

EXPLORAÇÃO DO SISTEMA AQUIFERO BOTUCATU NA CIDADE DE BAURU

O Condicionamento Tectônico na Avaliação do Potencial Hídrico da Área

* Flávio de Paula e Silva

RESUMO

A análise de 26 perfis de sondagens e respectivos dados hidrogeológicos de poços perfurados no Sistema Aquífero Botucatu na cidade de Bauru-SP sob o enfoque da tectônica mesozóica que afetou toda a região, permitiu a divisão da área urbana do município em 03 faixas de potencial hídrico subterrâneo com características peculiares, tanto do ponto de vista hidráulico quanto geológico.

1. - INTRODUÇÃO

O Município de Bauru localiza-se na parte central do Estado de São Paulo e é considerado um dos principais polos de desenvolvimento industrial, comercial e agrícola do estado (Figura 01).

Com uma área total de 702 km², dos quais 58 km² correspondem a área urbana e população atual estimada em 280 mil habitantes, Bauru exige, cada vez mais dos órgãos municipais competentes uma preocupação quanto a disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos para fins de abastecimento. Pioneira na utilização de água subterrânea, atualmente sofre com a perfuração indiscriminada de poços na área urbana, avaliada em mais de 300.

Com o objetivo de auxiliar no planejamento futuro para captação de recursos hídricos subterrâneos através de poços profundos e apresentar um panorama atual a respeito do comportamento hidrogeológico da área sob o prisma da tectônica mesozóica, foram estudados e reanalisados os perfis geológicos, geofísicos (quando disponíveis) e os dados hidrogeológicos obtidos de 26 poços na cidade de Bauru, a maioria deles realizados através do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo.

Com este trabalho pretende-se também divulgar o conhecimento acumulado pelo DAEE e incentivar novas pesquisas na região.

2. - GEOLOGIA DA ÁREA

2.1 - Estratigrafia

A coluna estratigráfica da área de interesse neste estudo é composta pelas formações Teresina (Permiano Superior), Pirambóia e Botucatu (Triássico-Jurássico), Serra Geral (Jurássico-Cretácico) e Grupo Bauru (Cretácico).

Formação Teresina

A Formação Teresina, conforme a aceção de Mendes (1967, in Mapa Geológico do Estado de São Paulo - IPT, 1981), é definida como uma sequência domi

* Geólogo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - IPT, comissionado no Centro de Estudos e Pesquisas de Águas Subterrâneas de Araraquara do DAEE-SP Rua São Bento, nº 919 - Araraquara - SP - CEP. 14.800.

nantemente pelítica, representada por camadas de argilitos, siltitos e folhelhos de tons esverdeados, arroxeados e acinzentados, com frequentes intercalações de camadas de calcáreos, às vezes oolíticos e de arenitos muito finos, cinza esbranquiçados, conforme atestam os poços perfurados na região de Piratininga e Bauru.

Esta unidade não aflora na área estudada, ocorrendo em superfície apenas na Estrutura de Piratininga, a sudoeste de Bauru. Em subsuperfície encontra-se normalmente coberta pela Formação Pirambóia e separada por discordância erosiva. Apenas num único poço foi constatada a presença de diabásio neste contato.

A sua espessura na área estudada pode ser estimada com base nos poços perfurados pelo Paulipetro e DAEE em 250 a 500 metros.

Nos perfis geofísicos a Formação Teresina é caracterizada principalmente através da curva de raios gama, onde verifica-se um incremento de radioatividade delineando uma "quebra" bastante nítida.

Formação Pirambóia

A Formação Pirambóia é definida neste trabalho de acordo com a aceção de Soares (1975), onde o citado autor caracteriza informalmente dois membros, inferior e superior, nesta sequência.

O membro inferior é caracterizado pela presença de arenitos de tonalidades avermelhadas, esbranquiçadas e localmente esverdeadas, granulometria fina a média, pouco a muito argilosos, com teor de argila aumentando do topo para a base. Ocorrem ainda intercalações de camadas silto-argilosas, pouco espessas, avermelhadas. Eventualmente intercalam-se nesta sequência corpos espessos (20 a 30 metros) de arenitos de granulação média a grossa, predominante média, pouco argilosos.

