

## **SUSCETIBILIDADE AO ENTUPIMENTO DE MICROASPERSOR OPERANDO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DE AVICULTURA**

J. A. R. de SOUZA<sup>1</sup>; R. O. BATISTA<sup>2</sup>; D. C. FERREIRA<sup>3</sup>; M. R. VICENTE<sup>2</sup>

**RESUMO:** Foi montada uma bancada de ensaios para estudar a susceptibilidade ao entupimento de microaspersores fixo aplicando água residuária de avicultura (ARA). Avaliaram-se os bocais de 0,90; 1,00; 1,20; 1,40 e 1,80 mm de diâmetros, aplicando ARA em quatro concentrações de sólidos totais, obtidas por meio de adições de esterco triturado e filtração em tela de 80 mesh. Concluiu-se que a concentração de sólidos totais de 15.437 mg L<sup>-1</sup> causou o entupimento de origem física dos bocais de diâmetro 0,90 e 1,00 mm, a partir de 24 horas de funcionamento do sistema; já os bocais de diâmetro de 1,20; 1,40 e 1,80 mm mostraram-se mais adequados para utilização nas concentrações de sólidos totais avaliadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** obstrução, redução de vazão, diâmetros de bocais.

## **SUSCETIBILITY TO CLOGGING OF MICROSPRICKLES OPERATING WITH POULTRY WASTEWATER**

**ABSTRACT:** Was mounted an experimental platform for to study the susceptibility of fixed microsprinkler to clogging applying poultry wastewater (PW). Was evaluated the nozzles 0,90; 1,00; 1,20; 1,40 e 1,80 mm of diameter, applying PW in four concentrations of total solid, obtained by means of additions of triturated manure and filtration on 80 screen of mesh. It concludes that the total solid concentration of 15.437 mg L<sup>-1</sup> caused the clogging of physical origin of the nozzle of diameter 0,90 and 1,00 mm, from 24 hours of functioning of the system; already the nozzle diameters of 1,20; 1,40 and 1,80 mm were more adequate for use in total solid concentrations evaluated.

**KEYWORDS:** clogging, flow reduction, nozzle diameters.

---

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Doutorando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola-UFV, Av. P. H. Rolfs s/n, CEP: 36570-000, Viçosa, MG. Fone: ( 31)3899-2715 e-mail: jarstec@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutorando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG;

<sup>3</sup> Mestrando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG.

## INTRODUÇÃO

Com o aumento na demanda por água potável, os efluentes de águas residuárias têm recebido muita atenção como fonte alternativa de água para fertirrigação (Tanji, 1997). A utilização de águas residuárias minimiza o potencial de contaminação das águas subterrâneas e superficiais pela redução dos lançamentos, constitui-se em uma alternativa econômica para a propriedade rural sem o comprometimento da qualidade ambiental, além de ser de grande importância nas regiões áridas e semi-áridas, onde a escassez de água faz com que se aproveitem todos os recursos hídricos disponíveis

Geralmente, os métodos de irrigação por superfície e aspersão são utilizados para a sua disposição no solo. Apesar destes métodos serem eficientes na aplicação de efluentes, eles possuem limitações relacionadas à contaminação de culturas, do homem, pelo contato direto com o efluente, e do ar. Ao contrário, o método de irrigação localizada tem surgido nos últimos anos como uma inovação na aplicação de efluentes, possibilitando a minimização dos riscos de contaminação do homem e do meio, além de uma maior precisão de aplicação dos efluentes.

Em função dos pequenos diâmetros de orifício, o entupimento dos emissores configura-se como um dos principais problemas associados à operação de tais sistemas (Gilbert e Ford, 1986; Keller e Bliesner, 1990; Pitts et al., 1990). A obstrução de emissores afeta a uniformidade de aplicação de água e, conseqüentemente, reduz a eficiência de aplicação de produtos químicos via água de irrigação.

Segundo Adin e Sacks (1991) o entupimento de emissores operando com esgoto sanitário tratado é causado primeiramente por sólidos suspensos na água; porém, eles não causam entupimentos necessariamente no início do processo. Os referidos autores relatam que o entupimento de emissores é mais afetado pelo tamanho da partícula do que pelo seu número e densidade, e que o potencial de entupimento diminui com a modificação da arquitetura interna dos emissores e pré-tratamento químico com oxidantes e floculantes.

