

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água

XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE CAVAS DE AREIA NA INTRUSÃO SALINA EM AQUÍFEROS COSTEIROS UTILIZANDO MODELOS MATEMÁTICOS

Felipe Alves Rosa¹, Rodrigo Menezes Raposo de Almeida¹ & Decio Tubbs Filho²

Resumo – Este trabalho visa avaliar e compreender a influência das cavas de areia e o fenômeno da intrusão de água em aquíferos costeiros. Para a gestão destes aquíferos, é de suma importância criar modelos do sistema aquífero local que representem o fluxo e o transporte de salinidade. A área estudada foi o 2º Distrito do Município de Cabo Frio, denominado Tamoios. Para a modelagem foi utilizado o software Visual MODFLOW-SEAWAT propondo diversos cenários que representam as condições de fluxo local. Além disso, foi proposto um cenário formação do ambiente, que representa a regressão marinha.

Abstract – This research seeks a better analysis and understanding of the Influences of the sand armhole and the phenomenon of the seawater intrusion on the aquifer. For the management of coastal aquifers is extremely important to create models of the local aquifers that could represent it's flow and the transport of salinity. The study area was the second district of the city of Cabo Frio, called Tamoios. For the modeling was used the software Visual MODFLOW-SEAWAT proposing several scenarios that represent the local flow conditions. Furthermore, we proposed a formation scenario of the environment, representing the marine regression.

¹UFF/TCE/TEC-Setor de Geotecnia. Rua Passo da Pátria, 156, s.133 Bl.D São Domingos, Niterói – RJ CEP: 24.210-240, Tel. (21) 2629 5354 / (21)27183968, email: raposo@globo.com; felipealvesrosa@gmail.com,

²Departamento de Geociências UFRuralRJ, BR 465, Km 07 Seropédica/RJ, email: tubbs@ufrj.br.

Palavras-chave – Intrusão Salina; SEAWAT; Aquíferos costeiros.

INTRODUÇÃO

A área estudada foi o 2º Distrito do Município de Cabo Frio, denominado Tamoios e cerca de 61% dos moradores deste distrito utilizam poços como forma de abastecimento de água. Segundo estudos hidrogeológicos realizados na região (Almeida e Filho, 2006), foram encontrados indícios de ambientes marinhos em distâncias superiores de 3 km da costa, e em profundidades de 10 m. Uma importante atividade na região em estudo é a atividade mineradora de areia, que por este motivo a região possui diversas lagoas artificiais.

Os dados necessários para estruturar o modelo foram obtidos a partir do monitoramento do nível freático em um inventário de pontos hidrogeológicos notáveis na região. Os parâmetros do aquífero foram obtidos a partir de análises granulométricas e ensaios de condutividade hidráulica de campo do tipo Slug Test. Além disso, foi realizado um monitoramento da condutividade elétrica em seções ao longo da linha de costa em poços tubulares rasos e profundos e nas cavas de areia. A partir destes dados foi possível criar a geometria do modelo e as condições de contorno e assim representar o aquífero local.

MODELAGEM MATEMÁTICA

Neste trabalho foi utilizado o programa Visual Modflow com o código SEAWAT. O modelo numérico é amplamente utilizado, sendo capaz de simular densidades variáveis e fluxo transiente em meios porosos, em três dimensões. (Guo & Langevin, 2002).

Foi considerado que o aquífero é arenoso e homogêneo, tendo em vista a ausência de sondagens na área para melhor caracterizar a variação espacial do aquífero.

Para entender a dinâmica do aquífero e a influência de cada parâmetro de entrada, foram propostos 5 cenários. Os parâmetros que foram alterados estão apresentados na Tabela 1. O primeiro Caso foi executado com fluxo permanente e sem considerar densidade variável. O Caso 2 consistiu em executar o modelo até a estabilização da cunha salina. No Caso 3 foi realizado bombeamento na lagoa que é utilizada pela ETA do município, nesta situação pretende-se analisar a influência do bombeamento na lagoa, para isso foi utilizada a cunha salina estabilizada do Caso 2 como concentração inicial do modelo. No Caso 4 foi inserido um poço de bombeamento, próximo a Lagoa de captação da ETA, para avaliar a diferença entre o bombeamento na lagoa e em um poço

de bombeamento. No último cenário, o Caso 5, representa o fenômeno de regressão marinha, portanto foi proposto um cenário em que a concentração inicial de toda a área modelada foi igual a concentração da água do mar.

Tabela 1. Síntese das alterações em cada caso

Caso	Fluxo	Recarga (mm/ano)	Bombeamento (L/s)	Concentração inicial (mg/L)
1	Permanente	300	0	0
2	Transiente	300	0	0
3	Transiente	300	100 - Lagoa	Caso 2
4	Transiente	300	40 - Poço	Caso 2
5	Transiente	300	0	35,000

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mais significativos das simulações estão apresentados na Figura 1.

O Caso 1 apresentou uma significativa diferença das direções do fluxo e as cargas hidráulicas em comparação com os demais casos. Observa-se que os Caso 2 e 3 (considerando apenas a entrada da água salina pela linha de costa e não devido a valores de background do aquífero) não evidenciaram uma significativa alteração do perfil da cunha salina. O Caso 4 apresentou uma maior entrada da frente salina que o Caso 3. No Caso 5 pode-se observar elevadas concentrações de cloreto em distâncias de 2,5 km da linha de costa.

