

VI-079 – COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DO LIXIVIADO POR ANÁLISES AMBIENTAIS PARA DIFERENTES GOTEJADORES

Gabriel Vinícius de Moura Mesquita

Graduando em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal Goiano- Câmpus Rio Verde-GO. Aluno do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq/IFGoiano).

Cláudia Regina Megda⁽¹⁾

Engenheira Civil. Mestre, Doutora e Pós-Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da Universidade de São Paulo (USP). Professora Adjunta do Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde – GO.

Marconi Batista Teixeira

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola, Doutor em Agronomia, Pós-Doutor em Irrigação e Drenagem pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP). Professor Adjunto do Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde-GO.

Endereço⁽¹⁾: Rodovia Sul Goiana, Km 01 –Caixa Postal:66 – CEP:75.901-970 - Rio Verde - GO - Brasil - Tel: (64) 3620-5625 - e-mail: crmegda@yahoo.com.br

RESUMO

Na casa de vegetação do IFGoiano-Câmpus Rio Verde-GO foi montada uma bancada onde foram apoiados cinco recipientes de PVC com 0,2 m de diâmetro e 0,6 m de altura. Foram instaladas três linhas gotejadoras, contendo cada linha um modelo de tubo gotejador enterrado a 0,2 m de profundidade nos recipientes. Nas linhas gotejadoras A e B foram utilizados dois recipientes em série, preenchidos por camadas de pedra, manta bidin, solo, resíduos suínos e outra camada de solo, e diferentes modelos de tubos gotejadores para cada linha. Na linha testemunha não foi colocado resíduo suíno. A qualidade do lixiviado foi avaliada em termos de turbidez, condutividade elétrica e pH. Concluiu-se que o melhor tubo gotejador para irrigação de solos adubados com resíduos suínos foi aquele instalado na linha gotejadora A, por ter apresentado menores valores de turbidez e condutividade elétrica no lixiviado. Os diferentes tipos de gotejadores de cada linha gotejadora não alteraram os valores de pH do lixiviado.

PALAVRAS-CHAVE: Turbidez, condutividade elétrica, pH, lixiviado, resíduos suínos.

INTRODUÇÃO

As agroindústrias geram consideráveis volumes de resíduos, que poderiam ser utilizados para adubação em pastagens, principalmente as provenientes da suinocultura. Uma alternativa econômica de reciclagem é o reuso desses resíduos como fertilizante do solo, pois os nutrientes contidos, após mineralizados, podem ser absorvidos pelas plantas, da mesma forma que aqueles dos fertilizantes químicos (Telles & Costa, 2010). Aplicando resíduos suínos em pastagem de braquiário, em Rio Verde - GO, com dosagem de 180 m³ ha⁻¹, foi possível dobrar a capacidade de lotação. Mas para aplicação em solo de resíduos suínos como adubo, alguns fatores devem ser monitorados, por esse resíduo ser considerado pelos órgãos de fiscalização e proteção ambiental, como resíduo de grande potencial poluidor, face ao elevado número de contaminantes. Esses resíduos provêm de sistemas de confinamento, sendo composta de fezes, urina, dejetos de ração, excesso de água dos bebedouros e água de higienização, dentre outros, cuja aplicação individual ou combinada em solo, sem controle, representa uma fonte de contaminação e degradação do ar, dos recursos hídricos e do solo (Konzen, 2002). O método de higienização das edificações e dos animais é um fator determinante na quantidade e qualidade dos resíduos produzidos que vão influenciar diretamente na aplicação de doses de resíduos suínos no solo. Tem sido crescente o interesse de técnicos e produtores sobre novas espécies forrageiras de alta produção para serem implantadas em sistemas intensivos de pastagem sob irrigação localizada (Aguilar & Drumond, 2002). No dimensionamento de sistemas de irrigação localizada, deve-se considerar a variabilidade existente entre gotejadores, decorrente do processo de fabricação.