Ravina et al. (1992) estabeleceram que diferentes tipos de emissores possuem diferentes suscetibilidades a entupimentos, mas, para qualquer tipo particular de emissores, a susceptibilidade ao entupimento é inversamente proporcional à vazão do emissor.

Esse trabalho teve como objetivo estudar a susceptibilidade ao entupimento do microaspersor fixo da marca Carborundum quando em operação com água residuária de avicultura (ARA).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para determinar a susceptibilidade ao entupimento do microaspersor fixo da marca Carborundum, quando em operação com água residuária de avicultura (ARA), montou-se uma bancada de ensaios na Área Experimental de Hidráulica, Irrigação e Drenagem do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais.

O microaspersor foi avaliado operando com pressão de serviço de 150 kPa e com bocais de diâmetro 0,90 mm (cor preta); 1,00 mm (cor verde clara); 1,20 mm (cor amarela); 1,40 mm (cor roxa) e 1,80 mm (cor laranja).

As concentrações de ARA foram obtidas por meio de adições de esterco triturado a um reservatório com volume fixo de 4,5 m<sup>3</sup> de água potável e, posteriormente, bombeada e aplicada sobre uma peneira com tela de 80 mesh, filtrando-a antes de circular pelas linhas de ensaios. A ARA filtrada apresentou concentrações médias de 3.211; 3.248; 14.434 e 15.437 mg L<sup>-1</sup> de sólidos totais e 224; 318; 753 e 748 mg L<sup>-1</sup> de sólidos suspensos, respectivamente.

O sistema funcionou durante nove horas diárias, durante três dias, perfazendo um total de 27 horas de funcionamento para cada concentração. As vazões dos bocais foram obtidas pelo método direto, fazendo-se três repetições. Diariamente, foram feitas três medições a cada três horas de funcionamento do sistema. O entupimento foi considerado quando se constata uma redução de vazão igual ou superior a 10% da vazão inicial medida no início de cada teste.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com parcelas sub-subdivididas, constituído das concentrações de sólidos totais nas parcelas, dos diâmetros de bocais nas subparcelas e dos tempos (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 e 24 horas) nas sub-subparcelas, com três repetições.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com as características da ARA verifica-se altas concentrações de sólidos totais e suspensos que, de acordo com Bucks et al. (1979), citado por Nakayama e Bucks (1991), indica severa restrição para uso em sistema de irrigação localizada, no que se refere ao entupimento dos emissores. Todavia, conforme Ravina et al. (1992), emissores com maiores vazões são menos suscetíveis ao entupimento.

A vazão média de emissores pode ser considerada como bom referencial para avaliar o processo de entupimento (Nakayama et al., 1977; Gilbert et al., 1979; Ravina et al., 1992).

As Figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam a variação de vazão do microaspersor fixo aplicando água residuária de avicultura (ARA) filtrada em tela de 80 mesh, operando com os cinco bocais estudados. Verifica-se a ocorrência de alterações na vazão inicial em função das concentrações e do tempo. Constata-se na Figura 4 que, para a concentração de sólidos totais de  $15.437 \text{ mg L}^{-1}$ , a partir de 20 horas de funcionamento do sistema, houve reduções iguais ou superiores a 10% na vazão inicial, para os bocais de 0,90 e 1,00 mm de diâmetro que, conforme critério adotado configura-se como condição de entupimento. De acordo com Pizarro Cabello (1990), os bocais de diâmetros de 0,90 e 1,00 mm são considerados de média sensibilidade ao entupimento, uma vez que o risco de entupimento de um emissor depende do diâmetro mínimo do orifício de saída e da velocidade da água, o que justifica uma maior redução da vazão nestes bocais. Apesar desta redução de vazão, a tela de 80 mesh de malha não deixou passar sólidos que comprometessem rapidamente o desempenho do microaspersor nos diâmetros de bocais estudados. Como o aproveitamento de águas residuárias deve servir, prioritariamente, como fonte de nutrientes para as plantas e após a aplicação, o sistema de irrigação deve ser lavado por meio da passagem de água limpa (Vieira, 2002), reduzindo-se, assim, os efeitos do entupimento observado, a tela de 80 mesh de malha pode ser recomendada para filtragem da ARA antes de sua aplicação no solo, utilizando-se sistemas de irrigação por microaspersão, considerando-se apenas o risco de entupimento proporcionado por agentes físicos. Todavia, em virtude da quantidade de esterco que é retida nesta tela, recomenda-se a utilização de um sistema de tratamento preliminar e primário da ARA, tais como grades e sedimentadores.

