

## **EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS EM ÁGUA RESIDUÁRIA NA VAZÃO DE MICROASPERSORES**

J.A.R de SOUZA<sup>1</sup>; R.O. BATISTA<sup>2</sup>; D.A. MOREIRA<sup>3</sup>; D. C. FERREIRA<sup>4</sup>;  
M.R.VICENTE<sup>3</sup>; F.F. CUNHA<sup>3</sup>; R. OLIVEIRA BATISTA<sup>5</sup>

**RESUMO:** Neste trabalho, estudou-se o efeito da concentração de sólidos totais em água residuária de bovinocultura na vazão de microaspersores. Para isso montou-se uma bancada de ensaios para avaliar os bocais de diâmetros de 0,90; 1,00; 1,20; 1,40 e 1,80 mm, quando em operação com água residuária de bovinocultura em cinco concentrações de sólidos totais. Conclui-se que a concentração de sólidos totais de 18.629 mg L<sup>-1</sup> causou o entupimento de origem física dos diâmetros de bocais 0,90; 1,00; 1,20 e 1,40 mm, a partir de 21 horas de funcionamento do sistema.

**PALAVRAS-CHAVE:** sólidos totais, microaspersores, vazão.

## **CONCENTRATION EFFECT OF TOTAL SOLID IN WASTEWATER IN THE MICROSPRINKLERS FLOW**

**ABSTRACT:** In this work, it studied the concentration effect of total solid in wastewater from cattle in the microsprinklers flow. For that it mounted a rehearsals row of seats to evaluate the diameters mouthpieces of 0,90; 1,00; 1,20; 1,40 and 1,80 mm, when in operation with wastewater from cattle in five concentrations of total solid. It concludes that the concentration of total solid of 18.629 mg L<sup>-1</sup> caused the clogging of physical origin of nozzles 0,90; 1,00; 1,20 and 1,40 mm, starting from 21 system operation hours.

**KEYWORDS:** Total solid, microsprinklers, flow.

## **INTRODUÇÃO**

A utilização de águas residuárias na agricultura é uma alternativa para o controle da poluição dos corpos hídrico receptores e disponibilização de água e fertilizantes para as culturas. Entretanto, para que isso possa se tornar uma prática viável, é preciso que sejam

---

<sup>1</sup> Engº Agrícola, Doutorando em Engenharia Agrícola, DEA/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> Doutor em Eng. Agrícola, DEA/UFV;

<sup>3</sup> Doutorando em Eng. Agrícola, DEA/UFV;

<sup>4</sup> Mestre em Eng. Agrícola, DEA/UFV;

<sup>5</sup> Mestrando em Eng. Agrícola, DEA/UFV.

desenvolvidas técnicas de tratamento, aplicação e manejo de águas residuárias. O grande problema associado à utilização de águas residuárias em sistemas de irrigação por microaspersão consiste na alteração da vazão pelo entupimento parcial ou total e como esta afeta a uniformidade de distribuição de água.

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

O presente trabalho teve como objetivo estudar a alteração na vazão de microaspersores operando com diferentes concentrações de sólidos totais em água residuária de bovinocultura.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi montada uma bancada experimental na Área Experimental de Hidráulica, Irrigação e Drenagem do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, para estudar os efeitos de diferentes concentrações de sólidos totais em água residuária na vazão de microaspersores. Utilizaram-se microaspersores fixo da marca Carborundum, avaliando-se os bocais de diâmetro 0,90 mm, 1,00 mm, 1,20 mm, 1,40 mm e 1,80 mm, submetidos à pressão de serviço de 150 kPa.

Na bancada foram colocados, simultaneamente, 15 microaspersores montados dentro de baldes plásticos. No processo de medição da vazão, o microaspersor foi coberto com outro balde invertido, restando-se a água aplicada e conduzindo-a para uma mangueira conectada numa perfuração localizada no fundo do balde, onde o microaspersor estava instalado, possibilitando a aplicação do método direto.

Utilizaram-se água residuária de bovinocultura em cinco diferentes concentrações de sólidos totais (6.834, 14.576, 14.829, 17.955 e 18.629 mg L<sup>-1</sup>) obtidas mediante adição e mistura do esterco de bovino em reservatório de 10 m<sup>3</sup> contendo água. Primeiramente, o esterco foi moído e peneirado para a retirada de materiais indesejáveis, sendo, posteriormente, adicionado ao reservatório com o fluido em circulação, para evitar sedimentação e facilitar a homogeneização. Uma tela de 60 mesh foi utilizada para filtragem do fluido resultante, removendo partículas maiores que 1/10 do diâmetro do bocal dos microaspersores, que representam risco potencial de entupimento, conforme Keller e Bliesner (1990).

