

COMPARAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FILTRAGEM DE UM FILTRO ARTESANAL DE AREIA COM UM DE DISCO

JHON LENNON BEZERRA DA SILVA^{1*}, EMANUELE VICTOR DE OLIVEIRA², EUGÊNIO PACELI DE MIRANDA³, FÁBIO FERREIRA DA SILVA¹, PEDRO FRANCISCO SANGUINO ORTIZ¹

¹ Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE. Fone: (88) 99943-8086, jhonlennoigt@hotmail.com;

² Mestranda em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza-CE. Fone: (88) 99233-5441, emanuelevictor@yahoo.com.br;

³ Doutorando em Agronomia: Irrigação e Drenagem, UNESP, Botucatu-SP. fone: (14) 3354-4034. eu.paceli@yahoo.com.br.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015

15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: O estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE – *Campus* Iguatu, objetivou-se avaliar o desempenho a eficiência de filtragem de um filtro artesanal de areia. O filtro artesanal foi construído a partir de um reservatório de gás de cozinha, que apresentou como meios filtrantes cascalho médio e grande. Os testes hidráulicos foram realizados em uma bancada hidráulica tanto com o filtro artesanal de areia quanto com o de disco, sendo esse o tratamento testemunha do experimento. A água foi captada de um reservatório de 1000L. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 8 repetições para os filtros, totalizando 48 amostras coletadas, sendo 24 antes dos filtros e 24 depois. O filtro artesanal de areia com as variações de cascalho médio e grande obtiveram eficiências médias de 35,16% e 29,26%, respectivamente, contra 25,57% do filtro de disco. O filtro artesanal foi mais eficiente, podendo ser inserido dentro da agricultura irrigada, principalmente, pelo pequeno agricultor, devido, ao baixo custo.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação, filtros, eficiência de filtragem, entupimento de emissores.

COMPARISON EFFICIENCY OF A FILTERS AND FILTER ARTESANAL FILTER WITH A DISC

ABSTRACT: The study was developed at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará, IFCE – Iguatu Campus, it is aimed evaluate the performance the filtration efficiency of a handmade sand filter. The artisan sand filter was constructed from a reservoir of gas cooking, which presented as a filter medium and medium large gravel. Hydraulic tests were performed on a bench so much with the craft how much sand filters with the disc, with that being the control treatment the experiment. The water was taken from a reservoir 1000L. The experiment was analyzed as a completely randomized design with 3 treatment sand 8 replicates for filters, totaling 48 samples collected, 24 before and 24 after the filters. The filter artisan sand had with the variations of medium and large gravel have obtained average efficiency of 35.16% e 29.26%, respectively, versus 25.57% of filter disk. The filter artisan was more efficient, it can be inserted within the irrigated agriculture, mainly, by the small farmer, due to the low cost.

KEYWORDS: Irrigation, filters, efficiency filtration, emitter clogging.

INTRODUÇÃO

A irrigação localizada vem sendo largamente usada devido a várias vantagens, dentre elas destaca-se a maior economia e eficiência no uso da água e de insumos. Entretanto, apresenta como grande desvantagem problemas de obstrução dos emissores (Smajstrla et al., 1983, El-berry et al., 2006, Aali et al., 2009 e Yavuz et al., 2010).

Segundo Keller e Bliesner (1990) citado por Souza et al. (2009), apontam o entupimento de gotejadores como principal problema encontrado na operação de sistemas de irrigação por gotejamento.

O entupimento de emissores dificulta a operação de sistemas de irrigação e a limpeza ou substituição dos emissores é difícil e onerosa (Vieira et al., 2004), além de reduzir a uniformidade de aplicação de água e fertilizantes, afetando negativamente o crescimento das plantas (Dasberg e Bresler, 1986 apud El-gindy et al., 2009).

De acordo com Ribeiro et al. (2004), a filtração da água é o método mais utilizado e o mais barato para tratar a água de irrigação, evitando o entupimento de orifícios, peças e tubulações. Os tipos de filtros podem ser filtro de tela, filtro de areia e filtro de disco, apresentando bons resultados quando utilizados no sistema de filtragem.