O membro superior é caracterizado por arenitos de cores amarela a vermelha clara, granulometria fina a média e com teores de argila menores do que no membro inferior. Também a frequência de intercalações de camadas silto-argilosas diminui nesta sequência. Não foram observados arenitos de granulação mais grosseira neste membro.

A Formação Pirambóia tem ocorrência em superfície restrita à parte central da Estrutura de Piratininga. Em subsuperfície, esta unidade ocorre em toda a área estudada, inclusive na cidade de Piratininga, como constatado em perfis geofísicos. Sua espessura é bastante variável de acordo com as várias sondagens efetuadas na cidade de Bauru.

A menor espessura verificada em Bauru foi de 46 metros no poço P-17, embora a existência de uma intrusão básica no pacote eleve a espessura da unidade como um todo para 79 metros. A maior espessura foi verificada no poço P-09, atingindo 220 metros, também com informações sobre a presença de um corpo intrusivo de 08 metros de espessura, embora não constatado nos perfis geofísicos. Intrusões diabásicas em outros poços não foram verificadas.

Nos perfis geofísicos a Formação Pirambóia é distinguida da Formação Botucatu, sobrejacente, por um aumento na radioatividade natural e frequência maior de picos radioativos. Em direção à base, a radioatividade natural aumenta gradativamente (membro inferior).

Formação Botucatu

A Formação Botucatu, definida conforme proposição de Soares (1975), designa um pacote de arenitos avermelhados, muito finos a finos, friáveis, quartzosos, bem arredondados, bem selecionados, de origem eólica. Soares (op. cit.) cita ainda a presença de corpos de arenitos conglomeráticos e conglomerados na parte basal da unidade, litologia essas que não foram detectadas nos poços estudados.

A Formação Botucatu não aflora na área estudada. Em subsuperfície sua ocorrência restringe-se à metade nordeste da cidade. Sua máxima espessura constatada na área é de 114 metros no poço P-23 e a mínima é de 26 metros no poço P-24. Mariano et al. (1978) citam um poço com 130 metros de espessura (P-07), contudo, com base nos estudos realizados e nos perfis geofísicos disponíveis,

os autores citados englobaram parte da Formação Pirambóia.

Nos perfis geofísicos, principalmente na curva de raios gama, observa-se uma radioatividade baixa, indicativa de baixo teor de argila no sedimento e amplitude curta dos picos radioativos, mantendo uma certa homogeneidade que brada apenas por variações locais correspondentes a arenitos mais argilosos.

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral compreende uma seqüência de lavas de caráter toleítico com as quais se intercalam arenitos com características similares aos da Formação Botucatu, principalmente em sua parte basal.

A Formação Serra Geral não aflora na área estudada. Em subsuperfície os basaltos estão ausentes na maior parte da cidade, aparecendo somente no extremo nordeste e extremo leste da área.

A maior espessura da Formação Serra Geral, 172 metros, foi observada no poço P-16, considerando os frequentes intertrapes arenosos ao longo da seção. A menor espessura constatada foi de 55 metros no poço P-23. Chama a atenção o fato dos poços P-06, P-14, P-26 e P-16, situados na parte leste da cidade, apresentarem um espessamento considerável de basaltos e todos eles com intertrapes arenosos, às vezes espessos, como no poço P-26, com 37 metros.

Grupo Bauru

O Grupo Bauru é aqui considerado de acordo com Soares et alii (1980) e compreende as duas formações mais superiores na área, Marília, superior e Adamantina, inferior.

A Formação Adamantina é composta por um conjunto de fácies cuja característica principal é a presença de bancos de arenitos de granulação fina a muito fina, cor róseo a castanho, alternados com bancos de lamitos, siltitos e arenitos lamíticos de cores castanho avermelhado a cinza acastanhado (Soares, op. cit.).

A Formação Marília é composta de arenitos grosseiros a conglomeráticos, com grãos angulosos, teor de matriz variável, seleção pobre, intercalados por camadas descontínuas de lamitos vermelhos e calcáreos (Soares, op. cit.).

O Grupo Bauru aflora em toda a área estudada (Figura 01), podendo jazer tanto sobre a Formação Pirambóia, Botucatu ou Serra Geral, através de discordância erosiva evidente.

As maiores espessuras preservadas do Grupo Bauru na cidade homônima não devem ultrapassar 190 metros nas cotas topográficas mais elevadas.

