

DADOS SÔBRE ÁGUA SUBTERRÂNEA NAS SÉRIES PASSA DOIS E TUBARÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO *

Por

SERGIO MEZZALIRA

Instituto Geográfico e Geológico de S. Paulo

ABSTRACT

In the present paper the A. furnishes data concerning ground water in the Passa Dois series of the Permian age and Tubarão series of the Carboniferous age, in the State of São Paulo. Some considerations are made about the geology of this series.

The findings of quartz-porphry pebbles in the core drills are mentioned as well as fossils. These fossils are all from the Tubarão series. Emphasis is given to the crustacea "Estheria" of Charqueada, State of São Paulo.

Graphics, showing the yield of the wells and maps with their locations, are presented. The conclusion reached is that the Tubarão series is much better aquifer than Passa Dois series.

RESUMO

O. A. reúne, no presente artigo, os dados sôbre água subterrânea nas séries Passa Dois e Tubarão, de idades permiana e carbonífera respectivamente, no Estado de São Paulo.

Apresenta algumas considerações gerais sôbre a geologia das séries supra e fornece informações sôbre as perfurações. Menciona o encontro de seixo de quartzo-pórfiro, bem como o de fósseis, pertencendo êstes à série Tubarão. Destaca o encontro de crustáceos "Estheria" em testemunho de sondagem de Charqueada, S. Paulo. Termina apresentando algumas conclusões entre as quais destaca a de que as rochas da série Tubarão são melhores reservatórios aquíferos do que as da série Passa Dois.

INTRODUÇÃO

Os estudos de captação de água subterrânea, por meio de poços profundos e as pesquisas nos testemunhos das séries Passa Dois e Tubarão, permitiram ao A., colhêr inúmeros dados sôbre o assunto.

O aproveitamento das águas subterrâneas, captadas por meio de poços profundos, parece ter-se generalizado no Estado, e são inúmeras as firmas

* Trabalho realizado com auxílio do CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS.

que se dedicam a êsse mistér. Contudo deve-se ressaltar que o problema é bastante complexo, por várias razões, entre as quais destacamos:

- a) desconhecimento da capacidade aquífera das camadas em determinadas regiões;
- b) ausência de dados sôbre a granulometria, permeabilidade e porosidade das rochas das séries em questão;
- c) custo das perfurações.

Devido a consultas, quer de caráter técnico, quer de caráter científico, sôbre a geologia de determinadas áreas, para o fim precípua de obtenção de água profunda, tentamos, neste artigo, reunir o que fôsse possível sôbre as condições hidrogeológicas das regiões onde ocorrem rochas das Séries Passa Dois e Tubarão e nas quais foram abertos poços profundos. Muitos dados aqui apresentados são incompletos e em um trabalho dessa natureza, muitas falhas deverão aparecer, contudo, deve-se ressaltar que se trata de uma primeira tentativa para reunir êsses dados que se encontravam esparsos. Parte dêsses dados foram colhidos pelo A. e pelos colegas do IGG em seus trabalhos de campo; outros foram retirados dos arquivos do Instituto Geográfico e Geológico (Serviço de Geologia Geral) e outros foram obtidos nas firmas PAMEC LTDA e CIA T. JANER COMÉRCIO E INDÚSTRIA, às quais expressamos os nossos agradecimentos.

ÁGUA SUBTERRÂNEA

NA SÉRIE PASSA DOIS

A série Passa Dois no Estado de São Paulo, está dividida em duas formações que de cima para baixo, são: formação Corumbataí e formação Irati.

A primeira é constituída, litologicamente, por folhelhos, siltitos, argilitos, de côres variadas (roxo, pardo-avermelhado, cinzento, verde, etc.) arenitos, calcários e sílex. Os arenitos e calcários ocorrem em menor escala.

A formação Irati é constituída, essencialmente, por folhelhos pirobetuminosos, folhelhos pretos, calcários-dolomitos, e sílex.

Como vemos, predominam, na série Passa Dois, os elementos impermeáveis e devemos levar em consideração que, dada a própria constituição litológica dessa série, a água aí obtida poderá ser imprópria para o consumo, devido possuir determinada quantidade de sais solúveis (carbonatos, sulfatos, et.).

Existem no Estado, alguns poços profundos que tiveram o seu início dentro dessa série mas como esta não é considerada armazenadora de água em quantidade suficiente para ser explorada economicamente, todos os poços aí abertos tiveram a sua perfuração aprofundada até atingir as rochas aquíferas da série subjacente, no caso, a série Tubarão.

A espessura da série é variável, sendo da ordem de 200 a 300 m e é cortada, também, por "sills" de diabásio, com espessuras variáveis.