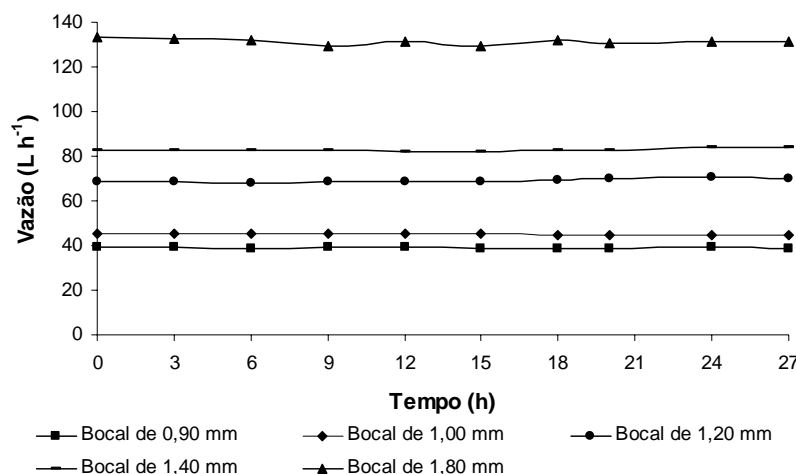


Figura 1 - Variação da vazão média do microaspersor no período do ensaio, operando com ARA com concentração de sólidos totais de  $3.211 \text{ mg L}^{-1}$ .

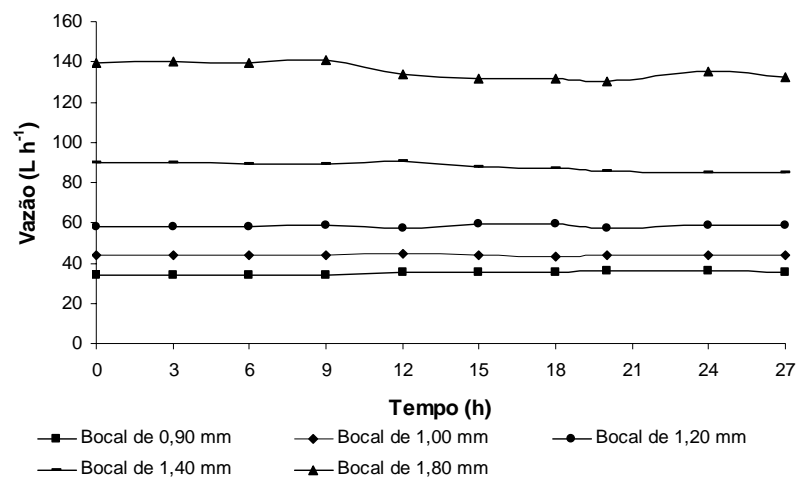


Figura 2 - Variação da vazão média do microaspersor no período do ensaio, operando com ARA com concentração de sólidos totais de 3.248 mg L<sup>-1</sup>.

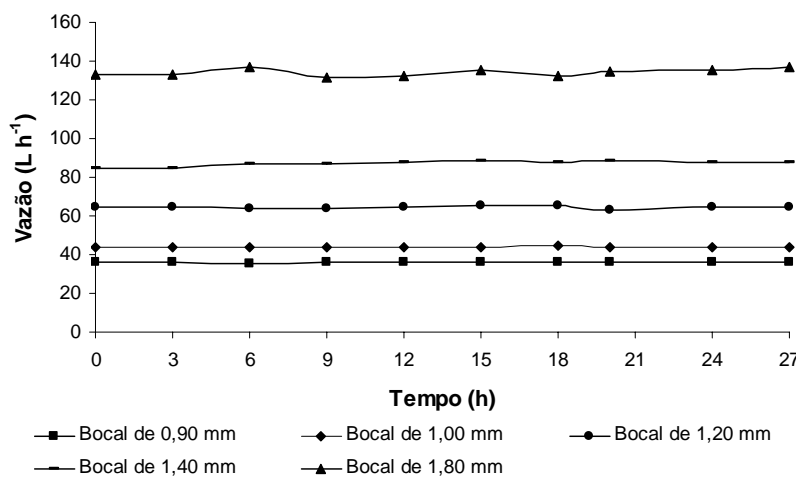


Figura 3 - Variação da vazão média do microaspersor no período do ensaio, operando com ARA com concentração de sólidos totais de 14.434 mg L<sup>-1</sup>.

