

UMA ESTIMATIVA DA ESPESSURA DO Aqüífero BAURU NA BACIA DO SÃO JOSÉ DOS DOURADOS - SP

Ana Paula Vedoato¹; Junior de Souza Sumai²; Thiago Garcia da Silva Santim³; Jefferson Nascimento de Oliveira⁴; André Pazzini Bomfim⁵; Celina Maria Alves Honorio⁶

Resumo – Por meio do levantamento dos dados oficiais de outorga dos poços do Departamento de Águas e Energia Elétrica de Araraquara (DAEE), dos municípios que compõe a Bacia São José dos Dourados, foi possível encontrar a superfície de tendência que delimita o perfil do Aqüífero Bauru com a Formação Serra Geral (basalto), encontrando também a espessura dessa camada filtrante. O número considerável de poços locados na bacia tornou possível a obtenção de uma superfície de base do Aqüífero da Formação Bauru próxima da realidade, utilizando a ferramenta computacional **Surfer** 8.0. A ferramenta utilizada mostrou-se adequada, apresentando resultados satisfatórios. Acredita-se que a visualização desses dados por meio de representações gráficas tridimensionais possa revelar novas informações, melhorando as decisões no planejamento do uso da água subterrânea, principalmente na perfuração indiscriminada de poços. Por meio desses resultados, tem-se o objetivo de melhorar o suporte técnico na região da bacia estudada, fornecendo subsídios para o estabelecimento de uma política de aproveitamento e controle dos recursos hídricos subterrâneos, para não colocar em risco nossos principais aqüíferos.

Abstract –The São José dos Dourados Watershed has historian cases of drought, and the groundwater was the solution for this problem. As a result of this study graphics and maps have been made using data from Department of Water and Electric Energy of Araraquara (DAEE), suchlike uses of the groundwater, the flow and the year of the perforation. The results described the development performance of the basin decade by decade. The goal of this research is to increase the knowledge about the zone and understand the enlarge use of the groundwater, bringing support and assistance to control the indiscriminate use.

Palavras-chave – Modelação computacional; São José dos Dourados; Aqüífero Bauru.

¹ Laboratório de Hidrologia e Hidrometria – LH² — Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira — UNESP — Campus de Ilha Solteira. Alameda Bahia, 550 – Norte, Caixa Postal 31 Ilha Solteira – SP. Brasil. CEP 15385000. e-mail: anavedoato@yahoo.com.br

² LH² – DEC - FEIS– UNESP. e-mail: sumaijunior@hotmail.com

³ LH² – DEC - FEIS– UNESP. e-mail: thiagosanto777@yahoo.com.br

⁴ LH² – DEC - FEIS– UNESP e-mail: jeffno@dec.feis.unesp.br

⁵ LH² – DEC - FEIS– UNESP. e-mail: andre_pazzini@yahoo.com.br

⁶ LH² – DEC - FEIS– UNESP. e-mail: w_honorio@ig.com.br

1. INTRODUÇÃO

A Bacia São José dos Dourados (BSJD) tornou-se objeto para estudo por utilizar as águas subterrâneas como maior fonte de captação de água, como meio para suprir as deficiências dos mananciais superficiais causadas por fortes estiagens.

O uso abundante na região deve-se ao fato da facilidade de sua obtenção, uma vez que as unidades geológicas que afloram na área da Bacia são as rochas sedimentares pertencentes ao Grupo Bauru.

Estas rochas sedimentares, formadas por arenito, retêm a água em seu interior, como esponjas, e estão dispostas sobre os basaltos da Formação Serra Geral. Por isso, o Aquífero Bauru é o mais explorado, ocupando 94% da bacia. Já o Aquífero Serra Geral é menos explorado, pois se encontra na sua totalidade abaixo do Bauru, mas também aflora em alguns pontos da bacia, ocupando os 6% restantes.