NA SÉRIE TUBARÃO

Os principais constituintes litológicos dessa série são: folhelhos, varvitos, tilitos, arenitos, silitos e conglomerados.

Os folhelhos, os varvitos e os tilitos são praticamente impermeáveis e por isso não são acumuladores de água, portanto, esta deve ser captada nos arenitos porosos, e nos conglomerados. No mapa anexo, mostramos, em linhas gerais, a extensão e a largura das rochas das séries Passa Dois e Tubarão, com a localização relativa dos locais onde foram perfurados os poços. Não estão localizadas, no mapa, as intrusões de diabásio.

A série Tubarão apresenta melhores condições para a obtenção de água subterrânea, do que a série sobrejacente — Passa Dois — em vista de se encontrarem nela camadas de arenito que permitem o acúmulo de água em quantidade suficiente para ser explorada economicamente, salvo em casos onde êsse arenito se apresenta intensamente cimentado.

Em Angatuba, estado de S. Paulo, em poço aberto pelo Conselho Nacional do Petróleo, a espessura para êsses sedimentos foi de 1.136 m, excluindo um "sill" de diabásio de 117 m de espessura.

No poço aberto, perto de S. Pedro (poço Araquá-Lima) foram atravessados 1.131 m de sedimentos dessa série, excluindo-se, também, 215 m de intrusões de diabásio, sendo uma de 6 m e outra de 209 m de espessura.

A série Tubarão é também cortada por intrusões de diabásio que se apresentam, sob a forma de "sills", diques etc., cuja espessura máxima obtida, foi de 209 m no poço Araquá-Lima. Sendo essa rocha fendilhada, há a possibilidade de obter-se água, pois as fendas permitem uma circulação da mesma.

A quantidade de água que se pode obter em poços abertos nessa série varia, em geral, entre 5.000 e 20.000 l/h. Em casos excepcionais, poderão ser excedidos êsses limites tanto para mais como para menos (gráficos 1 e 2).

DADOS SÔBRE OS POÇOS PROFUNDOS

SÉRIE PASSA DOIS

CHARQUEADA

Um poço foi aberto pelo IGG nessa localidade com o objetivo de captação de água subterrânea para abastecimento da cidade.

Mezzalira fez referência a êsse poço (1952, p. 234 e 243) cuja perfuração havia sido paralisada à profundidade de 170 m. Posteriormente, êsse poço foi aprofundado até 242,10 m tendo acusado uma vasão de 2.000 l/h e, sendo, por isso, abandonado.

O perfil geológico até a profundidade de 170 m já havia sido apresentado por Mezzalira (1952, p. 243); a partir dessa profundidade até o final, foram atravessadas rochas da formação Irati e série Tubarão. Resumindo, o seu perfil seria:

0 m	a	10 m	— ?
10 m	a	160 m	— Formação Corumbataí
160 m	a	194,80 m	— " Irati
194,80 m	a	242,10 m	— Série Tubarão

Uma camada de diabásio de cêrca de 4 m de espessura foi atravessada entre as profundidades de 172,15 e 176,20 m.

CORDEIRÓPOLIS

Dois poços foram abertos, na margem esquerda do córrego Tatu, próximo à estação da estrada de ferro, guardando, entre êles uma distância de cêrca de 250 m.

As principais características dêsses poços são:

	Poço n.º 1	Poço n.º 2
Altitude, na bôca	620 m	630 m
Profundidade total	165 m	190,50 m
Nível estático	65 m	65 m
Nível dinâmico	96 m	100 m
Vazão litros/hora	13.500	12.000
Construtor — Ano	Pamec Ltda. — 1955	Pamec Ltda. — 1957

A identificação das rochas dêsses dois poços foi feita pelo A. cujo resumo damos a seguir:

Poço n.º 1

0 m	a	37,50 m	— diabásio
37,50 m	a	65,70 m	— rochas da Formação Irati
65,70 m	a	165 m	— rochas da série Tubarão (siltitos, tilitos, conglomerados e arenitos).

Poço n.º 2

0 m	a	52 m	— diabásio
52 m	a	66,20 m	— rochas da formação Irati
66,20 m	a	190,50 m	— " da série Tubarão (siltitos, tilitos, conglomerados, varvitos e arenitos).

IRACEMÁPOLIS

Dois poços foram perfurados, tendo um sido paralisado na profundidade de 38 m e outro na de 227 m. Êste segundo poço foi, mais tarde, aprofundado até 250 m.

Os principais dados a respeito são:

Poço n.º 1

Localização — Praça João Pessoa

Altitude, na boca — 595 m

Perfil geológico —

0 m a 9,3 m — terra roxa
 9,3 m a 12,3 m — diabásio decomposto
 12,3 m a 38 m — diabásio diaclasado.