Nos perfis geofísicos o Grupo Bauru é facilmente distinguível das formações Botucatu ou Pirambóia. Sua curva de raios gama apresenta uma quantidade relativa de radioatividade bem maior, principalmente na base, na zona de contato, onde ocorrem lamitos e arenitos argilosos relacionados à Formação Adamantina. Também a frequência dos picos radioativos na seqüência é muito mais intensa.

2.2 - Tectonica e Evolução

A área estudada é um exemplo da magnitude do conjunto de fenômenos tectônicos e magmáticos que atuaram em toda a Bacia do Paraná no Mesozóico, conhecido como Reativação Wealdeniana (Almeida, 1967, in Mapa Geológico do Estado de São Paulo - IPT, 1981).

O tectonismo originado durante essa época foi responsável pela reativação de falhas pré-cambrianas, de direção preferencial NE e geração de outras falhas, de direção preferencial NW, formando mosaicos estruturados em "grabens" e "horsts", como no Alto de Piratininga (Relatório Paulipetro BP-011/80).

Na cidade de Bauru os efeitos da Reativação Wealdeniana se fizeram presentes com o soerguimento da Formação Teresina, do Permiano Superior, alçada a cotas superiores a 375 metros, num claro prolongamento nordeste da estrutura de Piratininga.

Por outro lado, observou-se que o Grupo Bauru recobre sucessivamente,

de sudoeste para nordeste, as formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral, através de uma discordância erosiva e, possivelmente, angular, situada em torno da cota 450 metros (Figura 02).

Esta situação sugere que o Grupo São Bento, na área, sofreu um soerguimento generalizado durante a Reativação Wealdeniana, com arqueamento de suas camadas e desenvolvimento de falhamentos normais associados e posterior exposição à erosão pré-Bauru, que nivelou as diversas formações.

Desse modo foi possível elaborar o mapa da Figura 03, com mapeamento das estruturas através de sondagens e traçar os limites aproximados de ocorrência das rochas mesozóicas do Grupo São Bento, em subsuperfície, na cidade de Bauru. A Figura 02, ilustra perfis esquemáticos transversais à área estudada.

3. - CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

Os trabalhos pioneiros no campo da hidrogeologia no Município de Bauru foram executados pelo DAEE (1976), possibilitando uma sondagem experimental (poço P-07) cujos resultados ampliaram as expectativas de exploração de água subterrânea naquela cidade. Posteriormente, a perfuração de novos poços propiciou um melhor conhecimento do Sistema Aquífero Botucatu na região.

O Sistema Aquífero Botucatu é referido, normalmente, como constituído pelas formações Botucatu e Pirambóia por ser considerado um meio hidráulico único, não sendo possível, até o momento, caracterizar de modo adequado, cada unidade isoladamente. A princípio, devido ao maior conteúdo argiloso da Formação Pirambóia em média de 20% (Soares, 1975), atribui-se a esta unidade características hidrodinâmicas mais pobres, comparadas com a Formação Botucatu.

A Tabela 1, lista os poços estudados e os dados hidrogeológicos obtidos, comparados com a espessura saturada do aquífero e o tipo de fluido empregado na perfuração. A análise desta tabela permite as considerações feitas a seguir.

O parâmetro transmissividade apresentou valores bastante variáveis, desde 32 até 539m²/dia. Valores de até 585m²/dia já haviam sido constatados em trabalhos do DAEE (1976, Estudos de Águas Subterrâneas, Regiões Administrativas 7, 8 e 9). Pela própria definição de transmissividade seria de se esperar uma relação aproximadamente linear com a variação da espessura saturada do pacote sedimentar; contudo tal correlação não mostrou consistência.

Observa-se também que quanto a influência do fluido de perfuração utilizado (bentonita ou CMC) sobre este parâmetro, embora já devidamente comprovado (p. ex., Silveira et alii, 1984), em alguns casos os resultados analisados mostram-se incoerentes, como no caso do poço P-02, que perfurado com bentonita apresentou transmissividade maior que no poço P-06, perfurado com CMC.

