

DETERMINAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL DE ARGILITOS E SILTITOS MARROM
E ESVERDEADOS NA FORMAÇÃO ADAMANTINA E SUAS RELAÇÕES COM A EXPLORAÇÃO
DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

POR

J.L.G. Mendonça¹, A.V. Aragoni²

RESUMO--a constatação da presença de argilitos e siltitos marrom e esverdeados durante a perfuração de poços tubulares profundos na Formação Adamantina, na região noroeste do Estado de São Paulo, levou os autores a questionarem a necessidade de se perfurar esta camada silto-argilosa. Este trabalho, baseado principalmente em poços projetados e acompanhados pelo D.A.E.E., mostra mapas de contorno estrutural da camada, relações de contatos com unidades subjacentes e espessura, além de perfis geológicos.

INTRODUÇÃO

Durante a perfuração de poços tubulares profundos, explorando a Formação Adamantina (Grupo Bauru), na região noroeste do Estado de São Paulo, foi constatada a presença de argilitos e siltitos de cores marrom e esverdeados. Como estas rochas são praticamente impermeáveis, foi levantada a hipótese de se parar a perfuração ao atingir esta camada.

Utilizados os dados contidos entre os meridianos 49° e 51° e os paralelos 21° e 22° 30', onde existe uma grande quantidade de informações confiáveis, foi elaborado o presente trabalho, que pretenda auxiliar futuros projetos de poços para exploração de águas subterrâneas na região em questão, uma vez que o estudo engloba relações de contato, espessura e distribuição horizontal desta camada silto-argilosa.

A FORMAÇÃO ADAMANTINA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Em consequência do "Estudo de Águas Subterrâneas das regiões administrativas 7 (Bauru), 8 (São José do Rio Preto) e 9 (Araçatuba)", realizado pelo D.A.E.E. em 1976 e depois do "Estudo de Águas Subterrâneas das regiões administrativas 10 (Presidente Prudente) e 11 (Marília)" surgiu o mapeamento da então Formação Bauru. O resultado deste mapeamento permitiu a elevação da Formação Bauru à categoria de Grupo, surgindo as formações Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina e Marília, englobadas dentro do Grupo Bauru.

A Formação Adamantina é definida como "um conjunto de fácies cuja principal característica é a presença de bancos de arenitos de granulação de fina a muito fina, cor de róseo a castanho, portanto es

¹ Geólogo, Departamento de Águas e Energia Elétrica, Araraquara-SP.

² Estagiário, Departamento de Águas e Energia Elétrica, Araraquara-SP.

stratificação cruzada, com espessuras variando entre 2 a 20 metros, alternados com bancos de lamitos, siltitos e arenitos lamíticos, de cor castanho-avermelhado a cinza-castanho, maciços ou com acamamento plano paralelo grosseiro, frequentemente com marcos de onda a microestratificação cruzada" (SOARES, LANDIM, FÚLFARO E SOBREIRO NETO, 1980).

Ainda segundo estes autores, as fácies deposicionais encontradas na Formação Adamantina refletem deposição "em um extenso sistema fluvial meandrante, predominantemente pelítico a sul, gradando para psamítico a leste e norte e, parcialmente nessas regiões com transição para anastomosado.

No Estado de São Paulo, a Formação Adamantina ocorre desde praticamente as margens do Rio Paraná, a oeste na divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul, até as proximidades de Barretos, Bebedouro e Jaboticabal, descendo para Araraquara e Bauru.

Devido à sua vasta extensão territorial, a Formação Adamantina constitui um dos aquíferos mais explorados no Estado de São Paulo.

Sotoposta à Formação Adamantina, normalmente ocorre a Formação Santo Anastácio, também do Grupo Bauru, ou a Formação Serra Geral, do Grupo São Bento.

De acordo com ALMEIDA, STEIN, MELO, BISTRICHI, PONÇANO, HASUI E ALMEIDA (1981), a passagem para a Formação Santo Anastácio é transicional e interdigitada, observando-se localmente recorrências e contatos bruscos entre termos litológicos atribuídos às duas unidades.

O contato com os basaltos da Formação Serra Geral é erosivo, apresentando às vezes um delgado nível de brecha basal (1 metro de espessura ou menos), com fragmentos geralmente angulosos de basalto em matriz areno-argilosa (MORAES REGO, 1935; ARID, 1966; MEZZALIRA, 1974; BARCHA, 1980).

CARACTERÍSTICAS DA FORMAÇÃO ADAMANTINA NA REGIÃO ESTUDADA.

