

AValiação DA TÉCNICA DE FILTRAÇÃO EM MARGEM ATRAVÉS DE POÇOS JUNTO AO RIO BEBERIBE E ESTUDO DA ZONA HIPORREICA.

José Adson Andrade de Carvalho Filho¹; Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral²

¹Estudante do Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Ciências Ambientais.- CCB – UFPE; E-mail: Adson.Carvalhojr@gmail.com,

² Docente/pesquisador do Depto de Engenharia Civil – CTG – UFPE. E-mail: jcabral@ufpe.br

Sumário: A zona hiporreica é formada por uma camada de sedimentos no leito do rio com intensa atividade bioquímica. A Filtração em Margem (FM) consiste na locação de poços de bombeamento junto ao manancial superficial, fazendo com que haja uma diferença de carga hidráulica entre o manancial e o lençol freático, ocorrendo uma indução da água até o poço de produção. A água produzida pela FM é uma mistura da água infiltrada do manancial e da água subterrânea. Essa pesquisa tem como objeto principal a avaliação do projeto piloto de FM, instalado nas margens do rio Beberibe, com o intuito de captação e tratamento da água para consumo humano e estudo da interação rio-aquífero na chamada zona hiporreica. Foram feitos monitoramentos qualitativos de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos em amostras de água do poço de produção e do rio Beberibe. Além disso foi realizado monitoramento piezométrico dos poços de observação e do poço de produção e sua correlação com a lamina d'água do rio. Para o estudo da zona hiporreica foram realizados teste de infiltração e drenança no leito e na margem do rio, também foram realizados análises de quantificação de meiofauna para caracterização biológica da zona hiporreica. Em suma, a pesquisa realizada forneceu informações relevantes no processo de interação existente entre água superficial e subterrânea, além de comprovar a eficiência da tecnologia de Filtração em Margem através de resultados positivos no tratamento natural da água.

Palavras-chave: filtração em margem; interação rio-aquífero; meiofauna; qualidade de água;

INTRODUÇÃO

A Filtração em Margem (FM) consiste na locação de poços de bombeamento junto ao manancial superficial (rio, lago, reservatório), fazendo com que haja uma diferença de carga hidráulica entre o manancial e o lençol freático, ocorrendo uma indução da água através do meio poroso até o poço de produção. Sendo assim, a água produzida pela FM é uma mistura da água infiltrada do manancial superficial e da água subterrânea presente no aquífero (Tufenkji et al., 2002; Grischek et al., 2010).

A Filtração em Margem é utilizada para abastecimento público em várias partes do mundo principalmente na Europa, em países como Alemanha, França, Suíça, Holanda e Hungria (Ray et al., 2002). Além disso, outros países como os Estados Unidos (Ray et al., 2002), China (Wu et al., 2006), Índia (Ray, 2008; Dash et al. 2008), Coreia e Japão (Ray, 2008; Lee et al., 2009) também tem utilizado a Filtração em Margem na produção de água de melhor qualidade para consumo humano.

É importante destacar que a água do poço submetido à FM é uma mistura da água infiltrada do manancial superficial e da água subterrânea presente no aquífero. Sendo assim, é necessário considerar a qualidade tanto dos recursos hídricos superficiais como também subterrâneos na utilização da FM (Ray et al., 2002).

Benefícios imediatos são visualizados com a utilização da FM, pois se trata de uma tecnologia de tratamento de água natural, pois aproveita a ação purificadora da natureza; é uma técnica de relativo baixo custo; e, pode ser no mínimo utilizada como um pré-tratamento da água para abastecimento público. Diante disso, diminui o consumo de produtos químicos na desinfecção e na coagulação das águas, assim como, amortece os custos de operação das estações de tratamento de água. (Sens et al., 2002; Ray et al. 2002).

Diante do exposto a cima, essa pesquisa tem como objeto principal a avaliação do projeto piloto de Filtração em Margem, instalado nas margens do rio Beberibe, com o intuito de captação e tratamento da água para consumo humano. Além disso, é importante o estudo da interação rio-aquífero na chamada zona hiporreica de grande importância para a Filtração em Margem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Monitoramento Qualitativo

A estrutura física do projeto piloto de Filtração em Margem instalado nas margens do rio Beberibe conta com um poço de produção e sete poços de observação. No final do mês de outubro foram perfurados três novos poços de produção junto ao rio (Figura 1). Porém, apenas um dos quatro poços perfurados (Poço 01) encontra-se em operação.