Por outro lado, as vazões específicas, apresentam grosso modo uma relação linear com a transmissividade, com valores desde 1 até 18m³/h/m. Com relação ao fluido de perfuração, as vazões específicas também, em alguns casos, assumem valores tão bons em poços perfurados com bentonita quanto com CMC. Aspecto interessante foi levantado por Silva et al (1986) propondo a utilização de fluido de perfuração inibitivo para diminuir o dano de formação causado pelo inchamento de argilas, técnica empregada na perfuração dos poços P-23 e P-24, com resultados excelentes, evidenciados pelas altas vazões específicas obtidas.

Um condicionante geológico bastante importante constatado neste estudo é que influi de modo positivo, embora não quantificado, nos parâmetros hidráulicos dos poços e que é de difícil previsão em qualquer projeto de captação é a ocorrência de extensos corpos arenosos, com espessura superior a 20 metros em média, de alta permeabilidade, embutidos na seqüência Pirambóia, geneticamente correlacionados às fácies de canais fluviais. De acordo com os padrões evidenciados nos perfis geofísicos, suas características permoporosas são muito superiores à dos próprios arenitos eólicos Botucatu, o que pode explicar as altas vazões específicas obtidas em alguns poços que atravessaram somente a Formação Pirambóia

(p. ex., poço P-17).

Conforme explanações feitas no item anterior, a atividade tectônica mesozóica pré-Bauru imprimiu características peculiares na área. Assim, em determinados locais o Sistema Aquífero Botucatu pode estar representado exclusivamente pela Formação Pirambóia, e em outros, também pela própria Formação Botucatu.

Pelo menos, na área estudada, não se pode aplicar o conceito de que as características hidráulicas da Formação Botucatu são melhores comparadas às da Formação Pirambóia, haja visto a ocorrência de arenitos de elevada permeabilidade de nesta última.

4. - POTENCIALIDADE HÍDRICA DA ÁREA

A importância da água subterrânea para abastecimento populacional de Bauru pode ser expressa pela produção média diária dos 24 poços em operação atualmente, da ordem de 29.409m^3 , que comparada com a produção total diária de água tratada, da ordem de 66.061m^3 , representa 44,5% de toda a água produzida na cidade.

A poluição atual dos principais cursos de água superficiais e os custos de implantação das ETA induz os órgãos de saneamento a investir na captação de águas subterrâneas através de poços.

No caso de Bauru, o Sistema Botucatu vem sofrendo um processo de rebaixamento progressivo de seu nível piezométrico, posicionado preliminarmente, nos estudos dos pioneiros do DAEE (op. cit.), na cota 480/490 metros. A exploração excessiva deste aquífero causada pela perfuração indiscriminada de poços, principalmente particulares, tem ocasionado um rebaixamento crescente do nível piezométrico na área, atualmente situado em torno da cota 450/460 metros.

Desse modo, a preocupação atual dos órgãos de saneamento da cidade é construir poços em locais previamente planejados, com técnicas modernas e que possibilitem a extração máxima permitida de água no ponto determinado para perfuração e ainda, proporcionem facilidades nos aspectos de manutenção e operação.

Como discorrido no item anterior, os resultados obtidos numa perfuração dependem de vários fatores, como espessura saturada, características hidráulicas dos diferentes meios, fluido de perfuração empregado e técnicas de perfuração, além do principal que é o condicionamento geológico da área.

Considerando todos esses aspectos, a área pode ser dividida, para efeito de estudo, em 03 faixas de potencial hidráulico, de acordo com o mapa da Figura 03, coincidentes com os limites de ocorrência, em subsuperfície, das formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral.

Na faixa onde ocorre em subsuperfície somente a Formação Pirambóia, sudoeste da cidade, as profundidades dos poços podem variar de 200 a 300 metros (na cota 580 metros) até o topo da Formação Teresina. Os valores previstos de transmissividade, considerando uma permeabilidade média do pacote arenoso de $2,5\text{m}^2/\text{dia}$, podem variar de 175 a $425\text{m}^2/\text{dia}$ e as vazões específicas de 4 a $10\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$. Os poços nesta faixa serão perfurados preferencialmente em sedimentos, podendo ocorrer corpos intrusivos de diabásio em qualquer posição da sequência Pirambóia, inclusive no seu topo, próximo ao contato com o Grupo Bauru. As vazões médias para esta faixa são estimadas em 100 a $250\text{m}^3/\text{h}$, com penetração total do aquífero.