A Formação Adamantina na área em estudo apresenta-se com espessuras bastante variadas, mas com valores médios entre 130 e 180 metros, podendo até mesmo se mostrar ausente ou com pequena espessura próximo às principais drenagens da região, locais onde podem aflorar os basaltos da Formação Serra Geral. Sua espessura máxima não deve ultrapassar muito os 200 metros.

Os argilitos e siltitos delimitados neste trabalho são bastante comuns na área, apresentando boa continuidade horizontal. Estratigraficamente localizam-se na base da Formação Adamantina, podendo estar em contato direto com a Formação Serra Geral ou ainda apresentar uma camada arenosa entre os mesmos e o substrato basáltico.

A camada argilo-siltosa em questão apresenta cor predominante cinza esverdeada, sendo frequentes os tipos cinza e esverdeado claro a escuro. Outras cores menos comuns como cinza acastanhado, castanho esverdeado, marrom esverdeado, marrom claro a escuro, creme, bege cinzento e bege (frequente em Braúna) são também observadas. Em Bilac ocorrem concentrações e "seixos" milimétricos de tipos bege em meio a tipos predominantes cinza esverdeados.

Argilitos, siltitos e lamitos, frequentemente mostram-se intercalados no pacote delimitado, podendo eventualmente ocorrer camadas delgadas de arenito cinza esbranquiçado ou cinza esverdeado, muito fino a fino, razoavelmente selecionado, predominantemente subarredondado e siltoso, às vezes calcíferos.

Os argilitos podem ser arenosos ou não, siltosos ou não, silto-arenosos ou não. Os siltitos normalmente são argilosos, podendo ou não ser arenosos. Pode-se dizer no entanto, que a litologia delimitada mais frequente presente na área são os lamitos, dada as constantes misturas de silte, argila e areia.

Uma característica interessante e comum destas litologias são os cristais de calcita presentes. Estes tem dimensões submilimétricas, às vezes milimétricas, apresentando cor predominante amarelada, às vezes esbranquiçada, sendo ainda idiomórficos cúbicos, podendo ocorrer como cristais isolados uns dos outros ou como aglomerados de cristais.

A presença de cimento calcífero não é comum nestas litologias, sendo estas normalmente pouco a não calcíferas.

As espessuras desta camada são bastante variadas na área (figura 2), apresentando valores entre 0 e 80 metros. No entanto, pode-se observar a existência de um padrão definido de variação destas espessuras. As maiores espessuras são encontradas aproximadamente no centro da área (imediações de Lins, Guaiçara, Queiróz, Oriente e Ubarana), havendo uma diminuição para oeste, norte e leste, onde a mesma chega a se ausentar nas proximidades de Bauru e Agudos. Em Bauru, esta camada da somente foi detectada em um dos vários poços profundos existentes.

Nota-se no mapa de contorno estrutural desta camada (figura 1), que a mesma apresenta seu topo, na região central da área, entre as cotas 360 e 390 metros, com vários valores ao redor de 380 metros. Em direção a sudoeste ocorre diminuição dos valores das tais cotas, enquanto que na porção leste da área, estas atingem valores mais altos, chegando a 452 metros. Assim, esta camada pode aflorar em vários locais da área, como por exemplo nas localidades de Araçatuba, Brejo Alegre, Guararapes, Zacarias, Borborema, Ubarana e Luiziana.

Quando não aflorante, a mesma camada se encontra sotoposta a arenitos marrons, castanho ou avermelhados, de granulometria predominante muito fina a fina, podendo ou não apresentar matriz argilosa. Camadas delgadas de siltitos e argilitos podem ocorrer intercaladas nestes arenitos, também pertencentes a Formação Adamantina. Em alguns locais da área, sobreposta a esta formação, pode-se encontrar a Formação Mariália.

Variações apreciáveis da espessura e do topo desta camada podem ocorrer em questão de poucos quilômetros na área, chegando a mesma a fugir ao padrão geral apresentado nas figuras 1 e 2. Como exemplo, temos os poços 19 e 20 da localidade de Penápolis, distanciados cerca de 6,35 km entre si, que mostram uma variação de 20 metros na espessura e 14 metros no topo da camada (vide perfil geológico número 1).

Como dito anteriormente, podem ocorrer arenitos entre esta camada

argilo-siltosa e os basaltos da Formação Serra Geral. Estes arenitos foram observados em poços profundo das localidades de Bilac, Braúna, Taquari, Rubiãcea, Guararapes, Brejo Alegre, Jatobá, Luiziana, Guaiçara e Queiróz. Estes apresentam espessura variando entre 0 e 49,4 metros, sendo esta máxima espessura observada na localidade de Taquari (figura 3), onde o topo da Formação Serra Geral apresenta-se em uma cota (296,6 metros) bem mais baixa que em suas adjacências (figura 4).