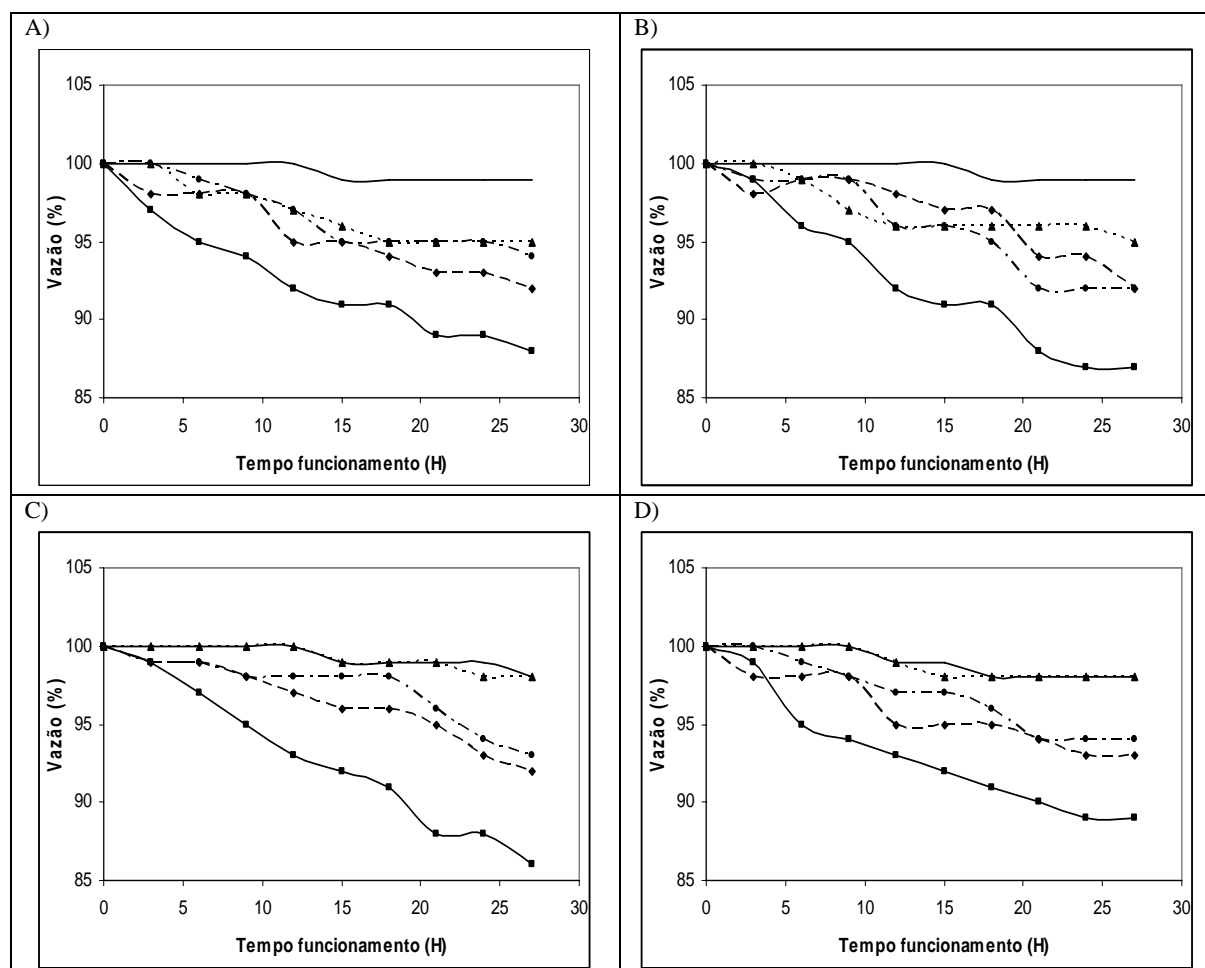
Diariamente, a cada três horas de atividade do sistema, determinavam-se as vazões dos emissores. Os ensaios tiveram duração de três dias, para cada concentração de sólidos totais nas águas residuárias, funcionando durante nove horas diárias, totalizando 27 horas de

funcionamento. Nesse caso, dificilmente, a fertirrigação ultrapassaria o tempo de aplicação de 27 horas, pois, considera-se a concentração de um nutriente referencial e não a evapotranspiração da cultura.

Finalizada a avaliação com determinada concentração de sólidos totais na água residuária, os bocais dos microaspersores eram substituídos por outros novos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as variações percentuais médias da vazão em microaspersores com distintos diâmetros de bocais, em função dos tempos de avaliação, para as quatro concentrações de sólidos totais na água residuária de bovinocultura.