Na faixa central, onde a Formação Botucatu aparece em subsuperfície, as profundidades dos poços podem variar desde 300 a 400 metros (na cota 580 metros), até atingir a Formação Teresina. Para uma permeabilidade média do pacote arenoso de $2,5\text{m}^2/\text{dia}$, as transmissividades podem variar de 425 a $675\text{m}^2/\text{dia}$ e as vazões específicas podem se situar entre 10 e $16\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$. Os poços nesta faixa atravessarão predominantemente zonas arenosas, mas poderão também ser encontradas rochas intrusivas básicas em qualquer posição da sequência Botucatu/Pirambóia. As vazões médias para esta faixa estão avaliadas em 250 a $350\text{m}^3/\text{h}$, com penetração total do aquífero.

Na faixa situada a nordeste, onde ocorrem em subsuperfície os basaltos Serra Geral, as profundidades dos poços podem alcançar 450 metros (cota 580 metros), até atingir a Formação Teresina. Os valores de transmissividade previstos são superiores a $675\text{m}^2/\text{dia}$, podendo atingir valores de até $800\text{m}^2/\text{dia}$, considerando a permeabilidade média estimada acima. As vazões específicas podem ser superiores a $16\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$. Os poços nesta faixa atravessarão uma capa basáltica de espessura variável, de até 170 metros em média e também poderão ser encontradas rochas diabásicas na sequência Botucatu/Pirambóia. As vazões médias para esta faixa são estimadas em superiores a $350\text{m}^3/\text{h}$, com penetração total do aquífero.

5. - CONCLUSÕES

A cidade de Bauru situa-se em região geologicamente anômala condicionada estruturalmente pela atividade tectônica mesozóica da Reativação Wealdeniana, cujos efeitos podem ser notados na avaliação do potencial hídrico do Sistema Aquífero Botucatu na área.

Assim é que, em determinados locais, o mencionado sistema aquífero está representado exclusivamente pela Formação Pirambóia e em outros, também pela própria Formação Botucatu. Esta situação geológica confere ao referido sistema características hidráulicas distintas pela própria singularidade genética de cada unidade. Além do mais, as variações na espessura desse sistema impostas pela erosão pré-Bauru podem afetar significativamente o potencial hídrico de um dado local.

Também foram detectados corpos arenosos na Formação Pirambóia de espessuras desde 20 a 30 metros, em média, de características permoporosas, segundo interpretações de perfilagens geofísicas, muito superiores à Formação Botucatu.

Considerando todos esses aspectos, foi possível dividir a área urbana de Bauru em 03 faixas de potencial hídrico subterrâneo e com características litológicas distintas.

Dentre as 03 faixas, aquela situada a nordeste, onde em subsuperfície os basaltos Serra Geral ocorrem capeando o aquífero, são previstas as melhores vazões, em geral superiores a $350\text{m}^3/\text{h}$, atestando o excelente potencial hídrico da área. Ressalta-se que para atingir os resultados previstos neste trabalho não se pode menosprezar os aspectos construtivos dos poços, definidos com base em projeto técnico.

Com relação à exploração futura de água subterrânea no município, os órgãos municipais devem exercer controle rígido sobre a perfuração de novos poços, priorizando aqueles de interesse no abastecimento de água do município e levando em conta a compartimentação hidráulica esboçada neste trabalho, evitando assim, o adensamento de poços em determinados locais que contribuem com o rebaixamento progressivo do nível piezométrico. Sob este aspecto, sugere-se a perfuração de poços municipais na faixa nordeste, de potencial hídrico maior e com menor número de perfurações.

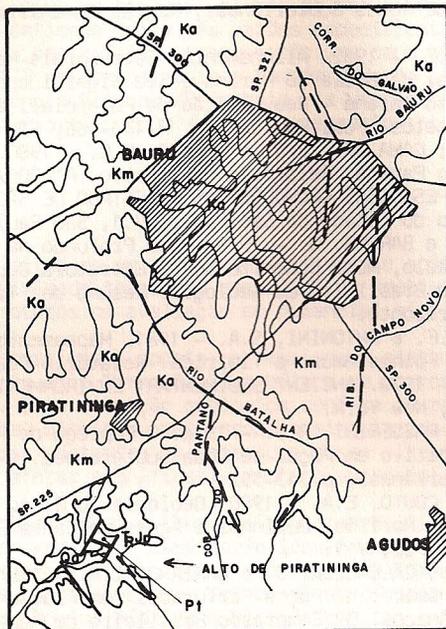
6. - AGRADECIMENTOS

Agradecemos a valiosa e prestígio colaboração do Eng^o José Carlos Teixeira e demais membros do Centro de Estudos e Pesquisas de Águas Subterrâneas de Araraquara - Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo.