Estes arenitos são frequentemente cinza, às vezes cinza esbranquiçados ou cinza esverdeados. Também podem mostrar-se beje acinzentado, marrom ou castanho. São de granulometria predominante muito fina a fina, ocorrendo também grãos médios e localmente grãos grossos. Mostram-se normalmente subarredondados e razoavelmente selecionados, podendo apresentar cristais de calcita como em Queiróz e Luiziana. Em Taquari também ocorre um conglomerado basal de 26,4 metros de espessura constituído por arenito fino a grosso, pelotas de argilito e siltito e fragmentos de basalto.

Os argilitos, siltitos e lamitos aqui delimitados foram também observados em poços profundos de localidades próximas à área do trabalho como: Catanduva, Ida Yolanda, General Salgado, e Guaraci, apresentando nestas pequena espessura. Na região abrangida por estas localidades, a citada camada não deve apresentar boa continuidade lateral, já que a mesma não foi observada em poços profundos de localidades próximas, como Mirassol e São José do Rio Preto.

Estes argilitos, siltitos e lamitos se encaixam perfeitamente nas características da Litofácies Araçatuba, descritas no trabalho de SOARES, LANDIM, FÚLFARO E SOBREIRO NETO (1980).

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DO AQUÍFERO ADAMANTINA

O termo aquífero Adamantina foi utilizado neste trabalho para designar o aquífero constituído pela Formação Adamantina, procurando diferenciar dos aquíferos constituídos pelas outras unidades geológicas do Grupo Bauru.

Na área de interesse do presente estudo, não foi possível quantificar a contribuição da camada de argilitos e siltitos marrom e esverdeados, uma vez que os poços atravessaram esta camada e foram revestidos e testados em sua totalidade.

De acordo com ROCHA, BERTACHINI, CAMPOS E CAIXETA (1982), a faixa da vazão específica característica da formação Adamantina varia de 0,5 a 1,0 m³/h/m, sendo o intervalo de 1,0 a 2,0 m³/h/m, encontrado em áreas onde ocorre uma litofácies mais permeável, da formação Adamantina. Os valores de transmissividade de 30 a 50 m²/dia, são característicos da Formação Adamantina, enquanto que o intervalo de 50 a 100 m²/dia são mais frequentes na área de ocorrência da formação Santo Anastácio.

Na área estudada, as vazões específicas variam de 0,02 m³/h/m a 1,92 m³/h/m, não se observando relação entre a ocorrência de arenitos sotopostos à camada silto-argilosa e a melhoria das condições hidrodinâmicas dos poços. Na região do bairro do Taquari e Birigui, Bilac, Coroados e Brauna, regiões onde foram encontradas as maiores espessu-

ras de arenitos sotopostas às camadas silto-argilosas, as vazões específicas são de 0,20 a 0,82 m³/h/m. Vazões específicas maiores são obtidas em áreas onde não ocorrem grandes espessuras de arenitos sotopostos à camada silto-argilosa.

Em geral, o nível potenciométrico de aquífero Adamantina é relativamente raso, acompanhando o desnível topográfico do terreno. Na região em questão não se nota ainda condições de super-exploração do aquífero, como ocorre em São José do Rio Preto, Fernandópolis e Bauru, onde foram observadas variações dos níveis causados pela utilização mais intensa da água subterrânea através de poços tubulares profundos que exploram o aquífero Adamantina.

Em termos de condição de pressão, o aquífero Adamantina é considerado livre, porém como água pode ser encontrada em camadas arenosas inseridas entre camadas argilosas ou siltosas, não é raro encontrar-se condições de semi-confinamento no aquífero.

O perfil geológico nº 2 mostra esta condição, na qual uma uma lente arenosa ocorrenos poços perfurados em Luiziana e Jatobá, desaparecendo horizontalmente.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos deste trabalho, permitem concluir que, nos locais onde a camada silto-argilosa da Formação Adamantina repousa diretamente sobre os derrames basálticos da Formação Serra Geral, seria desnecessária a continuação da perfuração, ao se atingir esta camada, em virtude da pequena ou nenhuma contribuição que siltitos e argilitos forneceriam à vazão do poço. Nos locais onde ocorre uma camada arenosa sotoposta à camada silto-argilosa, é necessária a perfuração do poço até atingir a Formação Serra Geral, uma vez que é este pacote arenoso que fornece a vazão do poço.

