

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

Uso da ferramenta Feflow para simular as condições de fluxo de um aquífero não confinado antes e depois da construção de um canal de drenagem na região de São João da Barra, RJ.

Jayme de Paula Filho¹; Raquel Q. Velloso²; Eurípedes A. Vargas Junior²; Joao Paulo Castagnolli³

Resumo – Este trabalho tem como objetivo principal compreender, apresentar e reproduzir as condições de fluxo subterrâneo atual e posterior à instalação de um canal de drenagem na como resultado das obras de um complexo industrial na região região de São João da Barra, RJ. A importância do estudo do fluxo subterrâneo em aquíferos livres e rasos evidencia-se com relação às características de vulnerabilidade a processos de contaminação. A reduzida espessura da zona não saturada dos aquíferos costeiros facilita o transporte de poluentes que possam atingir as águas subterrâneas.

Abstract – Arial, 12 pt. com no máximo 200 palavras, em Inglês.

Palavras-Chave – aquífero livre, divisor hidráulico, modelo conceitual, modelo numérico de fluxo.

O modelo conceitual hidrogeológico da área de estudo adotado neste trabalho é composto por um aquífero não confinado limitado inferiormente pelo topo impermeável da camada confinante do aquífero São Tomé II e lateralmente pelos seguintes corpos d'água: ao leste e sul pelo oceano Atlântico, ao oeste pelo canal do Quitungute e ao norte pelo rio Paraíba do Sul. O aquífero não confinado é composto por material arenoso com presença localizada de camadas de argila. A recarga deste aquífero ocorre em toda a sua superfície através da precipitação, e a descarga se dá nos corpos d'água da região.

O software selecionado para o desenvolvimento do modelo numérico de fluxo é o FEFLOW 5.3 (Finite Element Subsurface Flow & Transporte Simulation System)

¹ Soilution Hidrogeologia e Consultoria Ambiental Ltda: Avenida Marechal Câmara 160/826 - Centro - RJ (21) 2533 0423, jayme@soilution.com.br;

² PUC-Rio: Rua Marques de São Vicente vargas@pu-rio.br; raquelveloso@yahoo.com.br;

³ PUC-Rio: Rua Marques de São Vicente vargas@pu-rio.br; raquelveloso@yahoo.com.br;

desenvolvido por WASY Software. O FEFLOW simula o fluxo e o transporte de solutos em um meio poroso de saturação variável utilizando o método dos elementos finitos. O FEFLOW foi escolhido neste trabalho por sua capacidade de melhor representar a geometria irregular dos corpos d'água da região.

A Figura 3.3.3.1 mostra as locações de medidas de cargas hidráulicas obtidas e as linhas equipotencias resultantes. As linhas equipotenciais obtidas com estas medidas indicam que a área de estudos coincide com um alto equipotencial, com baixo gradiente hidráulico (valor médio 0.10%). O valor médio de percolação calculado é da ordem de 2.9×10^{-7} m/s (ou 2.5 cm/d).

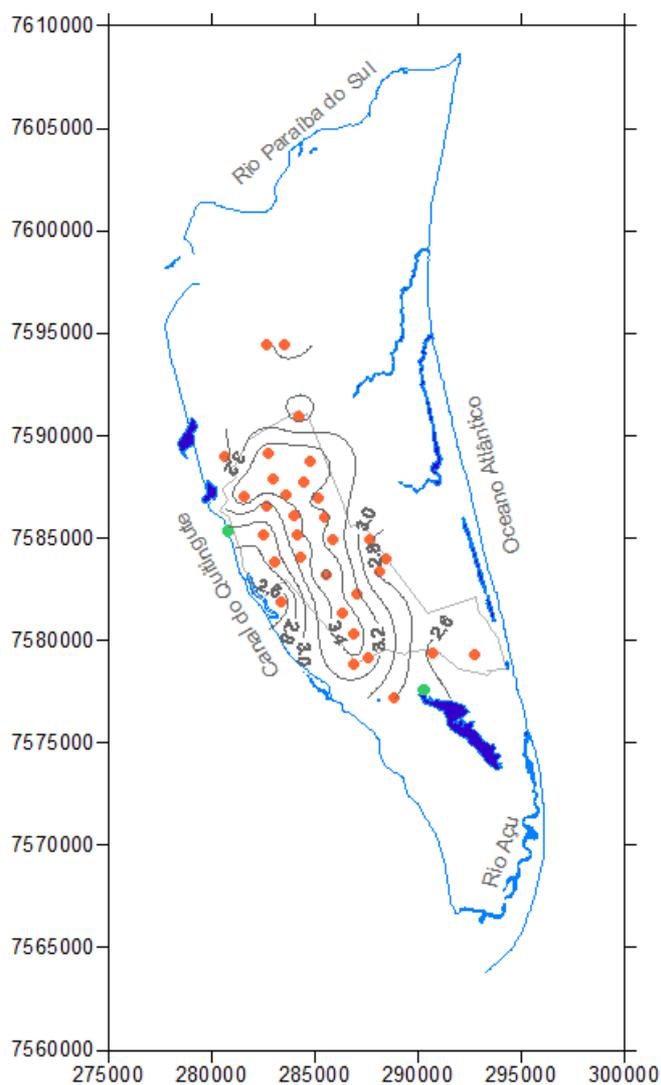


Figura 1. Mapa com a distribuição das cargas hidráulicas medidas nos piezômetros (laranja). As linhas equipotenciais estão representadas em cinza.