Agradecimentos especiais ao Geólogo Gerônimo Albuquerque Rocha pelas sugestões e leitura crítica deste trabalho.

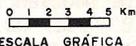
7. - BIBLIOGRAFIA

- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO - DAEE - 1976. Estudo de Águas Subterrâneas, Região Administrativa 7, 8 e 9, V.1 e V.2.
- FERREIRA, F.J.F. - 1982. Alinhamentos Estruturais-Magnéticos da Região Centro Oriental da Bacia do Paraná e Seu Significado Tectônico. in Geologia da Bacia do Paraná - Reavaliação da Potencialidade e Prospectividade em Hidrocarbonetos. Publ.Paulipetro, P.143-166, São Paulo.
- FÚLFARO, V.J.; GAMA JR., E.G. e SOARES, P.C. - 1980. Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná. Relatório Paulipetro, RT-008/80.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT - 1981. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, V.1, São Paulo.
- MARIANO, I.B. e BARNER, U. - 1978. Poço Profundo na Cidade de Bauru - Estado de São Paulo, Muda Conceito Sobre Estrutura Geológica da Região. XXIX Congresso Brasileiro de Geologia. Resumo dos Trabalhos, SBG/FEMOP, P.43, Belo Horizonte.
- NUNES NETO, B.F. e ANTONINI, S.A. - 1981. Mapeamento de Detalhe da Região Bauru/Norte:- Folhas Bauru e Tibiriçá. Relatório Paulipetro, RT-025/81.
- SELLEY, R.C. - 1970. ANCIENT SEDIMENTARY ENVIRONMENTS. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- SILVA, F.P. e PASSERINI, R.J. - 1986. O Emprêgo de Fluido de Perfuração Levemente Inibitivo em Poços de Água Subterrânea. 4º Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, p.343-352.
- SILVA, R.B. e COUTO, E.A. - 1980. Geologia do Bloco 45, Balizado Pelas Cidades de Bauru, Marília, Ourinhos e Águas de Santa Bárbara. Relatório Paulipetro, BP-011/80, V.1:
- SILVEIRA, E.L.; GALEMBECK, O. e MARIANO, I.B. - 1984. Comparação de Resultados Hidrodinâmicos de Poços Perfurados com Fluido à Base de Bentonita e Polímeros Orgânicos. 3º Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Anais 2, Fortaleza.
- SOARES, P.C. - 1975. Divisão Estratigráfica do Mesozóico no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências, V.5(4), P.229-251.
- SOARES, P.C.; LANDIM, P.M.B.; FÚLFARO, V.J. e SOBREIRO NETO, A.F. - 1980. Ensaio de Caracterização Estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo:- Grupo Bauru. Revista Brasileira de Geociências, V.10(3), P.177-185.