Deve-se resaltar que, no âmbito deste trabalho não estão incluídas as possibilidades de obtenção de água no aquífero sedimentar através de possíveis zonas de fraturamento na rocha.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, M.A. de; STEIN, D.P.; MELO, M.S. de; BISTRICHI, C.A.; PONCANO, W.L.; HASUI, Y. & ALMEIDA, F.F.M. - Geologia do oeste paulista e áreas fronteiriças dos Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná. Mesa Redonda: - A formação Bauru no Estado de São Paulo e regiões adjacentes, São Paulo, 1981. SBG/São Paulo, nº 7, pg.31.
- ARID, F.M. - A formação Bauru na região norte ocidental do Estado de São Paulo. Tese de doutorado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - São José do Rio Preto, 1966.
- BARÇA, S.F. - Estratigrafia do Bauru na região norte-ocidental do Estado de São Paulo. Mesa redonda: - A formação Bauru no Estado de São Paulo, 1981. SBG/São Paulo, nº 7, pg.49.
- ESTUDO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, regiões administrativas 7, 8 e 9 - D.A.E.E. São Paulo, 8/1976, volumes 1, 2, 3 e 4.
- ESTUDO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, regiões administrativas 10 e 11, D.A.E.E. São Paulo, 9/1979, volumes 1 e 2.

MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, escala 1:500.000, IPT, 1981 , v.1.

MEZZALIRA,S. - Contribuição ao conhecimento da estratigrafia e paleontologia do arenito Bauru. Instituto Geográfico e Geológico,São Paulo, 1974, Boletim nº51.

MORAES REGO,L.F.de - Camadas cretáceas do Sul do Brasil.Anuário da Escola Politécnica, São Paulo, 1935,v.4,2a.série, pg.231.

ROCHA,G.A.: BERTACHINI,A.C.; CAMPOS,H.C.N.S. & CAIXETA,J.B. - Tentativa de zoneamento das características hidráulicas e hidroquímicas - do aquífero Bauru - 1º Encontro de geologia e hidrogeologia,São Paulo, 1982.Publicação especial, SBG/São Paulo e ABAS, pg.37.

SOARES,P.C.; LANDIM,P.M.B.; FÚLFARO,V.J. & SOBREIRO NETO,A.F. - Ensaio de caracterização estratigráfica do cretáceo no Estado de São Paulo:- Grupo Bauru. Revista Brasileira de Geociências,09/1980, v.10 nº 03, pg.177.