2. METODOLOGIA

2.1 Descrição da área

Está localizada no extremo noroeste do Estado de São Paulo, possuindo 6.825 km² de extensão territorial, abrangendo área de 41 municípios, dos quais 25 se encontram com sede no seu território.

2.2 Geologia da região

As unidades geológicas que afloram na área da BSJD são as rochas sedimentares do Grupo Bauru (correspondente a 94% de toda área da UGRHI), e abaixo desta, as rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral (aflorados correspondem aos 6% restantes), e os sedimentos quaternários associados à rede de drenagem.

Situadas estratigraficamente abaixo dos derrames basálticos da Formação Serra Geral estão duas unidades arenosas (formações Botucatu e Pirambóia) e que, conjuntamente, formam o denominado Grupo São Bento (Bacia do Paraná).

Formação Bauru. Formada pelo acúmulo de uma seqüência sedimentar essencialmente arenosa. Esta sedimentação ocorreu em duas fases principais, sendo a

primeira em condições desérticas e, a segunda, em clima semi-árido, embora com maior presença de água.

Formação Serra Geral. As rochas desta formação constituem um conjunto de derrames de basalto. Os afloramentos de basalto são de pequena extensão na BSJD, ocupando o leito do rio São José dos Dourados, próximo à sua foz. Fora esta área, o basalto ocupa poucas de grande extensão, restringindo-se na maior parte das vezes a pequenos afloramentos em talvegues de córregos.

2.3 Aqüíferos

Os três grandes sistemas aqüíferos que ocorrem na área da UGRHI são: Aqüífero Guarani, Aqüífero Bauru e Aqüífero Serra Geral (Figura 1).

O Aqüífero Bauru, o mais explorado, apresenta profundidade de até 250 m na Bacia; o Serra Geral com profundidades de 250m a 800m, também aflora em alguns pontos da bacia; já o Aqüífero Guarani abrange a totalidade da bacia, sendo ainda pouco explorado devido a sua profundidade (varia de 800 a 1.100m na UGRHI-18) o que acarreta alto custo para sua utilização.



Figura 1- Sistemas aquíferos e fluxo predominantes na região da BSJD. Fonte IPT (1999)

Aqüífero Bauru. Presente em toda a área da BSJD, o Aqüífero Bauru é uma importante fonte de abastecimento para toda a porção oeste do estado.

Apresenta-se como um bom reservatório de água subterrânea e seus sedimentos formadores possuem boa porosidade granular (porosidade efetiva em torno de 5%), ocorrendo continuamente e não uniforme.

A espessura saturada média do aquífero é da ordem de 75m, pois a forma irregular do topo do basalto favorece a presença de espessuras variáveis. As águas do aquífero

ocorrem regionalmente de forma livre podendo, localmente, se apresentar de forma semi-confinada ou confinada. O sentido do escoamento dessas águas se dá em direção às drenagens principais, como o rio São José dos Dourados.

2.3 Coleta dos dados

Os dados avaliados foram obtidos junto aos arquivos de poços catalogados pelo Departamento de Águas e Energia do Estado de São Paulo de Araraquara (DAEE) em Janeiro de 2008. Vale salientar que todos os dados são oficiais e foram gentilmente cedidos pelo órgão competente.

2.3 Programa Computacional **Surfer** 8.0

O programa computacional **Surfer** 8.0 permite visualizar o relevo da bacia em superfícies texturizadas. Para obtenção de superfícies em 3-D, utiliza-se dados no formato Excel. Assim, por meio das coordenadas X-Y (coordenadas E/O e N/S) obtém-se a superfície da bacia e a do fundo do Bauru, e, com Z (cotas), a espessura.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram levantados na primeira fase dados referentes aos furos de sondagem, tais como a localização espacial dos poços dentro da bacia e o levantamento geológico, dados cedidos pelo Departamento de Água e Energia Elétrica de Araraquara - DAEE. Por meio destes, foi possível separar os poços que possuíam informações sobre a delimitação pelo basalto.