Poço n.º 2

Localização — a 10 m da margem esquerda do ribeirão Cachoeirinha e da ponte da rodovia Iracemápolis-Limeira.

Altitude, na boca — 575 m

Vazão litros/hora — 3.000

Construtor — Inst. Geogr. Geológico.

Perfil geológico, segundo dr. J. Felicissimo Jr.

0 m a 41,9 m — diabásio
 41,9 m a 56,9 m — Formação Irati
 56,9 m a 227 m — Rochas da série Tubarão (arenito, calcário, folhelhos, conglomerados)

Êste poço foi aprofundado pela firma PAMEC LTDA. até a profundidade de 250 m aumentando a sua vazão para 4.000 l/h. O nível estático foi atingido a 44 m e o dinâmico a 116 m., continuando as rochas da série Tubarão.

ITAPETININGA

Dessa região conhecem-se 3 poços abertos na Escola Prática de Agricultura, situada a cerca de 4 km NE de Itapetininga.

As características principais desses poços são:

	P1	P2	P3
Profundidade total	221,40 m	? 180 m	177,40 m
Nível estático			27 m
Nível dinâmico			75 m
Vazão litros/hora	5.000	4.400	6.600
Construtor	IGG	IGG	Pamec Ltda. 1951

Segundo o eng.º J. Felicissimo Jr., do Instituto Geográfico e Geológico o perfil geológico do poço n.º 1, é em linhas gerais, o seguinte:

0 a 32,70 m — rochas da formação Irati.
 32,70 a 221,40 m — " da série Tubarão.

Como estão os demais poços situados nas proximidades do poço n.º 1, é de se supor que os perfis geológicos dos poços P2 e P3 sejam semelhantes ao do P1.

PEREIRAS

Para o abastecimento dessa cidade foi aberto, pelo Instituto Geográfico e Geológico, um poço profundo, cujas características principais foram:

Localização	—	na saída da cidade para Cezario Lange
Altitude, na boca	—	500 m
Profundidade total	—	216 m
Nível estático	—	3,15 m
Nível dinâmico	—	37,20 m
Vazão litros/hora	—	33.000
Construtor	—	I.G.G.

Perfil geológico: — A identificação das rochas foi feita pelo A. Em resumo, têm-se:

0 m a 42 m	—	rochas da formação Irati
42 m a 216 m	—	" da série Tubarão (arenitos, siltitos, conglomerados, tilitos, etc.).

Foi realizada a análise dessa água, no Departamento de Obras Sanitárias, que acusou as seguintes características:

Côr	.....	45	Ferro em (Fe)	.....	0,30
Sólidos totais	.....	1.500	Turbidêz	.....	21
Reação pH	.....	8,5	Sulfuretos (em H ₂ S)	.....	25,1
Perda por calcinação	.....	100	Cloretos (em Cl)	.....	80,0
Resíduo fixo	.....	1370	Oxigênio consumido	.....	16,3
Dureza permanente	.....	0	Azoto amoniacal	.....	0,240
" temporária	.....	86	" albuminóide	.....	0,168
" total	.....	86	" nitroso	.....	0,000
Alcalinidade (OH)	.....	0	" nítrico	.....	0,860
Alcalinidade (CO ₃)	.....	42	Sílica (SiO ₂)	.....	24
" (CO ₃ H)	.....	380	Sulfatos (SO ₄)	.....	145,0
Gás carbônico	.....	0	Fluoretos (F)	.....	1,2
			Fosfatos (P ₂ O ₅)	.....	0,2

Nota: — "Os resultados acima estão expressos em partes por milhão e obedecem ao S.M.W.A.

"Apresenta a água, como características predominantes um elevado teor salino e apreciável quantidade de sulfuretos, que por hidrólise determinam o aparecimento de gás sulfídrico, de cheiro repugnante".

RIO CLARO

Alguns poços dessa localidade são conhecidos e já foram objeto de estudo por parte de Mezzalira (1952).

SANTA GERTRUDES

Um único poço foi aberto nessa localidade, cujos dados principais são:

Localização — margem esquerda de um córrego, situado a E da estação de estrada de ferro.

Altitude, na boca — 570 m

Profundidade total — 149 m

Nível estático — 30 m

Nível dinâmico — 59 m

Vazão litros/hora — 17.000

Construtor — Data — PAMEC LTDA. — 1955

O perfil geológico foi feito pelo A. e, em resumo, é o seguinte:

0	m a	63	m —	diabásio
63	m a	88,90	m —	rochas da formação Irati.
88,90	m a	149	m —	” da Série Tubarão (siltitos, conglomerados e arenitos).

Nota: — A 146 m êsse poço encontrou novamente o diabásio, tendo sido perfurado só 3 m dessa rocha, paralisando, a perfuração, portanto no diabásio.