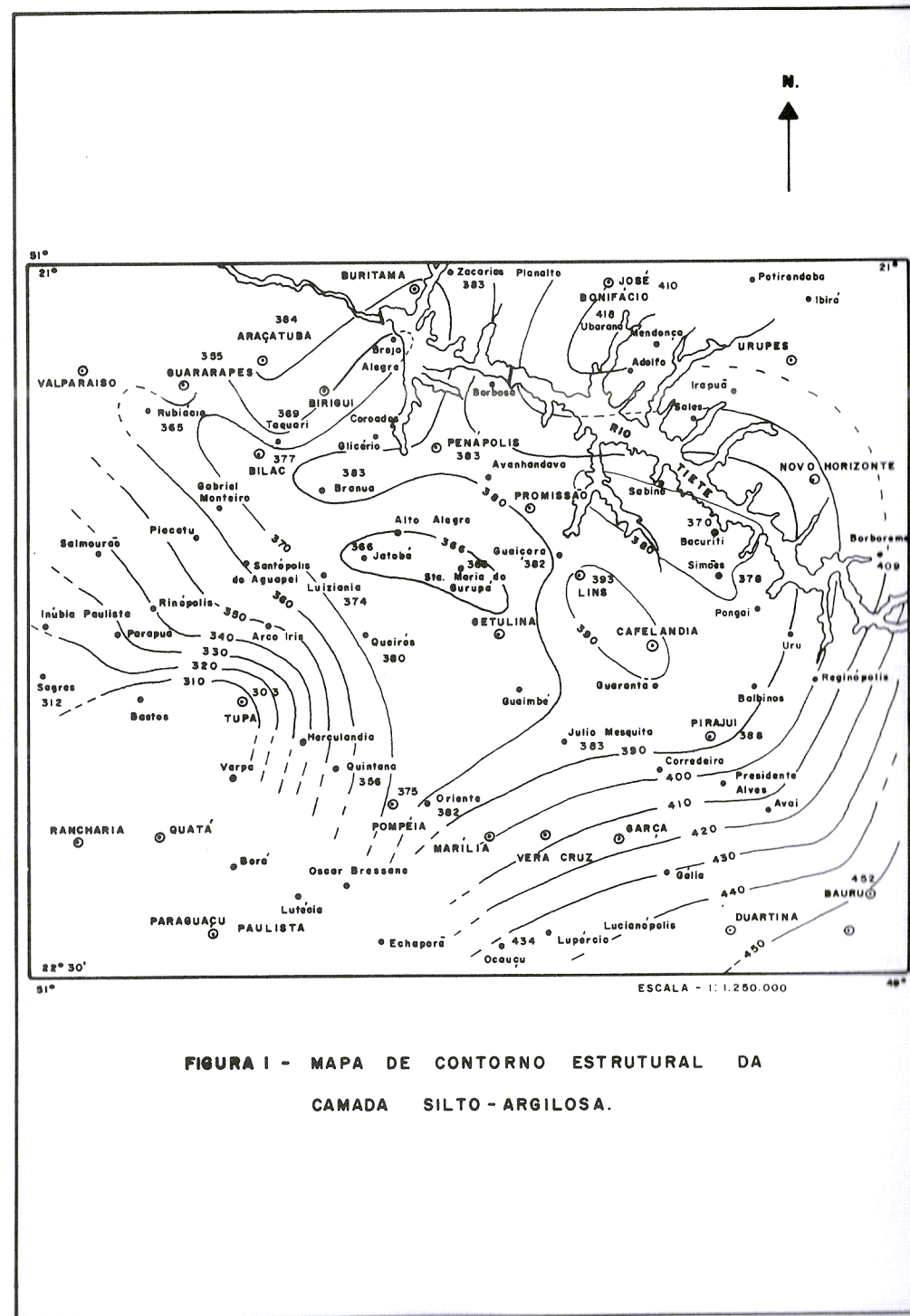


FIGURA I - MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL DA CAMADA SILTO - ARGILOSA.

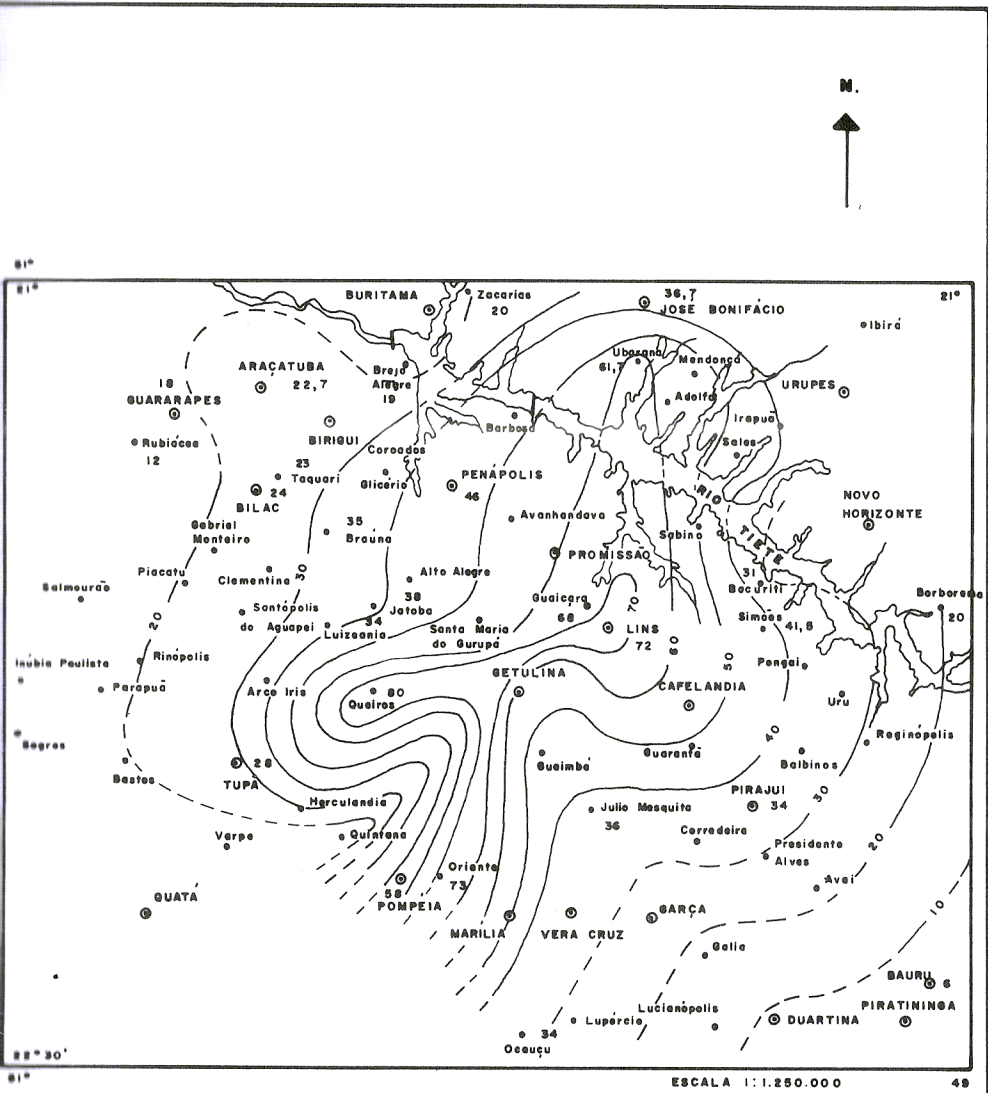


FIGURA II - MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA SILTO - ARGILOSA.

