

## **I-088 – IDENTIFICAÇÃO DAS REGIÕES POTENCIALMENTE FAVORÁVEIS PARA A IMPLANTAÇÃO DA TÉCNICA DE FILTRAÇÃO EM MARGEM NO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL**

### **Caroline Correa de Souza**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental. Participou da Empresa Junior de Eng. Sanitária e Ambiental. Bolsista do Laboratório de Potabilização das Águas.

### **Luis Guillermo Romero Esquivel**

Licenciado em Química, Universidad de Costa Rica (UCR) – Master of Science, UNESCO-IHE, Institute of Water, Holanda – Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC. Professor Adjunto da Escola de Química, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Costa Rica.

### **Bruno Segalla Pizzolatti**

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutorando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina.

### **Mauricio Luiz Sens<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre Estudos Aprofundados pela Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes. Doutor em Ciências Químicas pela Université de Rennes. Professor titular do departamento de engenharia sanitária e ambiental – UFSC.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Campus Universitário Trindade - Florianópolis - SC - CEP: 88070-020 - Brasil - Tel: (48) 3721 9470 - e-mail: [mls@ens.ufsc.br](mailto:mls@ens.ufsc.br). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – CTC – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – Campus Universitário – Trindade – Florianópolis – Santa Catarina- Brasil - CEP: 88040-900 – Fone/Fax: (48) 3721 9470

## **RESUMO**

A técnica de Filtração em Margem (FM) consiste na passagem da água de um manancial através de um aquífero por diferença de gradiente hidráulico. Enquanto ocorre este deslocamento da água até o poço (s) de captação, a mesma vai melhorando sua qualidade biológica, física e química. Os principais fatores que influenciam a FM são as condições hidrogeológicas, as condições hidrológicas e a hidrologia do manancial. Por intermédio destas informações, fez-se um levantamento, baseado nos aspectos hidrogeológicos dos locais que apresentavam-se potencialmente favoráveis a aplicação da técnica de Filtração em Margem no estado de Santa Catarina. Por meio do mapeamento pedológico e de relevo do estado de Santa Catarina, chegou-se a conclusão dos locais potencialmente favoráveis para a aplicação da técnica. Entre eles, se destacam com alto potencial, a região litorânea sul e leste do estado. Classificadas com médio potencial, incluem-se parte da região central e oeste do estado. As demais regiões foram classificadas com baixo potencial para a aplicação da técnica. Em quanto a região oeste e central do estado se faz necessário considerar estudos locais sobre o tipo de solo e a existência de vales.

**PALAVRAS-CHAVE:** Filtração em Margem, Qualidade da água, Abastecimento da água, Santa Catarina.

## **INTRODUÇÃO**

A Filtração em Margem (FM) é a passagem da água de um manancial através de um aquífero por diferença de gradiente hidráulico. Este gradiente hidráulico pode ocorrer naturalmente ou induzido por bombeamento em um poço localizado na margem do manancial (Sens et al., 2006). Durante o percurso até o poço a qualidade da água é melhorada, como por exemplo em termos de turbidez, matéria orgânica natural (MON), micropoluentes orgânicos (como os pesticidas, compostos farmacêuticos ativos, compostos endócrinos), amônia, nitrato, bactéria, protozoários, vírus, fitoplâncton e cianotoxinas (Amy et al 2006; Hiscock e Grischek, 2002; Kuehn e Mueller, 2000; Sens et al. 2006; Wang, 2003). O aumento da qualidade da água é devida a processos como filtração, adsorção, biodegradação, sedimentação, reações redox, precipitação, dissolução e diluição com a água subterrânea local.

Dentre os fatores que influenciam o rendimento e qualidade final da água resultante da Filtração em Margem, destacando-se: velocidade de extração, condições hidrogeológicas, tipo de poços (vertical ou horizontal), clima e condições hidrológicas, distância entre os poços e a margem, tempo de percurso da água filtrada em margem, qualidade da água bruta, etc. Desta forma o processo de filtração em margem depende muito do local e do tipo de solo. Em geral, locais cujo relevo é acidentado, ou até mesmo em terrenos montanhosos, possuem características desfavoráveis para a aplicação da FM, tais como: extensão limitada do trecho superior (ausência de vales), pequena profundidade do aquífero (GRISCHEK e RAY, 2009).