Alguns autores utilizaram filtros alternativos para a remoção de sólidos totais suspensos, como exemplo a utilização de manta sintética não tecida como elemento filtrante (Ribeiro et al., 2004); utilização de bagaço de cana-de-açúcar e solo como material filtrante (Neto et al., 2011); utilização de manta sintética e disco de tela com cascalho (Carmo et al., 2011) e filtros artesanais de tela (Miranda et al., 2012).

O estudo teve como objetivo determinar a eficiência de filtragem de um filtro artesanal de areia com uso de variações filtrantes de cascalhos para irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Hidráulica, Irrigação e Drenagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE – *Campus* Iguatu. Foi montada uma bancada hidráulica para os filtros artesanais de areia e disco, os mesmos foram instalados e testados alternadamente. A água foi captada de um reservatório de 1000L, onde foi adicionado solo no sentido de aumentar a concentração de sólidos suspensos. O sistema foi alimentado através de uma bomba centrífuga cuja potência do conjunto moto-bomba foi de 2cv. A pressão do sistema foi controlada por um piezômetro em “U” com tomadas de pressão antes e após os filtros. As eficiências de filtragem foram determinadas a partir das análises de sólidos suspensos antes e depois dos filtros, as mesmas foram feitas no Laboratório de Análise de Solo, Água e Tecidos Vegetais (LABAAS) do IFCE – *Campus* Iguatu.

O filtro artesanal de areia foi construído a partir de um reservatório de gás de cozinha de 13 kg, adaptou-se o mesmo para a entrada e saída de água e ainda foi cortado ao meio para abertura e fechamento para o uso de seus componentes como areia ou cascalho (Figura 1a). O filtro de disco convencional de 2 polegadas e 230 mesh, foi adotado como tratamento testemunha do estudo (Figura 1b).



Figura 1. Esquema do filtro artesanal de areia (a) e de disco (b) montados na bancada hidráulica.

A Figura 2 representa as variações do filtro artesanal de areia com o uso do cascalho médio (FCM) e grande (FCG), que obtiveram eficiência média de 35,16% e 29,26%, respectivamente, ambas foram superiores ao filtro de disco.



Figura 2. Variações do filtro artesanal de areia com uso de cascalho médio (a) e grande (b).

Foram coletadas um total de 48 amostras, sendo 32 antes e 32 depois dos elementos filtrantes. Para cada filtro foram feitas 16 coletas de amostra de água, sendo 8 amostras coletadas para o antes dos filtros e 8 após os mesmos.

De acordo com os resultados obtidos no estudo conheceu a contração de sólidos suspensos antes e depois dos filtros de disco e artesanal de areia, onde foi calculada a eficiência de filtragem utilizando-se a Equação 1 a seguir:

$$EF = \left(\frac{S_1 - S_2}{S_1} \right) \times 100 \quad (1)$$

Em que:

EF = Eficiência de filtragem (%);

S_1 = Concentração de sólidos suspensos na entrada do filtro (mg/L);

S_2 = Concentração de sólidos suspensos na saída do filtro (mg/L).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados das análises da concentração de sólidos suspensos totais da água antes e após os elementos filtrantes, calculou as eficiências médias de filtragem para os filtros de disco convencional e para as variações filtrantes do filtro artesanal de areia (cascalho médio e grande) como demonstra a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Médias das eficiências de filtragem (%) do filtros.

Tratamento	Eficiência (%)
Disco	25,57
FCM*	35,16
FCG**	29,26

FCM* – Filtro artesanal de areia com uso de cascalho médio; FCG** – Filtro artesanal de areia com uso de cascalho grande.

Os resultados das eficiências de filtragem mostraram que o filtro artesanal de areia com as variações filtrantes (cascalho médio e grande, respectivamente) obtiveram eficiências médias de filtragem de 35,16% e 29,26%, resultados maiores que o filtro de disco convencional, que obteve eficiência média de 25,57% (Tabela 1).