SÉRIE TUBARÃO

AGUAI

Dessa região existe, nos arquivos do IGG — Serviço de Geologia Geral — uma notícia sôbre um poço aberto pela Cia. Mogiana, possivelmente, na estação da estrada, e que atingiu uma profundidade de 60 a 70 m e produzia cerca de 2.000 l/h

O eng.º Plínio de Lima, do IGG, examinando uma amostra dos detritos da perfuração, do fundo do poço, verificou tratar-se de uma eruptiva básica. Afirmou, ainda, que não conseguiu ver os testemunhos dos sedimentos glaciais existentes sôbre a eruptiva básica. (1942 in Relatório inédito).

AMERICANA

Dos arredores dessa cidade conhecem-se 3 poços, cujos dados principais, existentes nos arquivos do IGG, constam no quadro abaixo.

Localização dos Poços	Profundidade m	Vazão l/h.	Construtor	Perfil geológico
Em terrenos da Fibra S.A., perto de São Jerônimo	122	800	J. Erdeleyi	Folhelhos arenitos e tilitos.
Na firma Irmãos Rando	203	1000	Vicente de Angelis	Folhelhos e arenitos
Casa do sr. Faraoni próximo a estação da Cia. Paulista E. Ferro.	116			

Dos estudos geológicos feitos nos arredores da cidade de Americana, pôde o A. anotar na superfície o seguinte:

a) predominância de folhelhos e tilitos, material impermeável sôbre os permeáveis (arenitos e conglomerados).

b) intrusões de diabásio que provávelmente servem de diques às águas profundas.

Em face disso e dada a improdutividade dos poços abertos, conclui-se que as condições hidrológicas subterrâneas, nessa cidade, não são satisfatórias.

Porém, no distrito de NOVA ODESSA, município de Americana, distante de Americana, cêrca de 6 km, foram abertos 4 poços que apresentaram vazões regulares. Os principais dados sôbre êsses poços são os seguintes:

	P1	P2	P3	P4
Altitude, na bôca	535 m	540 m	545 m	— m
Profundidade total	201,30 m	176 m	167 m	172 m
Nível estático	1 m	0 m	6 m	1,5 m
Nível dinâmico	21 m	80 m	90 m	26 m
Vazão litros/hora	12.000	9.500	6.600	4.500
Construtor — Data	Vicente de Angelis		Pamec Ltda. 1956	IGG - 1942

Nota: — Os poços P₂ e P₃ acima são os poços P₁ e P₂ da firma construtora.

Os poços acima referidos localizam-se: P₁ na margem direita do córrego Basso, na saída de Nova Odessa para Sumaré; o P₂ a 250 m a montante do P₁; o P₃ também a 250 m a montante do P₂ e o P₄ na Fazenda de Seleção do Gado Nacional.

Dos poços acima conhecem-se os perfis geológicos detalhados dos poços P₁ e P₄, o primeiro feito pelo A., e o segundo pelo eng.^o Felicissimo Jr., cujo resumo segue abaixo:

Perfil geológico do poço n.º 1

0 m a 201,30 m — Rochas da Série Tubarão (tilito, arenito, siltitos e conglomerados).

Foram encontrados 5 níveis de conglomerados com espessuras variando de 5 m a 0,5 m. O mais espêsso (5 m), foi encontrado na profundidade de 148 m. Os arenitos de grã média a grossa com siltitos intercalados foram assinalados na profundidade entre 103 e 148 m.

Neste poço, foi feito, posteriormente, pelo Instituto Geográfico e Geológico, uma nova medição de vazão e cujos dados obtidos foram os seguintes:

Nível estático	—	0,30 m
Nível dinâmico	—	95,90 m
Vazão litros/hora	—	10.200

Perfil geológico do poço P4:

0 m a 172 m — Rochas da Série Tubarão (folhelhos, arenito, tilito, e conglomerado).

Predominam, nesse poço, os folhelhos, sendo que dois níveis de arenito grosso, poroso foram assinalados; um na profundidade entre 118,5 e 132 m e outro na profundidade entre 147,5 a 167,5 m., com espessuras de 13,5 m e 20 m respectivamente. A camada de conglomerado, com 1 m de espessura foi assinalada na profundidade de 167,5 m.

ARARAS

Conhece-se dessa região 5 poços profundos, dos quais 3 foram abertos pelo Instituto Geográfico e Geológico. Os dados principais desses três poços estão relacionados abaixo.