Outro fator importante é se os diferentes tubos gotejadores existentes para irrigação localizada de solos adubados com resíduos suínos podem ou não afetar a qualidade do lixiviado, diminuindo a poluição ambiental

(Derísio, 2000). Além disso, deve-se salientar que o sistema de irrigação localizada pode também apresentar distúrbios de vazão ao longo do tempo em função da qualidade de água e do manejo de irrigação utilizado (Coelho, 2007). Assim sendo, o sistema experimental tem como objetivo a medição da turbidez, condutividade elétrica e pH do lixiviado, com os seguintes propósitos: a) Comparar a qualidade do lixiviado, através das análises da turbidez, condutividade elétrica e pH, para diferentes modelos de tubos gotejadores utilizados na irrigação, aplicando mesma dosagem de resíduos no solo; b) Verificar qual tipo de tubo gotejador utilizado no experimento, apresentou menor poluição ambiental, obtidos pelos resultados das análises do lixiviado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação experimental foi realizada em duas etapas principais. Na primeira etapa foram realizadas as construções da bancada metálica, dos recipientes e do sistema de irrigação, dentro da casa de vegetação. Na segunda etapa, o sistema de irrigação e os recipientes foram testados, de modo a se obter a melhor condição operacional, para a realização dos ensaios para avaliar a qualidade do lixiviado. A água utilizada para a irrigação por gotejamento nos recipientes foi bombeada de manancial superficial represada dentro do instituto.

Os recipientes foram construídos em tubos de PVC com diâmetro de 20 cm e altura de 60 cm e montados em cima de uma bancada metálica, conforme mostrado na Figura 1. Os materiais suportes foram dispostos em camadas intercaladas de pedra, solo e resíduos suínos, conforme Figura 2.

Os modelos de tubos gotejadores utilizados nos ensaios foram Plastro Hidrolite (vazão de 1,0 L/h, diâmetro de 22 mm, espaçados a 0,45 m, denominada linha gotejadora A) e Naan Drip (vazão de 1,5 L/h, diâmetro de 17 mm; espaçados a 0,50 m, denominada linha gotejadora B). O manômetro de bourdon com faixa de leitura de 0–7 Kgf cm² foi instalado na entrada da tubulação geral que alimentava as linhas gotejadoras e a pressão foi fixada em 0,5 bar. A irrigação localizada por tubos gotejadores resultou na coleta de amostras do lixiviado, proveniente das águas de irrigação percoladas em camadas de solos e resíduos suínos dentro dos recipientes, conforme disposto na Figura 2.



Figura 1-Recipientes e Sistema Experimental

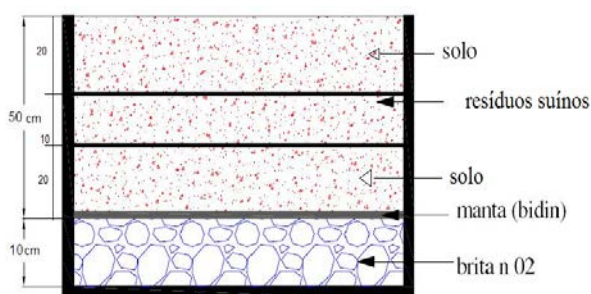


Figura 2 – Disposição das camadas

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES

O experimento tinha três linhas gotejadoras. Nas linhas gotejadoras A e B foram instalados dois recipientes em série por onde passavam os gotejadores. Na terceira linha gotejadora, denominada de linha testemunha, foi instalado apenas um recipiente sem resíduos. Na linha gotejadora A os recipientes em série foram denominados de 1 e 2. Na linha gotejadora B, os recipientes foram denominados respectivamente de 3 e 4. O recipiente da linha testemunha foi denominado de T1. As amostras do lixiviado foram coletadas na parte inferior (dreno) dos recipientes 1 e 2 da linha gotejadora A, 3 e 4 da linha gotejadora B e T1 da linha testemunha, em garrafas plásticas para medição em laboratório da da turbidez, condutividade elétrica e pH. As metodologias utilizadas para determinação da turbidez, condutividade elétrica e pH foram as descritas pelo "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (APHA,2002).



Figura 5 - Camada de solo

Materiais Suportes

Os materiais suportes dos recipientes foram compostos por uma camada de 10 cm de pedra n.2 de diâmetro médio de 10 mm, seguida respectivamente por uma subcamada de solo (20 cm), resíduos suínos (10 cm) e outra camada de solo (20 cm). O solo foi separado por granulometria. Entre a pedra e a primeira camada de solo foi colocada manta bidin, conforme (Figura 2).

Sequência de montagem dos materiais suportes

Nas Figuras 3, 4, 5 e 6 são mostrados a sequência de montagem dos materiais suportes nos recipientes.