CONCLUSÕES

O filtro artesanal de areia com as variações de cascalho médio e grande obtiveram eficiências médias de 35,16% e 29,26%, respectivamente, contra 25,57% do filtro de disco convencional.

O filtro artesanal de areia foi mais eficiente, podendo ser inserido dentro da agricultura irrigada principalmente pelo pequeno agricultor devido ao baixo custo.

REFERÊNCIAS

- Aali, K. A.; Liaghat, A.; Dehghanisanij, H. Effect of acidification and magnetic field on emitter clogging under saline water application. *Journal of Agricultural Science*, v.1, n. 1, Iran, 2009.
- Carmo, F. F.; Lima, L. D. P.; Miranda, E. P.; Silva, M. G.; Ledo, E. R. F. Eficiência de remoção de sólidos suspensos utilizando filtros com elemento filtrante alternativo. In: X Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica – X Enicit, X Encontro de Pesquisa e Pós-graduação – X Enppg & V Simpósio de Inovação Tecnológica – V Simpfit, Maracanaú – CE. Anais... Maracanaú – CE, 2011.
- El-berry, A. M.; Bakeer, G. A.; Wasef, E.; Al-dhaleei, S. A. Effect of using wastewater on the performance of micro-irrigation system for landscaping. *Misr J. Agr. Eng.*, 23(1): 151-168, 2006.
- El-gindy, A. M.; Tayel, M. Y.; El-bagoury, K. F.; Sabreen, K. A. Effect on injector types, irrigation and nitrogen treatment on emitters clogging. *Misr J. Ag. Eng.*, 26(3): 1263-1276, 2009.
- Miranda, E. P.; Oliveira, E. V.; Silva, J. L. B.; Silva, M. G.; Lavor, J. M. P.; Gomes, F. E. F. Eficiência de filtragem utilizando dois filtros artesanais de tela. *Revista Irriga, Botucatu – SP, Edição Especial*, p.133-144, 2012.
- Nascimento Neto, J. R.; Mesquita, F. P.; Miranda, E. P.; Souza, R. O. R. M. Construção e avaliação de um filtro de manta sintética não tecida para irrigação localizada. In: II Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação & I Simpósio Brasileiro Sobre o Uso Múltiplo da Água, Fortaleza – CE. Anais... Fortaleza – CE, 2008. (CD-ROM).
- Neto, V. S. C.; Freitas, P. S. L.; Rezende, R.; Doll, M. M. R.; Brandão, D. Retenção da carga orgânica e de cations em filtros operando com águas residuárias da suinocultura. *Revista Irriga, Botucatu*, v.16, n.2, p.134-144, Abril-Junho, 2011.
- Ribeiro, T. A. P.; Paterniani, J. E. S.; Aioldi, R. P. S.; Silva, M. J. M. O efeito da qualidade da água no entupimento de emissores e no desempenho de filtros utilizados na irrigação por gotejamento. *Revista Irriga, Botucatu*, v.9, n.2, p.136-149, Maio-Agosto, 2004.
- Souza, J. A. A.; Terra, A. A.; Medeiros, S. S.; Souza, J. A.; Silva, S. R.; Soares, A. A. Eficiência de remoção de sólidos suspensos totais de água residuária de esgoto doméstico bruto por um conjunto de filtros de areia e de disco. In: Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 19, Montes Claros - MG. Anais... Montes Claros – MG: ABID, 2009. (CD-ROM).
- Smajstrla, A. G.; Koo, R. C. J.; Weldon, J. H.; Harrison, D. S.; Zazueta, F.S. Clogging of trickle irrigation emitters under field conditions. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 96: 13-17. 1983.
- Vieira, G. H. S.; Mantovani, E. C.; Silva, J. G. F.; Ramos, M. M.; Silva, C. M. Recuperação de gotejadores obstruídos devido à utilização de águas ferruginosas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande*, v.8, n.1, p.1-6, 2004.
- Yavuz, M. Y.; Demirel, K.; Erken, O.; Bahar, E.; Deveciler, M. Emitter clogging and effects on drip irrigation systems performances. *African Journal of Agricultural Research*. Vol.5 (7), p.532-538, 2010.