	P ₁	P ₂	P ₃
Altitude, na bôca	590 m	600 m	620 m
Profundidade total	190 m	123 m	133,15 m
Nível estático	— m	3 m	15,15 m
Nível dinâmico	40 m	75 m	45,65 m
Vazão litros/hora	34.000	6.000	13.400
Construtor — Ano	IGG - 1950	IGG - 1950	IGG - 1955

Os poços supra localizam-se: o P₁ na Amidonaria Zurita; o P₂ próximo à estação de tratamento de água da cidade e o P₃ na Fazenda Reserva, da Citrobrasil a 18 km a E de Araras.

A identificação das rochas dos poços P₁ P₂ foi feita pelo eng.º S. Mendonça Chaves, do Instituto Geográfico e Geológico, e a do P₃ pelo A.

As rochas atravessadas no poço P₁, segundo o referido engenheiro, foram, de cima para baixo: arenito argiloso, conglomerado com seixos de gnais; tilito, conglomerado; arenito de grã média cimentado com calcário; conglomerado; arenito grã média, calcário; *arenito grã grossa* (horizonte aquífero) conglomerado e folhelho compacto duro. A espessura dessas rochas é desconhecida.

Perfil geológico do poço n.º 2

0 m a 50 m — arenito argiloso
 50 m a 53 m — conglomerado
 53 m a 123 m — tilito.

Perfil geológico do poço n.º 3

0 m a 133,15 m — rochas da Série Tubarão (arenito, siltitos, folhelhos, tilito, varvitos, conglomerados).

Neste poço foram atravessados 3 níveis de arenito inconsistente (areia) nas profundidades de 24 a 27 m., 30 a 31 m., e 34 a 36 m. Os arenitos de grã grossa, porosos, foram atravessados nas profundidades de 31 a 34 m e 106 a 133,15 m onde parou a perfuração. O conglomerado, com espessura de 0,2 m foi encontrado à profundidade de 70 m. A maior espessura de tilito assinalada, foi a de 20 m, na profundidade de 86 m a 106 m.

Os dois outros poços abertos na região, encontram-se na Cia. Nestlé, situada nas proximidades da estação de Araras, da Cia. Paulista de E. de Ferro e cujos dados principais são:

	P ₁		P ₂	
Altitude, na boca	610	m	610	m
Profundidade total	243	m	210	m
Nível estático	0,30	m acima do solo	7,5	m
Nível dinâmico	85	m	20 a 34	m
Vazão litros/hora	14.000		25.000	
Construtor	—		—	

Perfil geológico do poço n.º 1 — Segundo informações obtidas pelo eng.º A. Durante, na firma, êsse perfil, em resumo é o seguinte:

- 0 m a 23 m — solo composto de diversas misturas
 23 m a 243 m — arenitos argilosos, côr de chocolate, marron, intercalados com folhelhos marron e arenitos esbranquiçados calcíferos.

Perfil geológico do poço n.º 2 — Êste, em resumo, segundo identificação das rochas feita pelo eng.º A. Durante, do IGG é o seguinte:

- 1 m a 170 m — Rochas da Série Tubarão, constituídas de arenitos e folhelhos intercalados.

CAMPINAS

Desta cidade são conhecidos vários poços, uns antigos, outros mais recentes. “A priori” pode-se afirmar que, dada a constituição geológica da região, a captação de água subterrânea, por meio de poços, é problemática. Conforme a localização do poço, a rocha a ser perfurada deverá ser o diabásio, cuja espessura é da ordem de 100 m e seguindo-se logo o cristalino; em outros pontos temos as rochas da série Tubarão, com espessura variável entre 70 a 120 m e repousando, também, sobre o complexo cristalino e fornecendo vazões pouco satisfatórias.

Entre os poços mais antigos conhecidos, e cujos dados encontram-se nos arquivos do IGG, citam-se os seguintes:

DADOS TÉCNICOS	P ₁	P ₂
Localização	S.A. Indústria Seda Nacional	Escola Preparatória de Cadetes (Chapadão)
Altitude, na boca	—	650 m
Profundidade total	80 m	140 m
Vazão litros/hora	5.000	2.000
Construtor	Cia. Construtora Brasileira	

As rochas do poço P₁ conforme consta nos arquivos do IGG, foram identificadas pelo dr. Clodomiro P. Silva e, em resumo, são as seguintes:

0	m a	1,50	m —	terra vegetal
1,50	m a	40	m —	argilas amarela, cinzenta, e azulada
40	m a	42	m —	areia argilosa + água
42	m a	46	m —	conglomerado
46	m a	70	m —	argilas
70	m a	72	m —	areia argilosa + água
72	m a	80	m —	rocha granítica

Entre os poços recentemente abertos citam-se os 5 poços da Fazenda Santa Elisa, do Instituto Agrônômico de Campinas, e que foram localizados em uma pequena faixa da Série Tubarão.*

Os principais dados técnicos desses poços estão relacionados no quadro abaixo:

	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Altitude, na boca	500 m	600 m	600 m	600 m	610 m
Profundidade total	98,50 m	95,3 m	119 m	115,40 m	102 m
Nível estático	0,4 m	0,5 m	0,26 m	0 m	3,5 m
	acima do solo	acima do solo	acima do solo		
Nível dinâmico	63,20 m	—	68,40 m	79,80 m	81 m
Vazão litros/hora	5.600	4.000	2.300	1.400	1.240
Construtor - Data		Instituto	Geográfico e	Geológico	
			1953 —	1956	

Os perfis geológicos foram feitos: o P₁ pelo A.; o P₂ pelo eng.^o W. Constantino; o P₃ pelo eng.^o Sizenando Mendonça Chaves e o P₅ pelo eng.^o A. Durante, todos do IGG. Esses perfis, em resumo são os seguintes:

Perfil geológico do poço n.º 1

0	m a	97	m —	Rochas da Série Tubarão (arenito, conglomerado e tilito).
97	m a	98,50	m —	gnais.

Predominou nesse poço o arenito de grã média a grossa que foi atravessado em seis níveis a saber: 12 a 19 m; 27 a 28,80 m; 29 a 29,50 m; 33 a 41,80 m; 45,80 a 60 m e 68,20 m a 96 m, sendo, o segundo considerado como nível aquífero. Além do arenito, temos 4 níveis de conglomerados com espessuras variáveis de 0,20 a 0,50 m. Assentando sôbre o gnais temos uma camada de tilito, com um metro de espessura.

* Este trabalho já estava terminado quando o Instituto Geográfico e Geológico terminou, nessa região, a perfuração de mais um poço, o P₆, que atingiu a profundidade de 134,80 m e acusou uma vazão de 26.400 l/h. De 0 m até 134,20 m foram atravessados sedimentos da série Tubarão (folhelhos, arenitos, siltitos, conglomerados) e de 134,20 a 134,80 m o gnais.

Perfil geológico do poço n.º 2

0 m a 95 m — Rochas da Série Tubarão (arenitos, siltitos, tilito, conglomerado).
 95 m a 95,3 m — gnais.

Neste poço, também o tilito está assentado sobre o gnais e a sua espessura é de 7 m.

Perfil geológico do poço n.º 3

0 m a 117 m — Rochas da Série Tubarão (arenitos).
 117 m a 119 m — gnais.

Segundo o eng.º Mendonça Chaves, dois horizontes aquíferos foram assinalados nas profundidades de: 27 m a 37 m e de 110 a 117 m em arenitos pouco consistentes.

Perfil geológico do poço n.º 4

0 m a 115,40 m — Série Tubarão (arenitos) tendo nessa profundidade atingido o gnais.

Perfil geológico do poço n.º 5

0 m a 101 m — Rochas da Série Tubarão (arenito, folhelho, tilito).
 101 m a 102 m — gnais.

Neste poço, predominou, também, o arenito cuja granulação variava desde a mais fina até a mais grossa. Um nível de tilito foi assinalado na profundidade de 40 a 43 m e 2 de folhelhos nas profundidades de 0 a a 20 m e 62 a 63 m., sendo o restante constituído de arenitos, possivelmente, pouco porosos, daí a pequena produtividade desse poço.

Por informação do eng.º Sizenando Ribeiro, da Prefeitura Municipal de Campinas, teve o A. conhecimento de que a Dunlop, em seus terrenos, no bairro Chapadão, abriu 3 poços com a profundidade entre 90 a 96 m, em diabásio, sem obter água.

CAPIVARI

Os poços conhecidos desta região, com seus dados característicos, vão no quadro abaixo.

Dados Técnicos	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Localização	margem direita do r. Capivari	perto da casa das bombas	a 250 m a juzante do P1	a 200 m a montante do P1	margem direita do rib. Água Choca, perto da casa de recalque	
Alt., na boca	510 m	500 m	500 m	510 m	515 m	515 m
Profund. total	183,50 m	182 m	150 m	183,15 m	153 m	171 m
Nível estático	0 m	0 m	0 m	1,80 m	0,50 m	
					acima do solo	
Nív. dinâmico	70 m	60 m	50 m	65 m		
Vaz. lit./hora	25.000	13.500 *	29.000	19.800		750.000 em 24 horas

Constr. - Data

Pamec Ltda. — 1955-56

J. Erdeleyi

* — Atualmente está fornecendo 9.000 l/h com um nível dinâmico de 72 m.

