

## EXPERIÊNCIAS DO USO DE FILTRAÇÃO LENTA DOMICILIAR EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

*Tamires Koga de Carvalho; Lyda Patricia Sabogal Paz*  
 Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – EESC/USP  
 e-mails: tamires.carvalho@usp.br; lysaboga@sc.usp.br

### Introdução e Objetivo

A filtração lenta em areia – FLD tem sido comumente utilizada em comunidades carentes de países em desenvolvimento por sua simplicidade nas atividades de operação e manutenção. Embora a eficiência da FLD tenha sido evidenciada (PROSAB, 1999; Galvis et al., 1999; Hunter, 2009; Manz, 2004; CAWST, 2010) ainda não existem estudos suficientes que ponderem o desempenho de sistemas domésticos de filtração lenta, comumente denominados “biofiltros” ou “filtros lentos domiciliares - FLDs”. Neste contexto, o presente artigo apresenta experiências no uso de FLDs em diversos países apresentando suas vantagens e desvantagens.

### Metodologia

Uma extensa revisão bibliográfica foi realizada com o intuito de discutir o uso de FLDs em países em desenvolvimento.

### Resultados

Experiências em FLD foram estudadas em diferentes continentes a fim de verificar a difusão dos filtros em diferentes realidades. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Experiências  
 (Earwaker 2006; Vanderzwag, 2007; CAWST, 2010).

País	Experiência	Pontos positivos	Pontos negativos
África - Etiópia	A manutenção individual e a oferecida pelos investidores foram avaliadas. Igualmente foi ponderada a percepção dos usuários após cinco anos de implantação. Parâmetros como turbidez e <i>Escherichia coli</i> foram analisados.	Verificou-se que 44% a 88% dos filtros estavam sendo utilizados. Nessas unidades houve 87,9% de redução de <i>Escherichia coli</i> e 81,2% das amostras apresentaram turbidez inferior a 5 uT.	A falta de manutenção dos filtros gerou redução na utilização das unidades.
Ásia - Cambodja	O estudo realizado pela <i>Sustainable Cambodia</i> avaliou o uso do filtro em três comunidades após seis meses de operação. O estudo incluiu, também, entrevista aos usuários e análise do filtro.	Um aumento na utilização do filtro, de 58% a 99% foi verificado na comunidade. A água tratada pelos FLDs foi utilizada para diversas atividades (99% para alimentação; 73% para limpeza de vegetais; 48% na lavagem de louça; 13% na lavagem de roupas; e 1% para banho).	O concreto utilizado na construção do filtro apresentou problemas (rachaduras) em 30% dos casos. O FLD era utilizado para armazenamento de comida no interior do reservatório de água em 29% dos casos. A falta de utilização da tampa nos FLDs foi verificada em 22% das famílias. Destaca-se que as tampas não foram fornecidas aos usuários.
América Central - Nicarágua	Avaliar a operação de FLDs implantados entre 1999 e 2004. A pesquisa envolveu entrevistas com os usuários, análises das condições do filtro e estudo da qualidade da água bruta, filtrada e armazenada.	Nos FLDs em operação a remoção de <i>Escherichia coli</i> foi de 97%. As entrevistas mostraram que os usuários gostaram do filtro pela melhoria na aparência da água e avanço na saúde familiar.	Somente 10% dos 260 FLDs instalados ainda estavam em funcionamento. A maioria dos FLDs estava fora de operação devido à: i) quebra da estrutura do filtro; ii) falta de conhecimentos sobre a manutenção e operação das unidades; e iii) ausência de acesso às peças que deveriam ser trocadas.

Tabela 2. Experiências – Cont.  
 (Stauber et al, 2009; CAWST, 2010).

País	Experiência	Pontos positivos	Pontos negativos
América Central - República Dominicana	O estudo avaliou 329 FLDs. A pesquisa envolveu análise da qualidade da água e a opinião dos usuários durante quatro meses.	A incidência de diarreia diminuiu de 30% a 40% em crianças com menos de 5 anos. Dos 329 FLDs instalados 302 continuavam em operação.	A justificativa que motivou a existência de FLD fora de operação foi a aparente baixa eficiência do filtro com a geração de água tratada com aspecto indesejável (presença de cor ou turbidez).

### Conclusões

O uso do FLD reduziu o índice de diarreia e de febre tifoide nos usuários.

A necessidade de projetos educacionais foi verificada em relação ao uso correto do filtro e aos cuidados no armazenamento da água tratada.

Outros estudos devem ser realizados visando aprimorar eficiência, operação e manutenção dos FLDs conforme a realidade das comunidades beneficiadas.

O bom desempenho do FLD depende da adequada transferência da tecnologia à comunidade.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Pesquisa da EESC/USP e ao Banco Santander pela bolsa de iniciação científica concedida.

### Referências Bibliográficas

- CAWST. *Biosand Filter Manual. Design, Construction, Installation, Operation And Maintenance. Cawst Training Manual Sep. Canadá. 2010.*  
 EARWAKER, P.; *Evaluation of Household BioSand Filters in Ethiopia. MSc Water Management (Community Water Supply), 2006*  
 GALVIS, G.; LATORRE, M.J.; VISSCHER, J.T. *Filtración en Múltiples Etapas. Tecnología Innovadora para el Tratamiento de Agua. Serie de Documentos Técnicos. Universidad del Valle.*  
 HUNTER, P. R. *Household Water Treatment in Developing Countries: Comparing Different Intervention Types Using Meta-Regression. Environ. Sci. Technol., 2009, 43 (23), pp 8991-8997. 2009.*  
 VANDERZWAAG, J. *Performance of BSF in Posoltega, Nicaragua- Field Evaluation 2007*  
 MANZ, D. H. *New Horizons for Slow Sand Filtration. Published in the Proceedings of the Eleventh Canadian National Conference and Second Policy Forum on Drinking Water and the Biennial Conference of the Federal-Provincial- Territorial Committee on Drinking Water, Promoting Public Health Through Safe Drinking Water, April 3 – 6, 2004, Calgary, Alberta, pp 682 – 692. 2004.*  
 PROSAB *Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – Tratamento de Água para Abastecimento por Filtração Lenta. Rio de Janeiro: ABES, RiMa. 114 p. 1999.*  
 STAUBER, C.E; ORTIZ, G.M.; LOOMIS D.P.; SOBSEY, M.D. *A Randomized Controlled Trial of the Concrete Biosand Filter and Its Impact on Diarrheal Disease in Bonao, Dominican Republic*