Na segunda fase, utilizando a ferramenta computacional AutoCAD 2006, foram inseridas num mapa da Bacia de São José dos Dourados as folhas do levantamento aerofotogramétrico (escala de 1:50.000) - IBGE (formato TIF), articulação adaptada pela SABESP, folhas de referência número IBGE1-50000-022, IBGE1-50000-032, IBGE1-50000-081, IBGE1-50000-083-A, IBGE1-50000-085, IBGE1-50000-099, IBGE1-50000-124, IBGE1-50000-153, IBGE1-50000-171, IBGE1-50000-183, IBGE1-50000-192, IBGE1-50000-202, IBGE1-50000-215, IBGE1-50000-255, IBGE1-50000-264, IBGE1-50000-267, IBGE1-50000-293, IBGE1-50000-300, IBGE1-50000-304, IBGE1-50000-324.

Após a junção das folhas localizadas nas coordenadas e escala do mapa da bacia, foram levantadas as cotas dos poços, para determinação do relevo estudado.

Na terceira fase, foram inseridos os dados referentes as cotas dos poços e sua espessura até o final do Aqüífero Bauru no programa computacional **Surfer8**, apresentando uma representação gráfica tridimensional, o qual indicou a tendência de superfície do relevo e sua delimitação com o topo do basalto (Formação Serra Geral), sob um aspecto mais próximo da realidade.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos dados

Foram compilados e analisados dados de 1148 poços perfurados na região de cobertura da Bacia. Destes, 950 foram descartados devido à ausência de especificidades na descrição da camada inferior do Aqüífero Bauru ou por falta de localização nas proximidades da bacia, utilizando 198 poços para obtenção da superfície. Dentre os 198 poços, 118 estavam localizados dentro da bacia e 80, fora da bacia.

Os poços utilizados para a obtenção da superfície superior e inferior do Aqüífero Bauru foram classificados pelo destino dado a água subterrânea captada por meio de poços tubulares (Figura 2), o número de poços perfurados por décadas (Figura 3) e a distribuição dos poços por município (Figura 4). É importante salientar que alguns poços não pertencem a Bacia do São José dos Dourados (BSJD), porém foram utilizados para obtenção da superfície de contorno.

