

# XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

*VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água*

*XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços*

## AQUÍFEROS FISSURAIS SOBREPOSTOS E INDEPENDENTES EM TEÓFILO OTONI – MINAS GERAIS

Frederico Soares Dias<sup>1</sup>; Ana Paula Batista de Araújo<sup>2</sup>; Caio Fernando Bellão de Souza<sup>2</sup>; Samira Aparecida Arruda de Moraes<sup>2</sup>

### RESUMO

Na cidade de Teófilo Otoni, localizada na porção leste de Minas Gerais, vários poços tubulares profundos foram perfurados, em 2010, para prevenir uma possível escassez de água, provocada pela longa estiagem daquele ano. Dois desses poços se localizam junto à lagoa Marajoara, no bairro homônimo. Após a perfuração dos poços, e antes dos mesmos serem instalados e começarem a produzir água, o nível da lagoa começou a baixar rapidamente. Acionada pela promotoria do meio ambiente, a concessionária do serviço de água (COPASA), responsável pelas perfurações, determinou uma investigação sobre a possibilidade dos poços estarem relacionados ao rebaixamento do nível da lagoa. Tal investigação identificou uma rara ocorrência. Apesar de nunca terem sido bombeados, os poços estavam drenando a água da lagoa. Existem no local dois aquíferos fissurais sobrepostos e independentes, a perfuração dos poços criou uma ligação entre eles, e o aquífero inferior passou a drenar o superior, que se conectava à lagoa.

### ABSTRACT

In the city of Teófilo Otoni, located in eastern Minas Gerais, several deep tubular wells were drilled, in 2010, in an attempt to prevent water shortage due to the prolonged drought that year. Two of these wells are located next to the Marajoara pond, in Marajoara neighborhood. After drilling, and before the wells were installed to produce water, the water level of the pond started to drop fast. Sued by the environmental prosecutor's office, the water utility service, which was responsible for the drilling, investigated the possibility that well drilling was related to water level drop in the pond and identified a rare occurrence. Although water has never been pumped, the wells were draining the pond. There were two fissure overlapping and independent aquifers in that site and drilling has connected them. The lower aquifer started to drain the upper aquifer connected to the pond.

Palavras-Chave: aquífero fissural; aquíferos sobrepostos.

---

<sup>1</sup> UFMT – Departamento de Geologia Geral – Av. Fernando Correia da Costa, s/n, Cuiabá – MT – [fsoaresdias@terra.com.br](mailto:fsoaresdias@terra.com.br)

<sup>2</sup> UFMT – Graduação em Geologia – Av. Fernando Correia da Costa, s/n, Cuiabá – MT

*XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços*

## 1 – INTRODUÇÃO

A cidade de Teófilo Otoni está localizada na bacia do rio Mucuri, na porção leste de Minas Gerais. Está inserida na Província Mantiqueira, Orógeno Araçuai. Neste município ocorrem principalmente rochas da Formação Tumiritinga (paragneisse, mármore e Calcissilicática) e o Tonalito São Vitor (Heineck *et al*, 2003; Noce *et al*, 2000; Vieira, 2007).

Com finalidade de combater os efeitos da seca no sistema de abastecimento de água de Teófilo Otoni, foram perfurados a partir de fevereiro de 2010, vários poços tubulares profundos. Entre eles os poços C-06 e C-07, localizados junto à lagoa Marajoara, no bairro homônimo. Tais poços, perfurados entre os dias 03/03/2010 e 20/03/2010, não haviam sido instalados, portanto não houve exploração de água nestas unidades. Entretanto, após a perfuração dos mesmos, a comunidade local se queixou de que o nível do lago Marajoara baixou a um ponto nunca observado antes.

A partir do dia 01 de setembro de 2010, a COPASA (concessionária do serviço de saneamento), acionada pela promotoria do meio ambiente, realizou estudos que visaram determinar se ocorreu interferência dos poços C-06 e C-07 no rebaixamento do nível do lago. O presente trabalho traz os resultados destes estudos.

## 2- CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS E CONSTRUTIVAS DOS POÇOS

Junto à lagoa Marajoara foram perfurados dois poços tubulares profundos, denominados C-06 e C-07, ambos com diâmetro de 200 mm. Tais poços se distanciam de 100 metros um do outro, ambos tem profundidade de 170 metros, e foram perfurados em granitóide. Os parâmetros hidráulicos, obtidos em testes de bombeamento, estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Testes nos poços C-06 e C-07, com medidas de interferência.

<b>POÇO</b>	<b>Profund. (m)</b>	<b>Nível estático (m)</b>	<b>Nível dinâmico (m)</b>	<b>VAZÃO (L/s)</b>	<b>Duração do teste (h)</b>	<b>Interferência no outro poço (m)</b>
C-06	170	8,5	63,91	25,64	24	75,65
C-07	170	17,2	96,18	30,30	24	66,40

Apesar da tabela acima indicar um nível de água de 17,2 metros para o poço C-07 no início do teste, é importante ressaltar que os dois poços (posicionados aproximadamente na mesma cota topográfica) tem o nível estático em torno dos 8 metros de profundidade. O posicionamento do nível a 17,2 m, no início do teste do poço C-07, se deve ao fato de que houve um teste abortado por falha no equipamento, e novo teste foi iniciado antes do restabelecimento ao nível original. É notável a forte interferência existente entre os poços.

Em ambos os poços nota-se a existência de dois conjuntos de fraturas na rocha cristalina. Um mais superficial, entre 17,5 e 56,5 metros de profundidade, e outro profundo, entre 135 e 148 metros de profundidade. A água provém principalmente das fissuras profundas, sendo a produção das demais estruturas pouco significativa em relação à produção total.