Desta forma, objetiva-se identificar as regiões potencialmente favoráveis para a utilização da Técnica de Filtração em Margem no estado de Santa Catarina, levando em consideração os critérios hidrogeológicos e o relevo, por intermédio de levantamento bibliográfico, mapeamento pedológico e de relevo da área, com o auxílio de ferramentas computacionais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram revisados documentos que tratam a respeito da Filtração em Margem, para um melhor entendimento do funcionamento da técnica e levantamento dos fatores que influenciam no desempenho da mesma. Neste trabalho se deu especial atenção ao tipo de solo para classificar a potencialidade de utilização da técnica. A característica selecionada foi obtida através de mapa base do estado de Santa Catarina (IBGE, 2006) em escala 1: 2500000. Para o estudo de identificação das regiões e tipo de solo, foi utilizado mapa interativo do IBGE.

A escala de potencialidade foi elaborada cruzando mapas iterativos de solos com os dados do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos Caputo (2000). Agregando o status de alta potencialidade solos com condutividade hidráulica situada entre  $10^{-4}$  –  $10^{-2}$  cm/s conforme recomenda Grischek e Ray (2009).

Os mapas então foram sobrepostos utilizando ferramenta computacional, Microsoft Power Point. Sendo possível, desta forma, estabelecer uma classificação para as regiões do Estado quanto a sua potencialidade. A classificação foi feita através de três níveis: alto, mediano e baixo potencial para implantação da Técnica de Filtração em Margem.

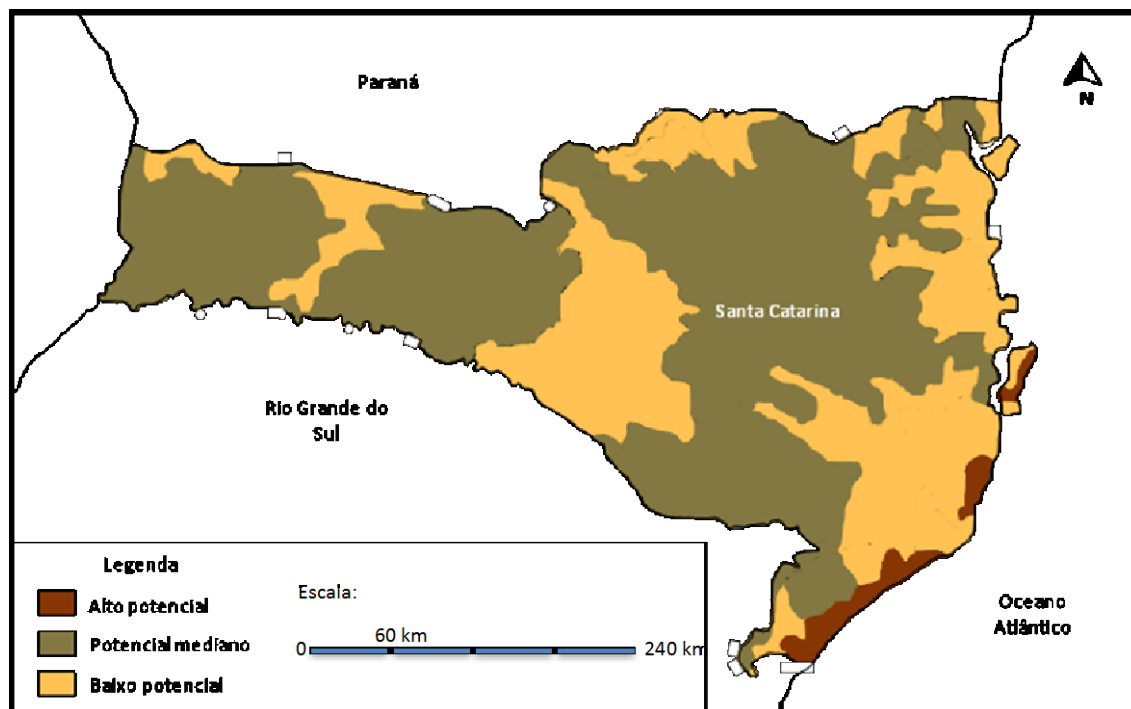
## RESULTADOS

A metodologia proposta foi aplicada no estado de Santa Catarina, e foi obtido como resultado a Tabela 1 onde são apresentados os principais tipos de solo, suas características mais marcantes baseadas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) e a classificação sugerida pelos autores quanto a potencialidade para a Técnica de Filtração em Margem.

