , K^+ , entre outros) presente na água residuária ou nos lodos tem a tendência de aumentar os valores da CE no percolado.

4 CONCLUSÃO

O pH aumentou no percolado ao longo das coletas ou simulação de chuva devido o aumento das doses do LIG, podendo concluir que houve lixiviação do pH básico para as águas subterrâneas.

A CE no percolado aumentou com aplicação das doses de LIG, tanto para o Latossolo e o Nitossolo, principalmente depois de 60 DAS.

REFERÊNCIAS

CAOVILLA, F.A.; SAMPAIO, S.C.; SMANHOTTO, A.; NOBREGA, L.H.P.; QUEIROZ, M. M. F. DE ; GOMES, B. M.. Características químicas de solo cultivado com soja e irrigado com água residuária da suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p.692-697, 2010.

FERREIRA, D. F.. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FREITAS, W. S. da. **Efeito da aplicação de águas residuárias desuinocultura nas características agrônômicas e nutricionais do milho (ZeamaysL.)**. 2001, 52 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001



MAGGI, C. F.; FREITAS, S. P. L.; SAMPAIO, S. C.; DIETER, J. Impacts of the application of swine wastewater in percolate and in soil cultivated whit soy bean. **Revista Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 279 – 290. 2013.

MAGGI, C. F.; FREITAS, S. P. L.; SAMPAIO, S. C.; 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. Campina Grande – PB.

MARQUES, M. C. **Atributos do solo, qualidade do lixiviado e crescimento das plantas de milho sob aplicação de água residuária de mandioca**. Dissertação (Mestre) – Programa de Pós-Graduação em ciência do Solo da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009. p. 93.