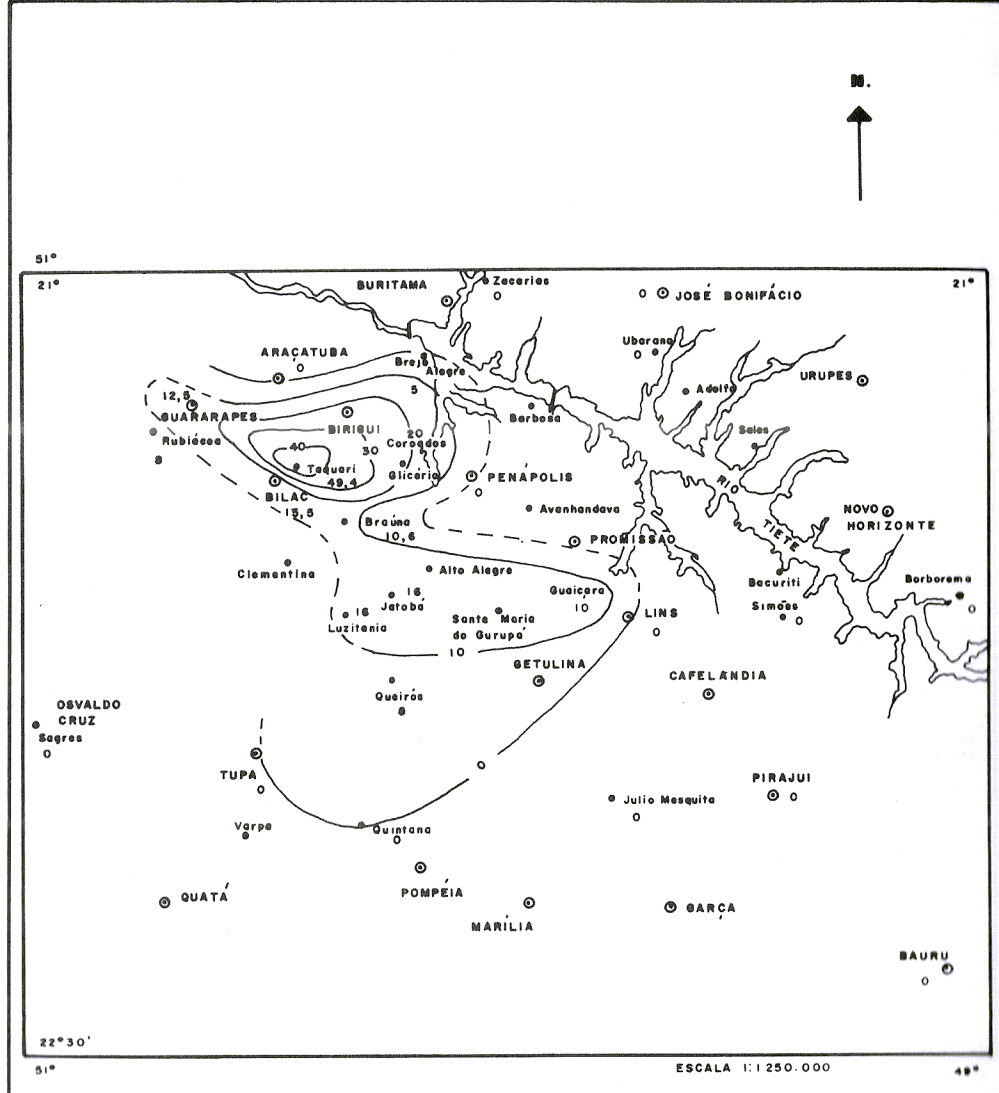


FIGURA III - MAPA DE ISÓPACAS DE ARENITO SOTOPOSTO À CAMADA SILTO - ARGILOSA.