**Tabela 1: Classificação quanto ao tipo de solo**

CLASSIFICAÇÃO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO SOLO	SOLO
Alto potencial	Solo com textura areia ou areia-franca em todos os horizontes. São essencialmente quartzosos.	Neossolo Quartzarênico
Médio potencial	Solos com características variando de acordo com a região. Solos pouco evoluídos.	Neossolos e Cambissolos
Baixo potencial	Solos argilosos/muito argilosos. Solos que possam ocorrer cimentação do horizonte B. Solos que possuam condições de drenagem restritas.	Latosolos, Nitossolos, Argissolos, Espodossolos, Gleissolos e Organossolos

A Figura 1 apresenta o mapa temático produzido, classificando o estado de Santa Catarina em regiões com diferentes graus de potencialidade de utilização da Filtração em Margem. Como pode ser observado, os melhores locais para a filtração em margem se encontram em alguns pontos da faixa litorânea apresentando predominância de solos arenosos do tipo Quartzarênico. Os locais de potencial mediano abrangem grandes pontos do estado, estando concentrado principalmente em parte do oeste, planalto, vale e norte do estado, onde se encontram os Neossolos e Cambissolos. Um bom exemplo de aplicação no estado da filtração em margem em pequena escala ( $24 - 30 \text{ m}^3/\text{dia}$ ) foi reportado por Mondardo et al. (2009), onde se utilizou a filtração em margem em uma lagoa costeira (Lagoa do Peri) região de solo Quartzarênico.



**Figura 1:** Classificação das áreas para a aplicação da técnica de filtração em margem baseado no tipo de solo

Podemos ressaltar que através da análise previa do mapa temático é possível determinar os locais nos quais deve-se ser feita a visita para verificar a existência de manancial, uso e ocupação do solo e tipo de solo uma vez que podem ocorrer variações em escala menor que a utilizada.

Em relação ao relevo é importante avaliar os locais em potencial e adaptar as técnicas de extração tendo em vista um melhor rendimento da técnica. Por exemplo, em locais montanhosos que em princípio são considerados impróprios para a filtração em margem, a existência de vales e solo adequado podem indicar um local onde se pode obter sucesso com a filtração em margem (GRISCHEK E RAY, 2009).

## CONCLUSÕES

A metodologia proposta pode ter grande utilidade, pois permite uma avaliação de uma grande área e um espaço curto de tempo utilizando ferramentas computacionais e mapas temáticos. Pode ser considerada uma nova abordagem para a determinação de zonas potenciais de aplicação da filtração em margem. Por fim ressalta-se a real importância de ser efetuado uma análise *in-loco*, em locais que apresentem médio e alto potencial, antes de aplicação da técnica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMY, G.; CARLSON, K.; COLLINS, M.R.; DREWES, J.; GRUENHEID, S.; JEKEL, M. Integrated comparison of biofiltration in engineered versus natural systems. In: Gimbel, R.; Graham, N.J.D.; Collins, M.R.. Recent Progress in Slow Sand and alternative Biofiltration Processes. IWA Publishing, London, p 1-11, 2006.
2. EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.
3. CAPUTO, H. P. Mecânica dos Solos e Suas Aplicações: Fundamentos. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 234p..
4. GRISCHEK, T.; RAY, C. Bank Filtration as Managed Surface – Groundwater Interaction. Int. J. Water, 2009. v.5, n.2 ,p. 125-139.
5. HISCOCK, K.M.; GRISCHEK, T. Attenuation of groundwater pollution by bank filtration. J. Hydrol., v.266, n.3-4, p.139-144, 2002.
6. KUEHN, W.; MUELLER, U. Riverbank filtration. An overview. J. AWWA, v.92, n.12, p60-69, 2000.
7. MONDARDO, R. I.; SENS, M. L.; Romero, L.G. Filtração em margem aplicada ao tratamento de água: uma avaliação sazonal da qualidade da água do manancial Lagoa do Peri. In: 25 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009, Recife. Anais do 25 Congresso Brasileiro de Engenharia sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro : Editora ABES, 2009. v. 1. p. 1-11.
8. SENS, M. L. ; DALSASSO, R. L. ; MONDARDO, R. I.; MELO FILHO, L. C.; Filtração em Margem. In: PROSAB. (Org.). Contribuição ao Estudo da Remoção de Cianobactérias e Microcontaminantes Orgânicos por Meio de Técnicas de Tratamento de água Para Consumo Humano. 1a ed. São Sebastião Petrópolis, RJ: SERMOGRAF Artes Gráficas e Editora Ltda, v. 1, p. 173-236, 2006.
9. SOARES, M. B. D. Estudo da Implantação em Escala Real da Filtração em Margem em Lago de Piscicultura Extensiva para Dessedentação Animal. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
10. WANG, J. riverbank filtration case study at Louisville, Kentucky. In: RAY, Chittaranjan; MELIN, Gina; LINSKY, Ronald B. (eds). Riverbank Filtration- Improving source-water quality.: Kluwer Academic Publishers, The Netherlands p 117-146. 2003.