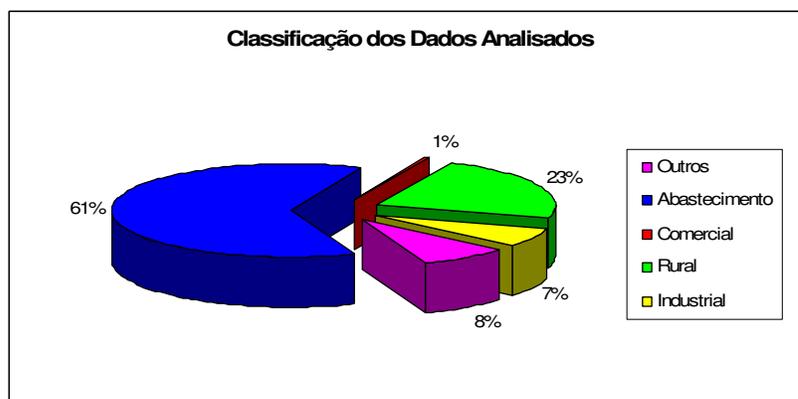


Figura 2- Classificação quanto ao uso consuntivo dos poços da BSJD

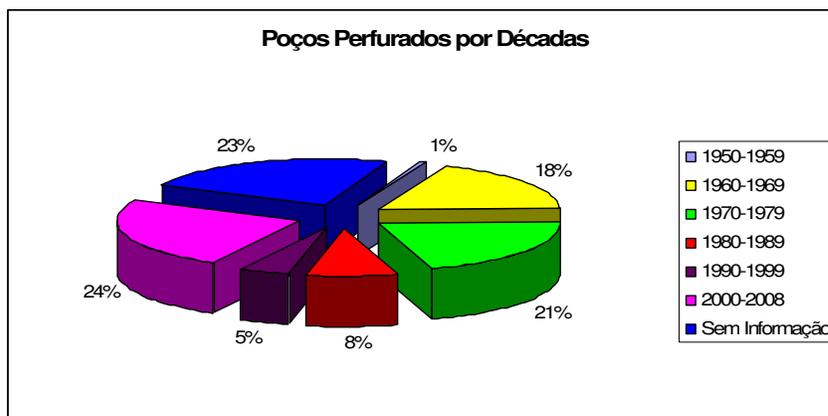


Figura 3- Perfuração dos poços por décadas na BSJD

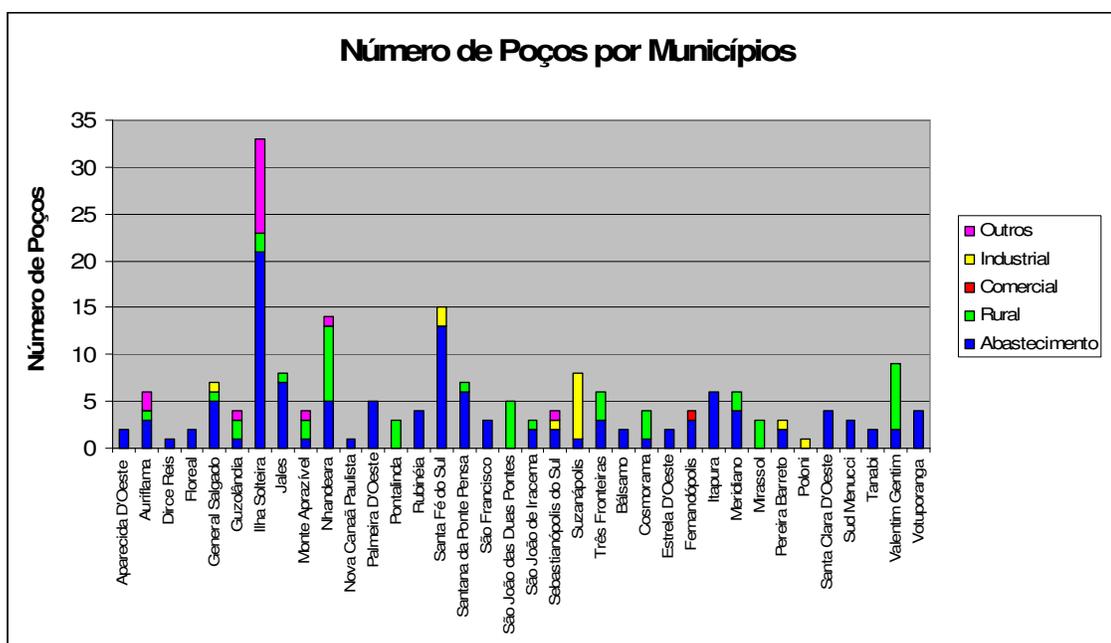


Figura 4- Distribuição de poços por município na BSJD.

4.2 Superfícies utilizando o Programa Computacional **Surfer** 8.0

As superfícies texturizadas da Bacia do São José dos Dourados (Figura 5) e da espessura do Aquífero Bauru demonstram a não uniformidade do topo do basalto, sendo o contato superior do basalto com as unidades da Bacia Bauru discordante (Figura 6, 7 e 8). O basalto se torna exposto em alguns pontos da bacia, como junto às margens do reservatório de Ilha Solteira, atingindo aproximadamente 4 metros de profundidade.

Para uma melhor visualização da espessura do Aqüífero Bauru, sem interferência da superfície superior na inferior, fez-se necessário o acréscimo de uma distância maior que a real entre uma camada e outra (Figura 6, 7 e 8).