A Figura 2 apresenta o mapa potenciométrico e a direção de fluxo obtida na simulação numérica. Observa-se que a área de estudos coincide com um alto

potenciométrico e o fluxo ocorre da área central para o canal do Quitungute ao oeste, para a direção do oceano Atlântico a leste e para a lagoa Salgada ao sul.

A partir do modelo numérico calibrado foi realizada uma outra simulação para avaliar a influência da construção do canal no fluxo na região. Este canal foi representado por cargas hidráulicas impostas ao longo de seu traçado na primeira camada do modelo. A Figura 3 mostra o mapa potenciométrico com o canal Campos-Açu. Observa-se que o canal altera o fluxo localmente e sua presença inverte a direção do fluxo ao norte da lagoa Salgada.

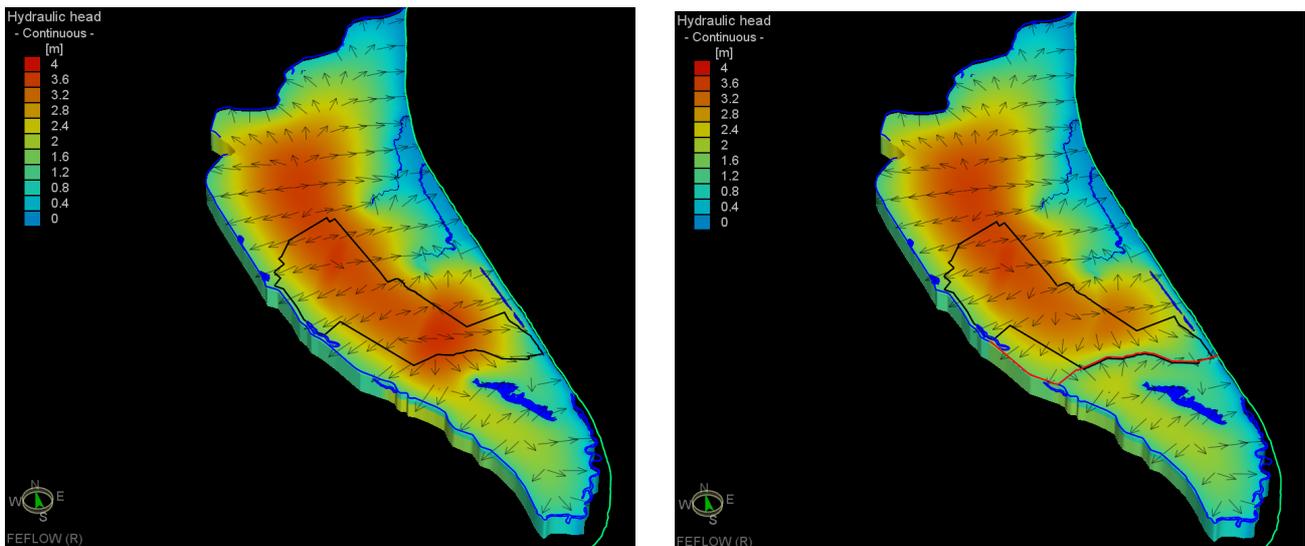


Figura 2. Potenciométrica e direção de fluxo para a situação de calibração (atual)

Figura 3. Potenciométrica e direção de fluxo para a situação com o canal (posterior)

4. Resultados

Um modelo numérico de fluxo subterrâneo, em regime permanente, da região da cidade de São João da Barra e seu entorno foi desenvolvido e calibrado com dados de cargas hidráulicas medidas em campo.

O modelo é constituído de um aquífero não confinado formado material arenoso com camadas de argila localizadas. A recarga por infiltração neste aquífero ocorre em toda a sua superfície e a descarga ocorre nos corpos d'água da região.

A avaliação dos estudos elaborados para um área com vocação industrial na região norte do estado do Rio de Janeiro levaram às seguintes considerações e recomendações:

1. o fluxo de água ocorre na área central da área de estudos para o canal do Quitungute ao oeste, para a direção do oceano Atlântico a leste e para a lagoa Salgada ao sul;
2. a área de estudos está localizada em um alto potenciométrico, um divisor hidráulico, que distribui as cargas hidráulicas simetricamente a partir da área central;
3. Os resultados da modelagem indicam que a presença do canal Campos-Açu altera o fluxo localmente e sua presença inverte a direção do fluxo ao norte da lagoa Salgada.

A fim de se aperfeiçoar os modelos conceitual e numérico desenvolvidos neste trabalho sugere-se uma melhor definição da hidroestratigrafia a fim de se verificar os limites das camadas de argila, a cota da base impermeável e a caracterização dos diversos materiais geológicos, o que poderia gerar uma reprodução mais fiel aos dados observados em campo. É importante observar que o aspecto transiente do fluxo subterrâneo na área de estudo deve ser relevante, logo sugere-se o monitoramento das cargas hidráulicas e nível d'água dos rios e lagoas ao longo do tempo para o desenvolvimento de um modelo numérico em regime transiente.

Fetter, C. W, 1979. Applied Hydrogeology, Prentice Hall, New Jersey.