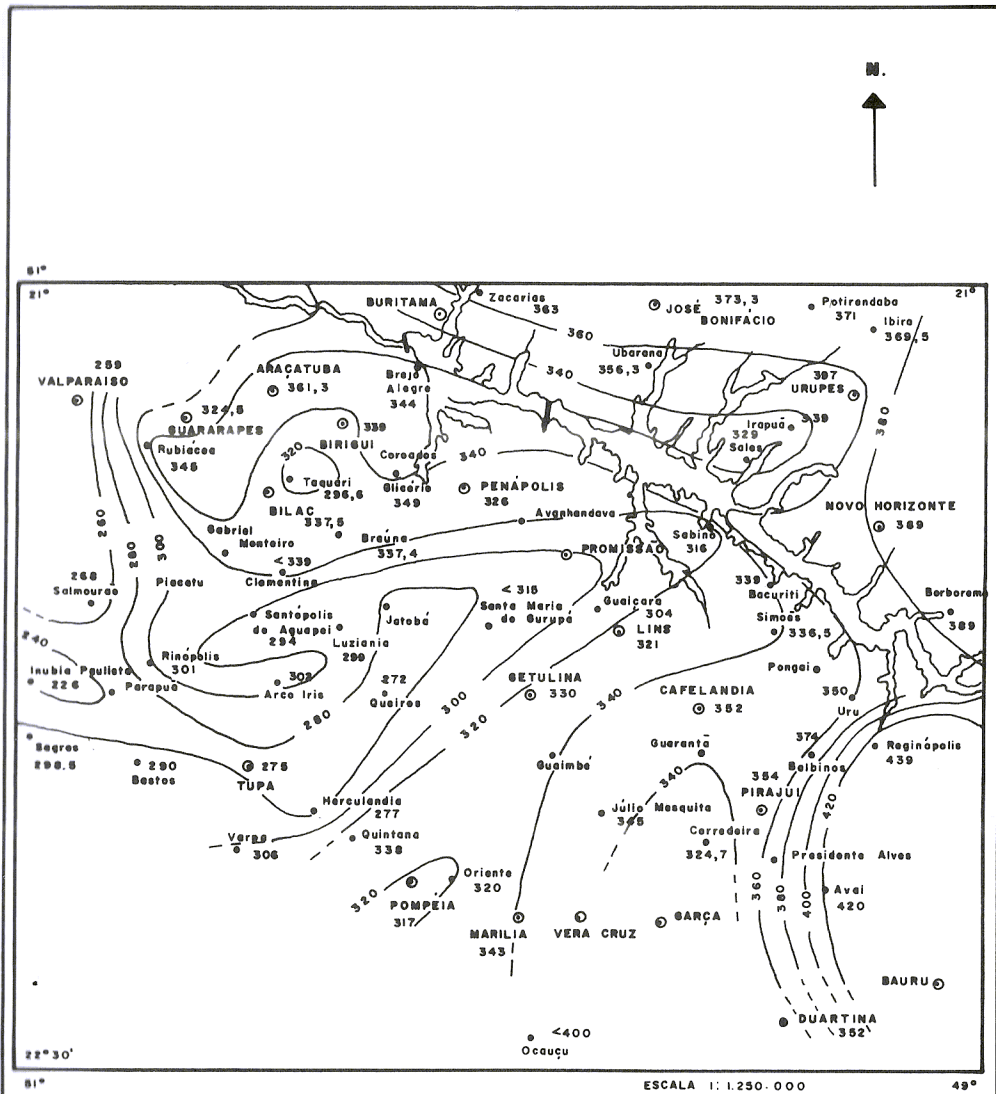
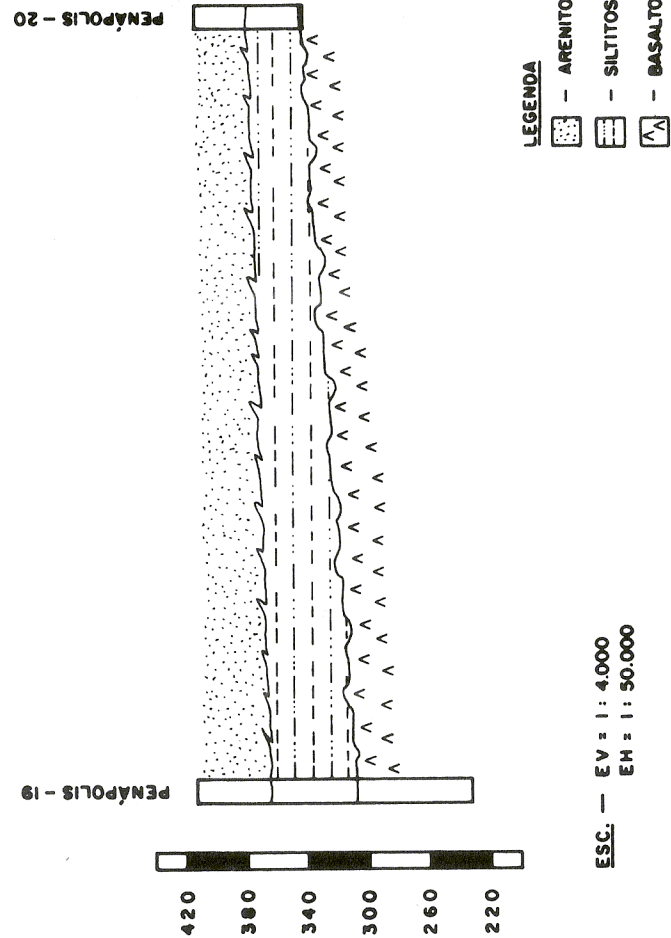