Figura 3 – Camada de brita



Figura 4 – Manta bidin



Figura 6 – Resíduos Suínos

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

O sistema de irrigação é composto por duas partes: dispositivo de fornecimento de água para a irrigação (caixa de água, bomba, interligação de tubos de PVC, etc.). O dispositivo de irrigação (registros, gotejadores, manômetro, etc..) são mostrados nas Figuras 7 e 8.

Características do dispositivo de fornecimento de água

- caixa de água = 500 litros
- bomba= marca THEBE com 1.5 CV
- tubos de PVC = ¾ polegadas marrom

Características do dispositivo de irrigação

- registros de esfera = ¾ polegadas em PVC
- Gotejadores = a) Plastro Hidrolite (HY) = vazão de 1,0 L/h, diâmetro de 22 mm, espaçados a 0,45 m e
b) Naan Drip (NAAN) = vazão de 1,5 L/h, diâmetro de 17 mm, espaçados a 0,50 m.
- Manômetro = Bourdon com faixa de leitura de 0 – 7 Kgf cm⁻², pressão fixa de 0,5 bar.



Figura 7 - Modelos de tubos gotejadores



Figura 8 - Manômetro

FUNIONAMENTO DAS UNIDADES

A investigação experimental será realizada em duas etapas principais. Na primeira foi realizada a construção dos recipientes e do sistema de irrigação. Os recipientes foram montados em cima de uma bancada metálica.

O sistema de irrigação foi testado para constatar se todos os dispositivos estão em perfeitas condições de funcionamento, de modo a se obter a melhor condição operacional, para a realização dos ensaios e iniciou-se a avaliação da qualidade das águas residuárias percoladas em solo adubado com resíduos suínos.

A alimentação do sistema dispõe de bomba, com tubos de PVC de sucção e recalque para recalcar a água. O tubo de recalque possui registro de esfera com diâmetro de $\frac{3}{4}$ (32 mm), que permite a operação adequada de distribuição de água. A água do reservatório bombeada tem entrada nas linhas gotejadoras, onde foi instalado o manômetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os valores de turbidez 1 e 3, respectivamente da linha gotejador A e B, pode ser observado que os valores mínimos e máximos de turbidez do recipiente 1 da linha gotejadora A são menores que os valores encontrados no recipiente 3 da linha gotejadora B, conforme mostrados nas Figuras 9a e 9b.

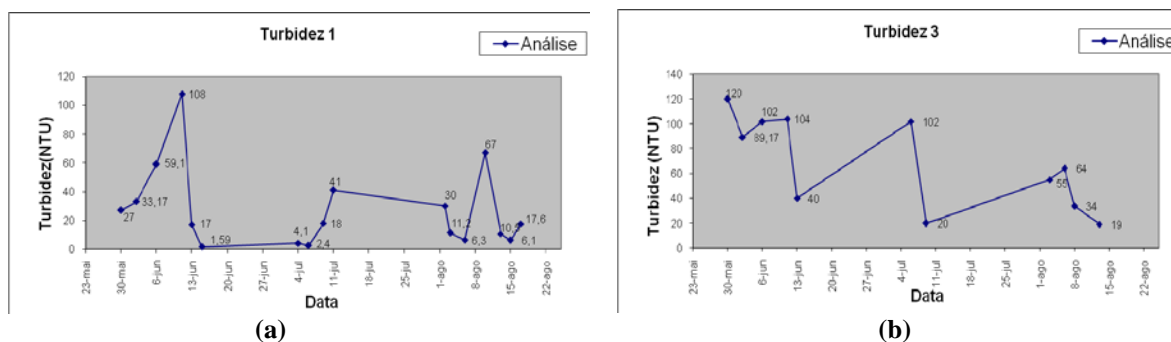


Figura 9 - Valores de turbidez do recipiente 1 da linha gotejadora A (a) e do recipiente 3 da linha gotejadora B (b)

Em relação a condutividade elétrica os valores foram maiores no recipiente 1 da linha gotejadores A em comparação com o recipiente 3 da linha gotejadora B (Figura 10 a e 10 b).