REF. MAPA GEOLÓGICO - CONVENIO DAAE/UNESP - FOLHA SS-22-V-B-1984

MAPA GEOLÓGICO



LEGENDA

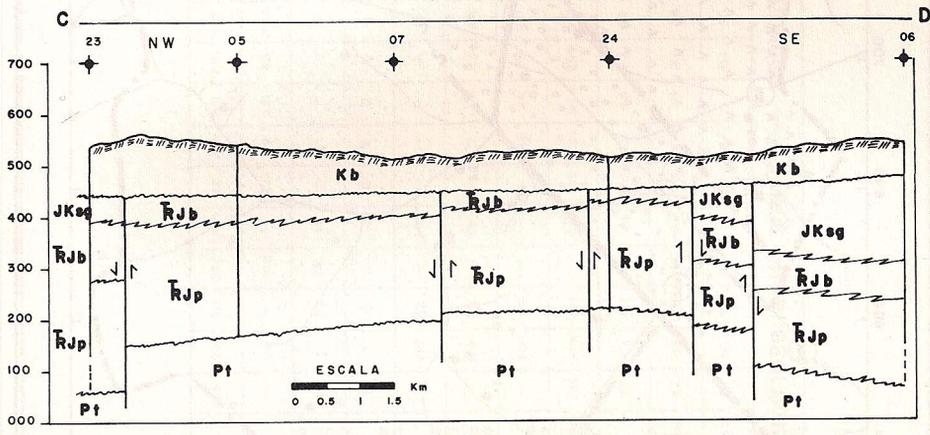
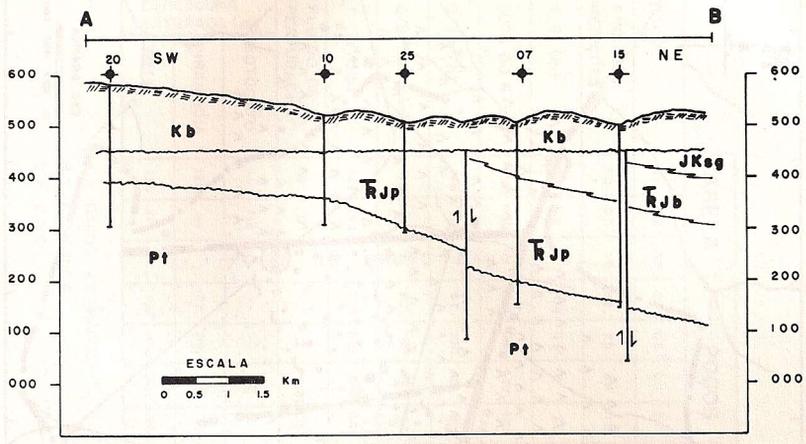
- Qa QUATERNÁRIO
- Km FORMAÇÃO MARÍLIA
- Ka FORMAÇÃO ADAMANTINA
- Rj p FORMAÇÃO PIRAMBÓIA
- Pt FORMAÇÃO TERESINA
- FALHA OU FRATURA INFERIDA
- FALHA OU FRATURA CONSTATADA
- Y DRENAGEM
- RODOVIA
- CIDADE



MAPA DE LOCALIZAÇÃO
S/ ESCALA

FIGURA - 01 -

MAPA GEOLÓGICO E
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA
REGIÃO DE BAURI - SP



LEGENDA

- Kb** GRUPO BAURU
- JKeg** FORMAÇÃO SERRA GERAL
- RJB** FORMAÇÃO BOTUCATU
- RJP** FORMAÇÃO PIRAMBÓIA
- Pt** FORMAÇÃO TERESINA
- CONTATO DISCORDANTE
- CONTATO INTERDIDATADO

FIGURA - 02 -
SEÇÕES GEOLÓGICAS
ESQUEMÁTICAS SW - NE e NW-SE

TABELA I - POÇOS ESTUDADOS - DADOS HIDROGEOLÓGICOS

POÇO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	ANO DAS MEDIÇÕES	79	80	79	82	79	83	75	82	81	78	81	83	80	76	81	83	82	78	70	87	82	84	86	86	87	87
N. E. (m)	52	43		104	45	71	22	86	80	35	95	103	73	77		30	72	33			84	66	85	59	55	124	
COTA DO N. E.	476	468		454	486	472	485	452	458	482	454	452	461	470		460	466	563			461	461	449	452	450	466	
Q (m ² /h)	148	60		57	100	151	200	67	129	110	97	28	13			53	124				22	47	284	307	223	50	
Q/S (m ³ /h/m)	4,3	1,9		6,2	12,0	4,0	8,0	2,4	5,3	2,5	2,7					3,0	8,3				1,0	1,3	11	18	14	5,0	
T (m ² /dia)	193	248		275	539	180	336	173								32	287					38					
FLUIDO DE PERFURAÇÃO	B	B		C	B	C	B	B	B	B	B	B	B			B	C	B			C	B	C	C	C	C	
ESPESURA SATURADA (E)																											
PIRAMBOIA	126			76	201	89	200	107	220	89	128	60	73		206		46				60	16	83	146	208	150	
BOTUCATU		112				72	50		51					41	86	06		49					114	26		62	
TOTAL	126	112		76	201	161	250	107	271	89	128	60	73	41	292	06	46	49		60	16	83	260	234	150	62	

● = DADOS ESTIMADOS
 B = BENTONITA
 C = CMC