Perfil geológico do poço n.º 1 — A identificação das rochas foi feita pelo A. até a profundidade de 71 m. Dos 71 m a 180 m não foi possível fazer-se o perfil pormenorizado devido terem retirado as amostras do lugar. Do 0 m a 71 m foram atravessados arenitos de grã média a grossa, com uma espessura de 53 m., seguindo-se um tilito com 3 m de espessura e mais 8 m de arenito micáceo esverdeado, de grã média. A essas rochas devemos juntar mais 17 m de solo atravessado. Nos metros restantes que não pudemos pormenorizar, verificou-se a continuação dos arenitos que se apresentavam, ora micáceos, esverdeados, ora brancos com intercalações às vêzes, de camadas várvidas, de pequena espessura.

Perfil geológico do poço n.º 2 — Êste perfil também foi feito pelo A., cujo resumo é o seguinte:

0 m a 182 m — Rochas da Série Tubarão (arenitos, tilitos e siltitos).

Na profundidade de 15 a 16 m foi atravessada uma camada de arenito cinza, de grã grossa, muito friável, e na profundidade de 42 a 51 m, uma camada de arenito inconsistente (areia), sendo, possivelmente, êstes os níveis aquíferos.

Desconhecem-se os perfís geológicos pormenorizados dos poços P₃, P₄, P₅ e P₆. Contudo, por informação do eng.º Benedito Ferreira, da firma Pamec Ltda. sabe-se que nos poços P₃ e P₄ foram atravessadas rochas da Série Tubarão. No poço P₄, na profundidade de 50,30m foi atravessada uma camada de diabásio de 2 m de espessura.

CERQUILHO

Um único poço foi aberto, pelo IGG, para refôrço do abastecimento de água dessa cidade.

Os principais dados dêsse poço são:

Localização — ao lado da casa de bombas do manancial superficial do "Tunel", na vertente do rio Sorocaba.

Altitude, na boca	—	550	m
Profundidade total	—	218,50	m
Nível estático	—	0	m
Nível dinâmico	—	84,30	m
Vazão litros/hora	—	12.600	
Construtor	—	IGG	— 1955

Perfil geológico — A identificação das rochas foi feita pelo autor, cujo resumo se segue:

0 m a 217 m	—	Rochas da Série Tubarão (arenitos, folhelhos, tilitos, silitos, varvitos e conglomerados).
217 m a 218,50 m	—	diabásio, grã fina.

Três horizontes aquíferos foram assinalados: um na profundidade de 22 m a 22,50 m; outro na de 26 a 27,50 m e o terceiro na de 83 a 93 m. Dois níveis de conglomerados foram encontrados com espessuras de 0,20 m, nas profundidades de 50,50 m e 77 m. Nos demais horizontes predominam os tilitos, silitos, varvitos, e folhelhos.

Na prof. de 70,20 m foi colhido, um seixo de cêrca de 20 cm de espessura, de côr marron-avermelhado e contendo macro-cristais de quartzo. Essa rocha foi estudada, microscòpicamente, pelo eng.^o Plínio de Lima, Chefe do Serviço de Geologia Geral do IGG, que a classificou como *riolito-pórfito* (quartzo-pórfito) e seus principais constituintes são:

Fenocristais de:

- 1 — Quartzo — fraturados
- 2 — Plagioclásio — turvos e fraturados
- 3 — Ortoclásio ?
- 4 — Clorita — da alteração

Massa

- 5 — Feldspatos, turvos, finas inclusões de hematita.
- 6 — Quartzo
- 7 — Clorita — possivelmente da alteração de uma mica (biotita?)
- 8 — Minério opaco, provavelmente hematita, dada a côr da rocha.

Supõe o A. ser essa rocha encontrada pela primeira vez, em testemunhos de sondagem, no estado de São Paulo. Leinz (1937, p. 8) faz referências, em uma tabela, da presença de 4 seixos dessa rocha em tilitos de Ipanema, Estado de S. Paulo e, 9 em Barra Bonita, Paraná.

Torna-se o achado, portanto, de interêsse, pois, sendo os pórfiros rochas de ocorrência, em geral, em áreas limitadas, poderiam indicar a possível direção do movimento do gelo. Associados a êsse seixo foram encontrados outros menores, de granito.

INDAIATUBA

Consta nos arquivos do IGG a abertura de 2 poços nessa região, sendo, porém, desconhecida a profundidade, vazão e demais dados a respeito. A

única informação, fornecida na ocasião, pelos construtores, foi de que a cêrca de 87 m de profundidade encontraram granito.

ITAPETININGA

Nos arquivos do IGG constam os seguintes dados sôbre um poço aberto na Empresa de Eletricidade Sul-Paulista, sita à Av. Peixoto Gomide, nessa cidade.