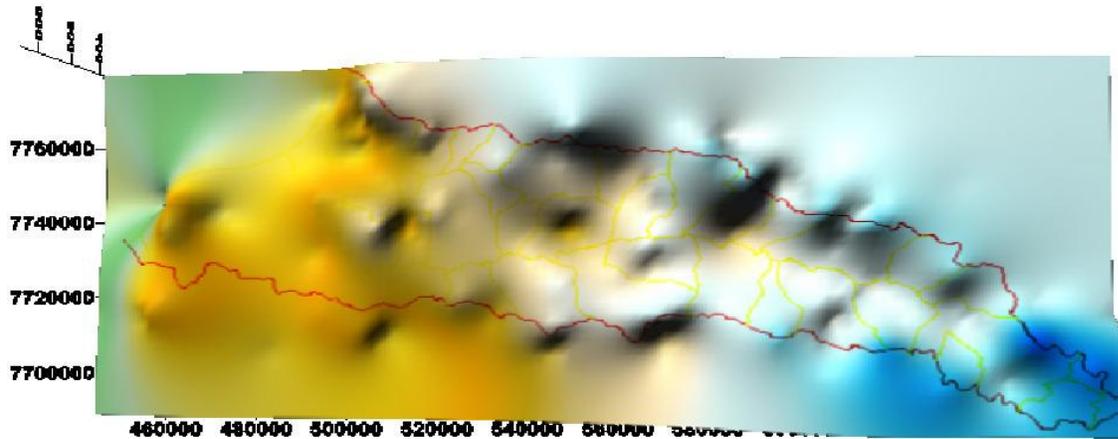


Figura 5- Superfície da Bacia do São José dos Dourados

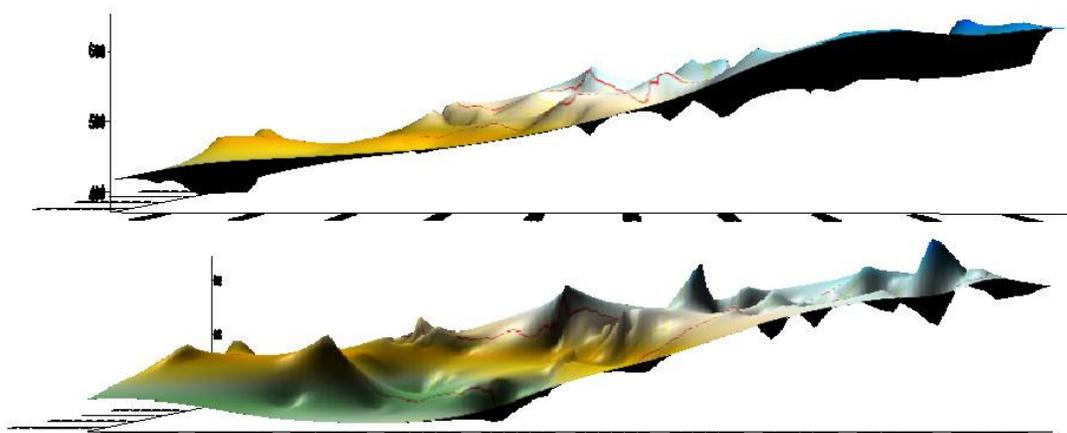


Figura 6- Vista lateral da espessura do Aqüífero Bauru na BSJD

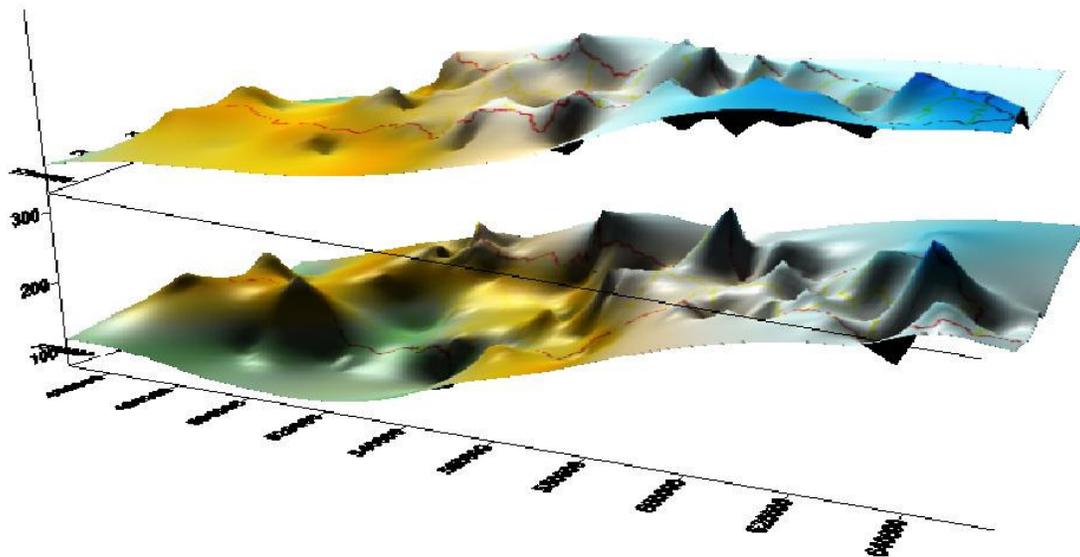


Figura 7- Vista lateral da espessura do Aqüífero Bauru na BSJD