Figura 1 – Localização dos poços de produção e dos poços de observação instalados nas margens do rio Beberibe, na Estação Elevatória de Caixa d'Água, Olinda-PE.



FONTE: FREITAS, 2014

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: Turbidez, Cor aparente, Cor Verdadeira, Dureza Total, Cloretos, pH, Condutividade Elétrica, Ferro Total, Manganês Total, Fosfatos, Amônia, Nitritos, Nitratos. Estas análises são realizadas no Laboratório na Gerência de Controle de Qualidade da COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento). Todas as análises foram realizadas pelo “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”.

Monitoramento Piezométrico

Os níveis piezométricos do poço de produção e poços de observação foram medidos através de um medidor de nível, e correlacionados com os níveis da lâmina d'água do rio Beberibe a fim de verificar variações dos níveis freáticos ao longo do bombeamento contínuo e a influência da cota do rio sobre os níveis freáticos.

Ensaio de Infiltração

Para os ensaios de infiltração no leito do rio, também chamada da zona hiporreica, foram utilizados infiltrômetros em forma cilíndrica e reservatórios de água com capacidade

de 1,5 L (bolsas hospitalares). O objetivo desse teste é avaliar as taxas de infiltração ao longo do leito e da magem do rio

Ensaio de Drenança

O ensaio de drenança é realizado com a finalidade de saber se o rio está alimentando o aquífero ou se o rio está sendo alimentado pelo mesmo. A leitura é feita vendo a diferença do nível da lamina da água do rio e o nível da água na mangueira do aparelho, se o nível da água estiver acima do nível da água do rio concluímos que o rio está alimentando o aquífero, mas se o ocorrer o inverso o aquífero é que está alimentando o rio.

Caracterização biológica da zona hiporreica.

Várias comunidades de organismos compõem o biofilme, por isso a caracterização biológica da zona hiporreica foi realizada a partir do levantamento da abundância e composição da meiofauna existente nesse ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise efetivada forneceu informações sobre algumas características referentes ao processo de transporte de volumes hídricos e ao processo de Filtração em Margem instalado ao longo das margens do rio Beberibe.

Com o estudo exposto acima foi possível observar que existe interação entre água superficial e subterrânea em alguns pontos do rio Beberibe, onde o mesmo contribui para a recarga do aquífero através do fluxo vertical no leito do rio.

As realizações do monitoramento piezométrico evidenciou a relação entre os poços de observação, os poços de produção e a lâmina d'água do rio, pois quando o nível do rio Beberibe aumentava acarretava uma maior recarga no aquífero. A interação entre esses elementos garante um bom funcionamento do projeto piloto de Filtração em Margem.

As amostras coletadas dos poços de produção, que foram submetidas à análise, mostraram resultados satisfatórios. Quando comparado os parâmetros físico-químicos das mesmas (Ph, condutividade, turbidez, cor, alcalinidade total em CaCO_3 , dureza total em CaCO_3 , Amônia em NH_3 , Nitrito em N e Nitrato em N) com as amostras coletadas do rio Beberibe, foi notória a redução de seus valores comprovando a eficiência da Filtração em Margem. Salientando que todos os dados obtidos dos poços de produção, obedecem aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde.

A avaliação da capacidade de transporte de volumes hídricos entre o rio Beberibe e o aquífero foi analisada através de ensaios de infiltração no leito e na margem do rio e de drenança, onde foi possível compreender que em determinadas épocas do ano em um dos pontos o rio Beberibe contribui para a recarga do aquífero através do fluxo vertical e em outras o mesmo é alimentado.

Quanto a caracterização biológica da zona hiporreica, a análise da meiofauna ficou definida nos grandes dominantes que foram os rotíferas, nemátodas e anelídios, perfazendo um total de quase 100% da fauna total. Os rotíferas foram responsáveis por 96%, seguido dos nemátodas com 3% e anelídios com 1%. Os outros grupos foram insignificantes no total da fauna coletada.