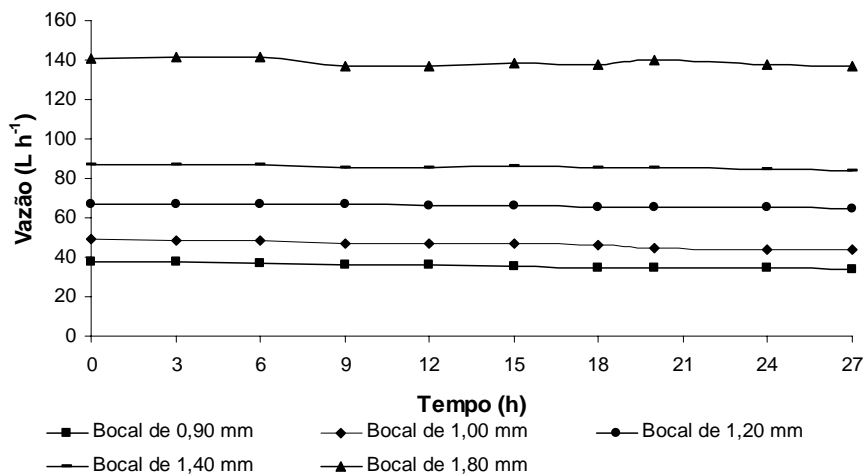


Figura 4 - Variação da vazão média do microaspersor no período do ensaio, operando com ARA com concentração de sólidos totais de 15.437 mg L<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que as água residuária de avicultura (ARA) com concentrações de sólidos totais de 15.437 mg L<sup>-1</sup> propiciaram o entupimento de origem física dos bocais de diâmetro 0,90 e 1,00 mm, a partir de 20 horas de funcionamento do sistema; já os bocais de diâmetro de 1,20; 1,40 e 1,80 mm foram os mais adequados para utilização nas concentrações de sólidos totais avaliadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADIN, A.; SACKS, M. Dripper- clogging factors in wastewater irrigation. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v. 117, n. 6, p. 813-826, 1991.
- GILBERT, R. G.; NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. Trickle irrigation: prevention of clogging. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 22, p. 514-519, 1979.
- GILBERT, R. G.; FORD, H. W. Operational principles/emitter clogging. In: NAKAYAMA, F. S. BUCKS, D. A. **Trickle irrigation of crop production**. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, p. 142-163. 1986.
- KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990. 652p.
- NAKAYAMA, F. S.; BULKS, D. A.; FRENCH, O. F. Reclaiming partially clogged trickle. **Transactions of the ASAE**, St Joseph, v.20, n.2, p. 278-280, 1977.
- NAKAYAMA, F. S.; BULKS, D. A. Water quality in drip/trickle irrigation: a review. **Irrigation Science**, Amsterdam, v. 12, p. 187-192, 1991.
- PITTS, D. J.; HAMAN, D. Z.; SMAJSTRLA, A. G. **Causes and prevention of emitter plugging in micro irrigation systems**. Florida Cooperative Extension Service. University of Florida. Bulletin 258. P.12. 1990.
- PIZARRO CABELLO, F. **Riegos Localizados de Alta Frecuencia**. 2 ed. Madrid. 471p. 1990.
- RAVINA, I.; PAZ, E.; SOFER, Z.; MARCU, A.; SCHISCHA, A.; SAGI, G. Control of emitter clogging in drip irrigation with reclaimed wastewater. **Irrigation Science**, Amsterdam, v. 13, n. 1, p. 129-139, 1992.
- TANJI, K. K. Irrigation with marginal quality waters. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v. 123, n. 3, p. 165-169, 1997.
- VIEIRA, G. H. S. Recuperação de gotejadores obstruídos devido a utilização de águas ferruginosas. Viçosa, 2002. 92p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – UFV.