### **3- OS AQUÍFEROS E SUAS RELAÇÕES COM A LAGOA MARAJOARA**

Não é incomum que poços tubulares, após intenso bombeamento por considerável período de tempo, terminem por rebaixar o lençol freático, afetando pequenos corpos d'água a ele relacionados. Entretanto, um poço que nunca foi instalado (portanto nunca funcionou exceto durante os testes, quando a água bombeada foi lançada diretamente na lagoa) drenar um corpo d'água, é um fenômeno extremamente raro.

A pesquisa se iniciou com a medida precisa dos níveis potenciométricos dos poços, que estavam, em 03/09/10, nas cotas de 321,26 e 321,34 acima do nível do mar, para os poços C\_06 e C\_07, respectivamente. A cota do nível de água na lagoa, que é determinada pelo nível freático, era de 324,29m, o que indica uma diferença de cerca de três metros entre o nível do lençol freático, que alimenta a lagoa, e o nível potenciométrico dos poços, sendo este último o mais baixo. Esta diferença sugere a existência de dois aquíferos fissurais distintos, separados um do outro por um nível impermeável: um aquífero superior, ligado às fissuras mais superficiais da rocha e a lagoa; e um aquífero fissural profundo, interceptado pelos poços entre 135 e 148 metros de profundidade.

Esta hipótese foi comprovada a partir da instalação de tampões de cimento entre as fissuras superiores e inferiores nos dois poços. Como resultado ocorreu a elevação do nível de água no interior dos mesmos, até se equiparar ao nível da lagoa. Assim, foi confirmada a existência de dois aquíferos sobrepostos e independentes, separadas por um nível impermeável de rocha cristalina não fraturada. Com a perfuração dos poços, foram criadas ligações, que não existiam antes, entre os dois aquíferos. Como o nível potenciométrico do aquífero fissural profundo é mais baixo, a água fluiu para este a partir do aquífero superior, que é ligado à lagoa.

Para constatar se o fluxo de água, do aquífero superior para o aquífero profundo, era suficiente para afetar o nível da lagoa Marajoara, foram feitos ensaios de bombeamento nos poços após a colocação dos tampões de cimento entre os sistemas de fraturas dos dois aquíferos. No poço C-06, os ensaios mostraram que a fissura em contato com a lagoa, localizada a 17,5 metros de profundidade, era capaz de produzir uma vazão de 2,8 L/s, com 11,8 metros de rebaixamento. Com o objetivo de estimar a quantidade de água que fluía do aquífero superior para o inferior, através deste poço, procurou-se bombeá-lo com uma vazão na qual o nível dinâmico se aproximasse do nível estático anterior à instalação da bucha entre os aquíferos. Conseguiu-se uma estabilização do

nível dinâmico na cota de 321,28 metros, muito próximo do nível estático medido antes da colocação da bucha de cimento (cota de 321,26m). A vazão obtida com este nível, de 0,81 L/s, é aproximadamente vazão que fluía de um aquífero para o outro antes da obstrução colocada entre os mesmos. Tal vazão implica em uma drenagem do aquífero freático (conectado a lagoa) da ordem de 70 m<sup>3</sup>/dia, através do poço C-06.

No poço C-07 a produtividade das fissuras superiores (posicionadas entre 22 e 56,5 metros) é muito menor que no poço C-06, sendo sua influência no rebaixamento da lagoa pouco relevante, se comparada a este último.

Do modo como foram construídos, os poços provocavam o rebaixamento do nível da lagoa Marajoara (especialmente o poço C-06). Entretanto, podiam ser corrigidos para aproveitar apenas o aquífero inferior, o mais produtivo. Isto foi feito revestindo-se o poço C-06, com tubo metálico, até uma profundidade maior que a da única fissura superior deste poço, localizada a 17,5 metros de profundidade. Quanto ao poço C-07, este foi obturado e abandonado. Após estes procedimentos o nível original da lagoa se restabeleceu.

#### **4- CONCLUSÃO**

Na área da lagoa Marajoara existem dois aquíferos fissurais sobrepostos, um superior e outro inferior, separados por um nível impermeável de rocha cristalina não fraturada, que chega a ter mais de 130 metros de espessura. Com a perfuração de poços junto à lagoa, criou-se uma conexão entre os aquíferos. A água do aquífero superior (que é conectado a lagoa) passou a ser drenada pelo aquífero inferior, de nível potenciométrico mais baixo, afetando o nível de água no lago.

Como o aquífero inferior é muito mais produtivo e independente em relação à lagoa, o poço C-06 foi corrigido para aproveitá-lo, mantendo-o isolado do aquífero superior através de revestimento metálico. O poço C-07 foi obturado e abandonado, já que a grande interferência entre os poços impedia a utilização simultânea dos mesmos.

#### **5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

HEINECK, C. A., et al. **Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais - 1: 1.000.000.** COMIG/CPRM. Belo Horizonte. 2003.

NOCE, C. M., MACAMBIRA, M. J. B., PEDROSA-SOARES, A. C. **Chronology of Neoproterozoic-Cambrian Granitic Magmatism in the Araçuaí Belt, Eastern Brazil, Based on Single Zircon Evaporation Dating.** Revista Brasileira de Geociências. Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo. 2000. 30(1):025-029.

VIEIRA, V. S. **Significado do Grupo Rio Doce no Contexto do Orógeno Araçuaí.** Tese Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2007.