Em suma, a pesquisa realizada fornece informações relevantes no processo de interação existente entre água superficial e subterrânea, além de comprovar a eficiência da tecnologia de Filtração em Margem através de resultados positivos no tratamento natural da água. Também se observou a influência da composição da zona hiporreica no transporte de volumes hídricos entre o rio Beberibe e o aquífero.

CONCLUSÕES

O sistema de Filtração em Margem demonstrou potencial na produção de água potável sendo boa alternativa para o abastecimento público, com os parâmetros físico-químicos da portaria 1924-11 do Ministério da Saúde. Através do monitoramento piezométrico dos poços de observação e do poço de produção com correlação com a lâmina d'água do rio Beberibe, foi possível verificar a interação rio-aquífero.

A caracterização da zona hiporreica através da quantificação e qualificação da meiofauna obteve resultados satisfatórios, caracterizando a comunidade faunística em grandes grupos.

A capacidade de transporte de volumes hídricos entre o rio Beberibe e o aquífero foi analisada através de ensaios de infiltração e de drenança na zona hiporreica, onde foi notado que em alguns pontos o rio Beberibe contribui para a recarga do aquífero através do fluxo vertical no leito e na margem do rio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPQ pela bolsa PIBIC concedida. A FACEPE pelo apoio financeiro ao projeto. Por fim, a COMPESA pelo apoio e pelo espaço físico cedido.

REFERÊNCIAS

- DASH, R. R., BHANU PRAKASH, E. V. P., KUMAR, P., MEHROTRA, I., SANDHU, C. & GRISCHEK, T. River bank filtration in Haridwar, India: removal of turbidity, organics and bacteria. *Hydrogeology Journal*, v.18, n.4, p.973–983, 2010.
- DASH, R. R.; MEHROTRA, I.; KUMAR, P.; GRISCHEK, T. Lake bank filtration at Nainital, India: water quality evaluation. *Hydrogeology Journal*, 10.1007/s10040-008-0295-0. Springer-Verlag 2008
- FAULKNER, B., OLIVAS, Y., WARE, M., ROBERTS, M., GROVES, J., BATES, K. & GRISCHEK, T., SCHOENHEINZ, D., SYHRE, C. & SAUPE, K. 2010 Impact of decreasing water demand on bankfiltration in Saxony, Germany. *Drink Water Eng. Sci.*3,11–20.
- HISCOCK, K.M.; GRISCHEK T. Attenuation of groundwater pollution by bank filtration. *Journal of Hydrology*. Vol 266, pag 139–144, 2002.
- LEE, JEONG-HWAN; HAMM, SE-YEONG; CHEONG, JAE-YEOL; KIM, HYOUNG-SOO; KO, EUN-JOUNG; LEE, KWANG-SIK; LEE, SANG-IL. Characterizing riverbank-filtered water and river water qualities at a site in the lower Nakdong River basin, Republic of Korea. *Journal of Hydrology* 376 209–220, 2009.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. 212 p. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.
- PAIVA, A. L. R. O processo de Filtração em Margem e um Estudo de Caso no rio Beberibe. Universidade Federal de Pernambuco, Doutorado em Engenharia Civil – Área de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Tese de Doutorado. Recife – PE. 149 p. 2009.
- RAY, C. Worldwide potential of riverbank filtration. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 10.1007/s10098-008-0164-5, 2008.
- RAY, C., Modeling RBF efficacy for mitigating chemical shock loads. *J. Am. Water Works Assoc.* 96 (5), 114–128, 2004.
- RAY, C.; MELIN, G.; LINSKY, R. B. *Riverbank Filtration: improving source-water quality*. Kluwer Academic Publishers. California, USA, 2002.
- SENS, M.L.; DALSSASSO, R. L.; MONDARDO, R. I.; FILHO, L. C. M. Filtração em Margem. In: PROSAB 4. (Org.). Contribuição ao estudo da remoção de cianobactérias e microcontaminantes orgânicos por meio de técnicas de tratamento de água para consumo humano, Capítulo 5. PROSAB, ABES. Rio de Janeiro. 2006.