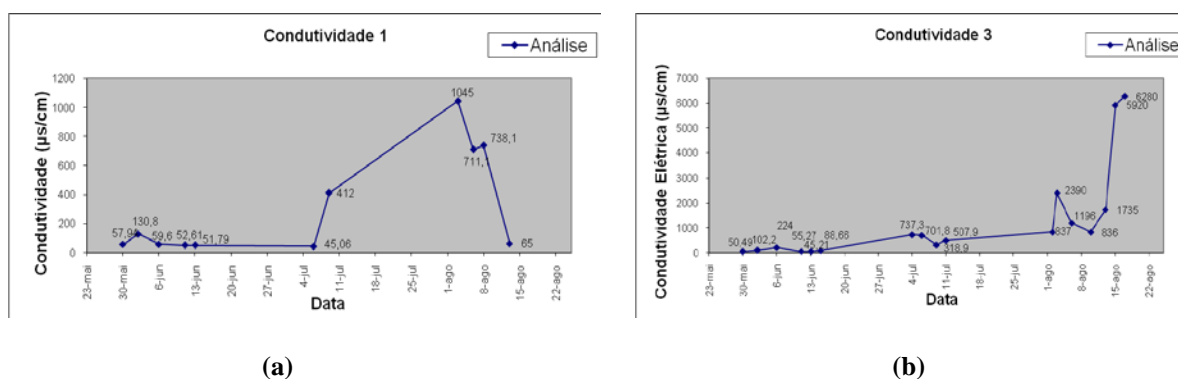


Figura 10 – Valores de condutividade elétrica do recipiente 1 da linha gotejadora A (a) e do recipiente 3 da linha gotejadora B (b)

Para os valores de pH entre os recipiente 1 (linha gotejadora A) e recipiente 3 (linha gotejadora B) não houve diferenças significativas, em ambas as linhas os valores de pH ficou entre 5 e 8,6, mostrados nas Figuras 11 a e 11b.

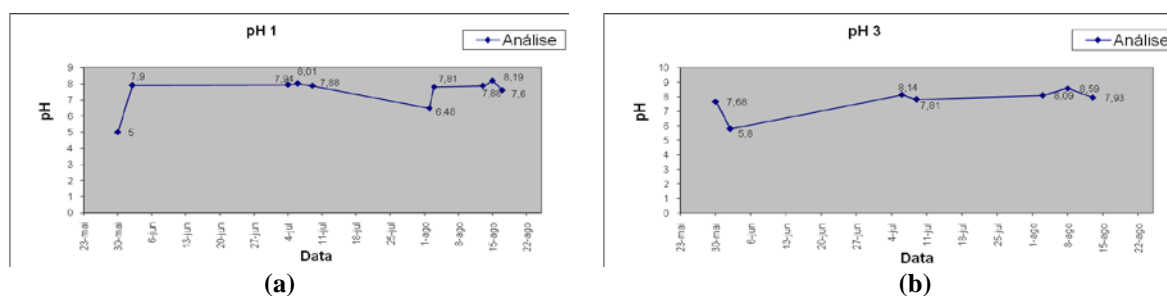


Figura 11 – Valores de pH do recipiente 1 da linha gotejadora A (a) e do recipiente 3 da linha gotejadora B (b)

CONCLUSÕES

Os valores de turbidez e condutividade elétrica do recipiente 3 (linha gotejadora B) apresentou valores maiores devido provavelmente ao carreamento de solos provocado pela vazão maior do tubo gotejador da linha B, que resultou respectivamente no aumento da concentração de sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos. Os diferentes tipos de gotejadores utilizados nas linhas A e B não alteraram significativamente os valores de pH, provavelmente por causa da aplicação de mesma dosagem de resíduos suínos em ambas as linhas. O melhor gotejador para irrigação de solos adubados com resíduos da suinocultura foi aquele instalado na linha A, por ter apresentado menores valores de turbidez e condutividade elétrica no lixiviado, diminuindo a poluição ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 2002.
2. AGUIAR, A.P & DRUMOND, L.C. **Pastagens Irrigadas**. In: curso de especialização em manejo da pastagem, 2002, Uberaba: FAZU, 86 p.
3. COELHO, R. D. **Contribuições para a irrigação pressurizada no Brasil**. ESALQ - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007, 147 p.
4. DERÍSIO, J.C. **Introdução ao Controle da Poluição Ambiental**. Ed. Signus, 2 edição, 2000.
5. KONZEN, E.A. **Aproveitamento do adubo líquido da suinocultura na produção agropecuária**. In: Congresso nacional de irrigação e drenagem Uberlândia. Anais-2002.
6. TELLES, D. D'A & COSTA, R. H. P. G. **Reúso da água: conceitos, teorias e práticas**; 2ª edição, São Paulo: Bluncher, 2010. 175p.