FIG IV - MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL DA
FORMAÇÃO SERRA GERAL.



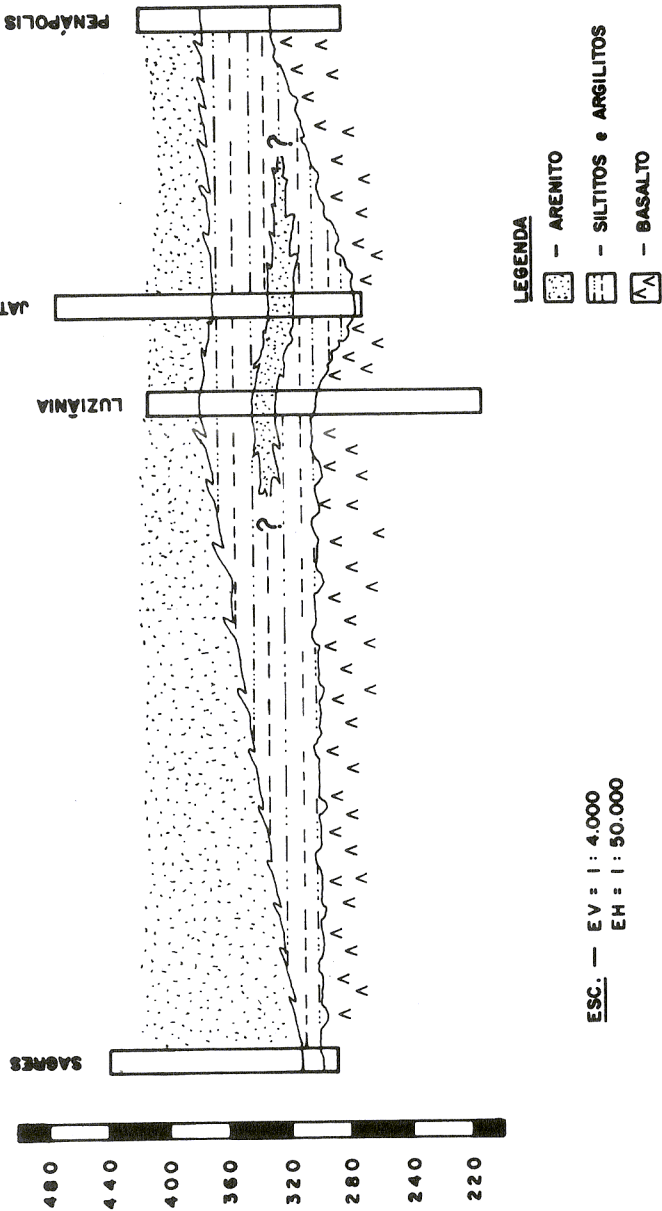
ESC. -- EV = 1:4.000
EH = 1:50.000

HORIZONTAL AND VERTICAL DETERMINATION OF CLAYS AND SILTYS BROWN
AND GREENY IN ADAMANTINA FORMATION AND YOURS RELATIONS WITH THE
EXPLOTATION OF GROUND WATERS

BY

J.L.G. Mendonça¹, A.V. Anagoni²

ABSTRACT--the occurrence of silty clays (green to brown coloured) during the drilling of deep boreholes in the Adamantina formation, at he North western region of São Paulo State, brought some doubts to the authors, concerning to the need of drilling bareholes until this unit of the Bauru Group. This work, based mainly in wells projected and constructed under supervision of this D.A.E.E., shows maps of limits of the silty clay structural lay, relations between underlying units, thickness and geological profiles.



PERFIL GEOLÓGICO Nº 02

¹ Geólogo, Departamento de Águas e Energia Elétrica, Araraquara-SP.

² Estagiário, Departamento de Águas e Energia Elétrica, Araraquara-SP.