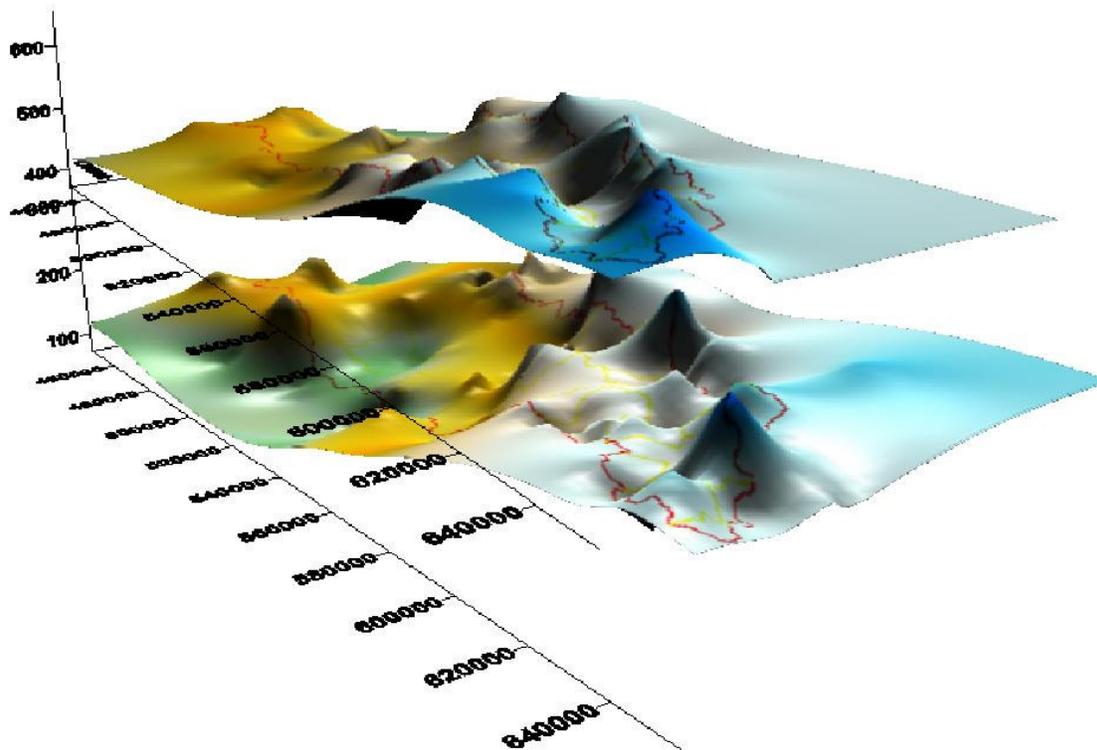


Figura 8- Vista lateral da espessura do Aqüífero Bauru na BSJD

Foi selecionada uma seção que cortasse a BSJD no seu maior comprimento, sendo o mais próximo paralelo ao rio São José dos Dourados (Seção AA) (**Figura 9**). Depois de