CONCLUSÕES

Conclui-se que em modelos de aquíferos costeiros deve-se considerar a frente salina, ou seja, as direções do fluxo e as cargas hidráulicas são relativamente diferentes do caso fluxo permanente (Caso 1) para os demais casos. Entende-se que quando é considerado a concentração constante representando água salina, as cargas hidráulicas a montante do aquífero são maiores, pois há um estreitamento na saída da água doce para o mar.

O Caso 5 é o que se aproxima mais da realidade, tendo em vista que considerou-se a regressão marinha que ocorreu na região. Neste cenário conclui-se que a elevada concentração de cloreto encontrada em distâncias superiores a três quilômetros não são devido a intrusão salina no aquífero, mas pela água salina que ficou armazenado no aquífero durante a descida no nível do mar.

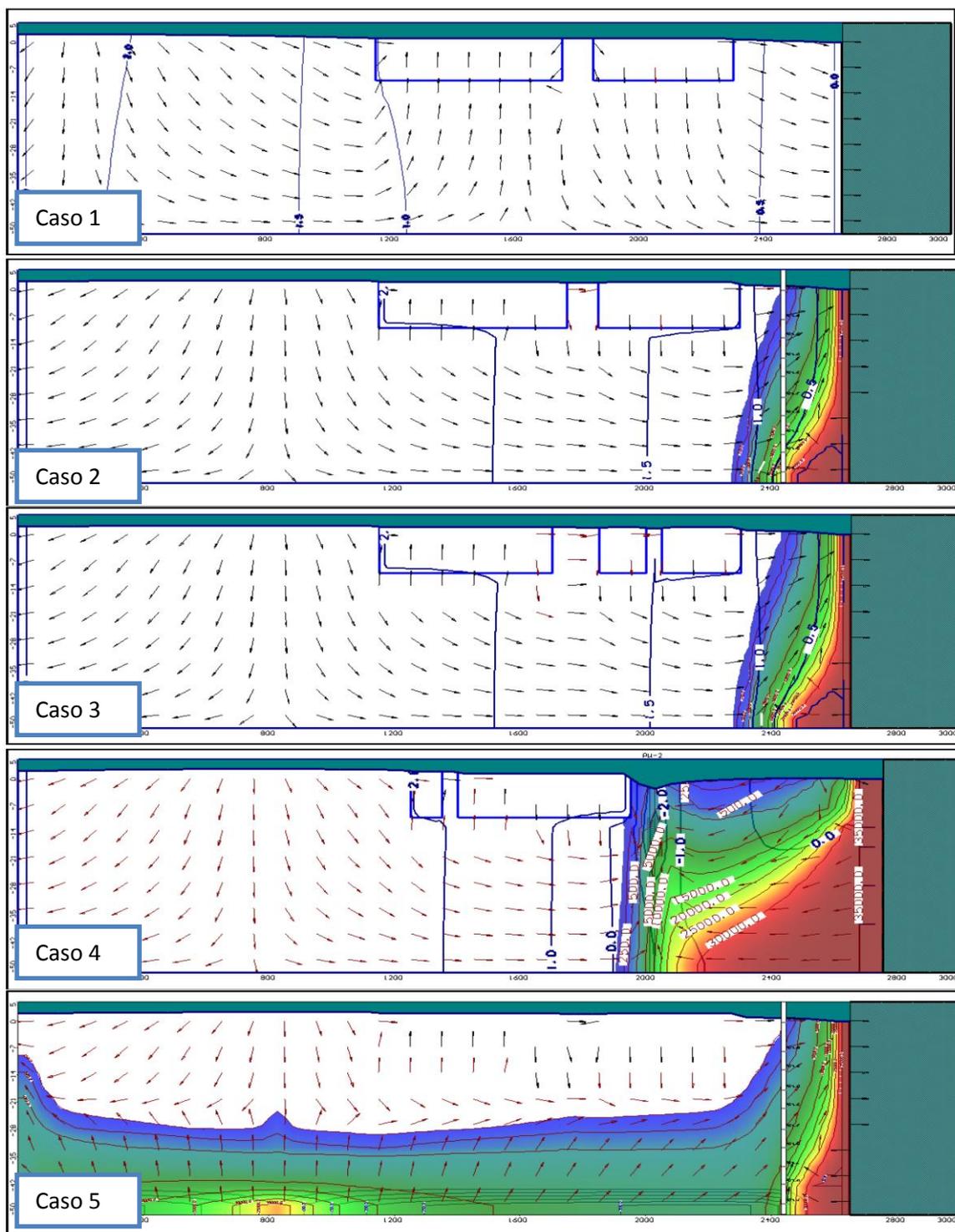


Figura 1. Resultados do equilíbrio das concentrações para cada caso

Bibliografia

Almeida R.M.R.; Filho, D.T.; 2010. Avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea do aquífero tamoios na fazenda Tosana – Cabo Frio – Região dos Lagos – RJ.

Guo, W.; Langevin, C. D. (2002). User's Guide to SEAWAT: A Computer Program for Simulation of Three-Dimensional Variable-Density Ground-Water Flow: U. S. Geological Survey Techniques of Water-Resources Investigations, book 6, chap. A7, 77p.