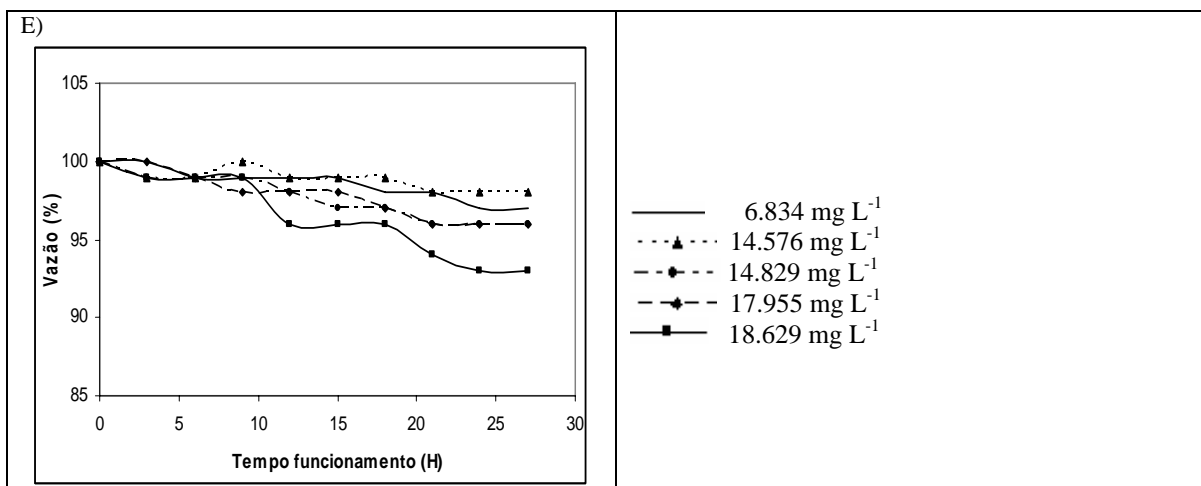


Figura 2 – Variação percentual da vazão dos microaspersores em função da concentração de sólidos totais na água residuária de bovinocultura, para bocais (A) 0,9 mm, (B) 1,0 mm, (C) 1,2 mm, (D) 1,4mm e, (E) 1,8 mm.

Associando-se a variação da vazão com a concentração de sólidos totais na água residuária de bovinocultura, verifica redução da vazão com aumento da concentração de sólidos totais. Para um mesmo diâmetro de bocal, no mesmo período de avaliação, maiores concentrações causaram maiores reduções nas vazões. Ao longo do período de avaliação, também, maiores concentrações causaram maiores reduções na vazão. Tal fato é devido a deposição de partículas e formação de mucilagem nas tubulações e bocais.

Exceto para os bocais de diâmetros 0,9 e 1,0 mm, observa-se comportamento similar dos bocais quando em operação com água residuária nas concentrações de 6.834 e 14.576 mg L<sup>-1</sup>.

Adotando-se critério de entupimento quando ocorrer redução da vazão inicial maior ou igual a 10 %, constata-se que, para a concentração de 18.629 mg L<sup>-1</sup>, a partir de 21 horas de funcionamento do sistema, ocorreram entupimento de todos os diâmetros de bocais, exceto de 1,8 mm.

Oliveira et al. (2005) encontraram redução de 50% na vazão inicial, para o bocal de 0,90 mm e 33% para o bocal de 1,20 mm, após 4 e 16 horas, respectivamente, de funcionamento de microaspersores operando com água residuária de suinocultura. De acordo com Pizarro Cabello (1990), diâmetros de bocais maiores que 1,5 mm são de baixa 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 o não entupimento do bocal de diâmetro de 1,80 mm.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, conclui-se: (A) A suscetibilidade ao entupimento de microaspersores, que operam com água residuária de bovinocultura depende tanto do diâmetro do bocal quanto da concentração de sólidos totais; (B) As concentrações de 6.834 e 14.576 mg L<sup>-1</sup> de sólidos totais apresentaram o mesmo comportamento hidráulico (C) Para a concentração de sólidos totais de 18.629 mg L<sup>-1</sup>, após 21 horas de funcionamento, ocorreu entupimento dos bocais de diâmetros 0,9; 1,0; 1,2 e 1,4 mm.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GILBERT, R. G.; FORD, H. W. Operational principles/emitter clogging. In: Nakayama, F. S.; Bulcks, D. A. **Trickle irrigation for crop production**. Amsterdam: Elsevier, 1986. cap.3. p.142-163.
- KELLER, J.; BLIESNER, R. D. Sprinkle and trickle irrigation. New York: Avibook, 1990. 649 p.
- OLIVEIRA, R. A.; TAGLIAFERRE, C.; DENÍCULI, W.; CECON, P. R. Suscetibilidade ao entupimento de microaspersor operando com água residuária de suinocultura. Engenharia na Agricultura, v. 13, n. 1, p.33-40, 2005.
- PIZARRO, 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**. New York, v.13, n.1, p. 129-139, 1992.