levantadas as cotas de pontos selecionados, foi desenhado o perfil da seção AA (Figura 10). Observa-se a irregularidade do relevo em relação ao fundo do Bauru.

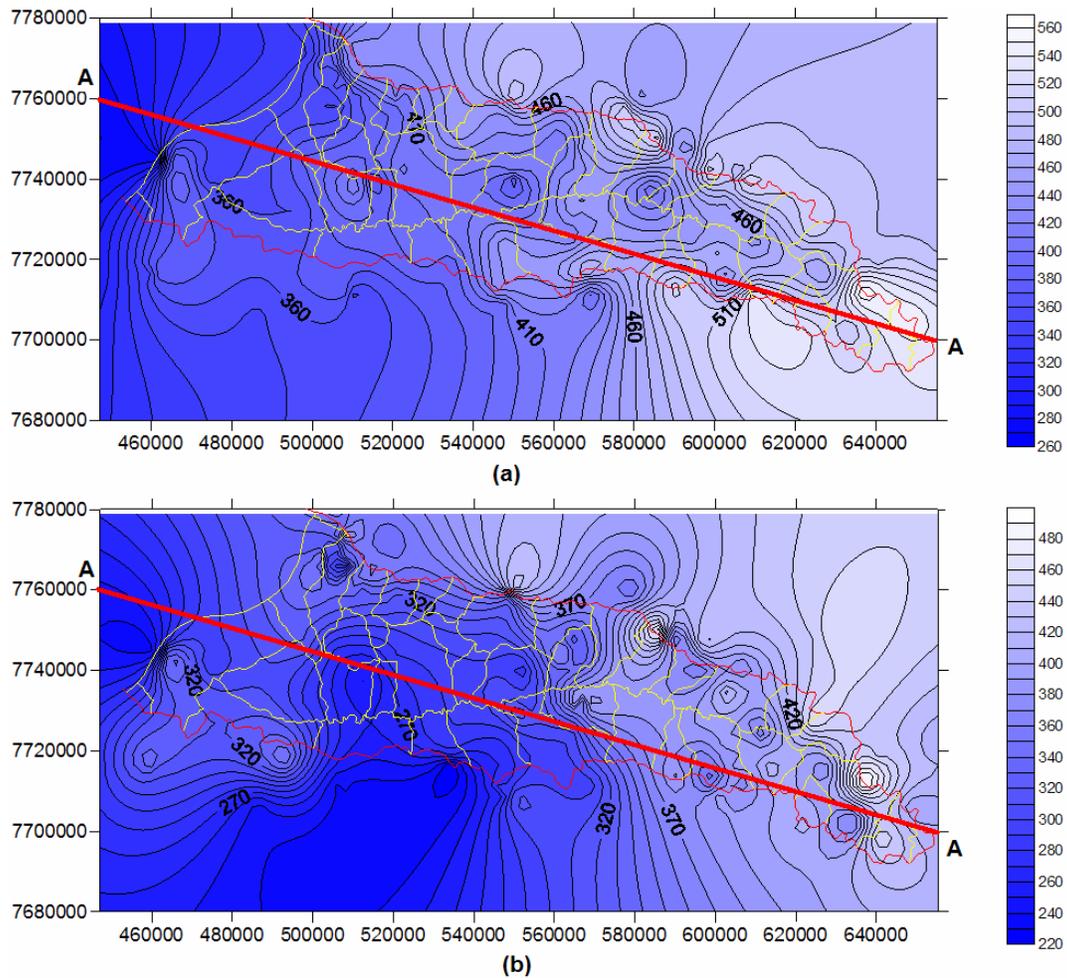


Figura 9. Seção escolhida A-A do perfil superior (a) e inferior (b) do Aquífero Bauru.

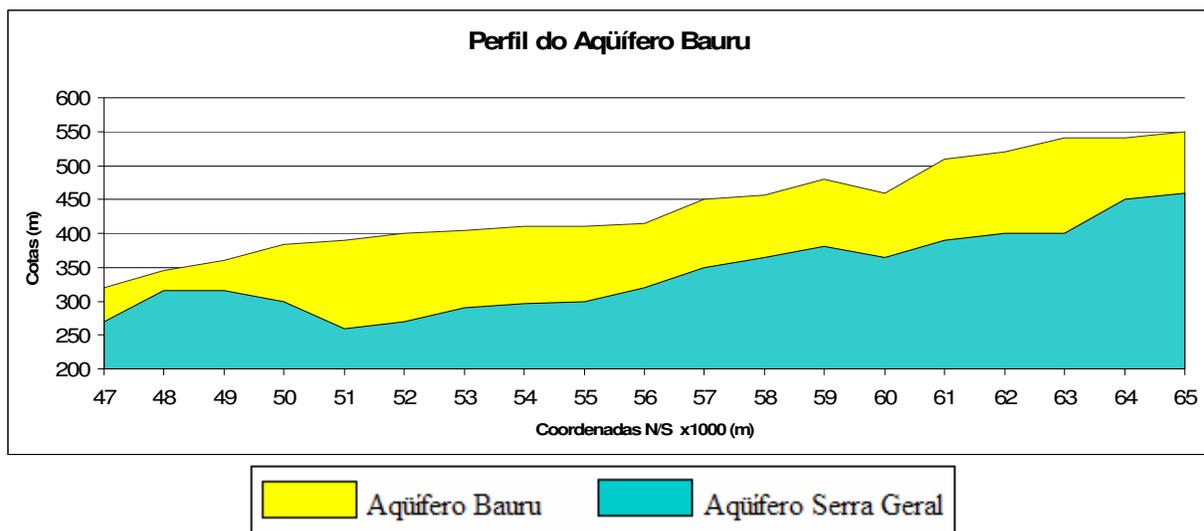


Figura 10. Perfil do Aquífero Bauru da seção A-A.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho fez uma análise da tendência da espessura do Aquífero Bauru. Observa-se a irregularidade do topo do basalto, favorecendo a presença de espessuras variáveis ao longo da bacia.

O uso do programa computacional **Surfer** 8.0 foi satisfatório, tornando possível uma visualização da tendência do Aquífero Bauru na Bacia do São José dos Dourados. Em muitas regiões da bacia nota-se que o topo do Aquífero Bauru não segue o fundo do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS– ANA 2002. Águas subterrâneas. São Paulo: ANA, 82p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB , 1997. Uso das águas subterrâneas para o abastecimento público no Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB.48p..

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. (1972). Estudo das águas subterrâneas no Estado de São Paulo – Avaliação Preliminar.. São Paulo, 35p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. (1976). Estudo das águas subterrâneas. Regiões administrativas 7, 8 e 9 (Bauru, São José do Rio Preto e Araçatuba). São Paulo, 3 vol.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE (1978). Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo: Levantamento dos Recursos Hídricos Subterrâneos. Vol.1. São Paulo.98 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT (1999). Relatório Zero da Bacia do São José dos Dourados- Situação dos Recursos Hídricos. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo. CD-ROM.

MANCUSO, M.A. et al. Aqüífero Bauru. In: SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Mapa de água subterrânea do Estado de São Paulo: escala 1: 1.000.00. São Paulo: DAEE, 2005.p32.

SÃO PAULO (Estado). 1978. Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Geologia. 98p.