Profundidade	—	86 m
Vazão	—	10.000 l/h baixando para 8.000 na estiagem
Perfil geológico (segundo a empresa)		
	0 m a 35 m	— areias
	35 m a 86 m	— arenitos

IPERÓ

Segundo consta nos arquivos do IGG, com os dados colhidos pelo eng.º A. Durante, existem nesse local 3 poços, perfurados, estando 2 abandonados, por improdutivo.

Situam-se à cêrca de 350 m da margem esquerda do rio Sorocaba e estão na cota de 525 m. Pertencem à E. F. Sorocabana. A profundidade total do poço produtivo foi de 172 m e a sua vazão é de 30.000 l/h., porém, há dúvidas a respeito dessa vazão.

ITAPORANCA

Nesse local foi aberto um único poço que apresentou grande interesse paleontológico, mas nenhum hidrológico. Permitiu a Mezzalira (1956), assinalar o encontro de fósseis marinhos na Série Tubarão, constituindo a segunda ocorrência conhecida no Estado de São Paulo. Sob o ponto de vista hidrológico, foi péssimo, pois a sua vazão foi da ordem de 1.300 l/h.

Localização — Margem esquerda do córrego Lavapés que passa ao S de Itaporanga

Altitude, na bôca	—	500 m
Profundidade total	—	186 m
Nível estático	—	7,80 m
Nível dinâmico	—	110 m
Vazão litros/hora	—	1.320
Construtor	—	Pamec Ltda. — 1956

Perfil geológico — A identificação das rochas dêsse poço foi feita pelo A., cujo resumo se segue:

0 m a 178 m — Rochas da Série Tubarão. (siltitos, varvitos, tilito e arenito fino)

Foi atravessado, nesse poço, uma camada de diabásio de 8 m de espessura, na profundidade de 16 m. De 80 m a 186 m foi perfurada uma camada de arenito (106 m de espessura) mas não produtivo, pois apresentava-se com grã média a fina e cimentado, daí, talvez, a baixa produtividade dêsse poço. Acima dêsse arenito predominou, também, material praticamente impermeável, tilitos, varvitos e siltitos.

ITU

Desta cidade, são conhecidos os seguintes poços, abertos pela Cia. T. Janér Comércio Indústria, em 1952.

	P ₁	P ₂
Localização	I. G. Oliveira & Cia. Ltda.	
Profundidade total	51 m	71 m
Nível estático	6 m	3,60 m
Nível dinâmico	36 m	28 m
Vazão litros/hora	3.200	1.200

As rochas dos poços P₁ e P₂ foram identificadas pelos drs. Rui O. de Freitas e R. Maack, respectivamente, cujo resumo segue abaixo:

Poço n.º 1

0 m a 51 m — Rochas da Série Tubarão (arenito, varvito e tilito).

Três entradas de água foram assinaladas neste poço, a saber:

1.º entrada de água na profundidade de 12 m.
2.º " " " " " " " " 21 m.
3.º " " " " " " " " 50 m.

Poço n.º 2

0 m a 71 m — Rochas da Série Tubarão (arenitos e varvitos).

LIMEIRA

Sobre esta região o A. apresentou um artigo versando a geologia e água subterrânea, artigo êste que está aguardando publicação. Nesse trabalho o A. faz referências a 31 poços abertos, na região, dos quais 7 não puderam ser localizados, na planta apresentada.

Posterior a êsse trabalho, teve o A. conhecimento da abertura de mais 8 poços no vale do córrego Tatu, sendo 6 à montante da estação da estrada de ferro e 2 à jusante dessa estação e da bateria velha.

As características principais dos seis poços perfurados no vale do córrego Tatu, à montante da estação da estrada de ferro da Cia. Paulista são as seguintes:

	P25	P26	P27	P28	P29	P30
Profundidade total	— 131,20 m	140 m	131,50 m	140 m	140 m	162 m
Altitude, na boca	— 544 m	545 m	543 m	545 m	548 m	—
Nível estático	— 2,15 m	7 m	3,80 m	6,5 m	3 m	7 m
Nível dinâmico	— 48 m	50 m	49,50 m	45 m	45 m	48 m
Vazão litros/hora	— 36.000	39.500	39.600	40.000	38.200	43.000

Construtor — Ano — Pamec Ltda. — 1955 e 1956

Os poços P₂₅, P₂₆, P₂₇, P₂₈, P₂₉ e P₃₀, correspondem aos poços P₅, P₆, P₇, P₈, P₉ e P₁₀, da firma construtora. A numeração adotada pelo A., aqui,

é em continuação, aos poços citados no trabalho acima referido. Os poços P₂₉ e P₃₀ estão localizados no vale do córrego Mário Queiroz.

As identificações das rochas dos Poços P₂₅ a P₂₈ foram feitas pelo autor, cujo resumo segue-se:

Perfil geológico do poço n.º 25

0 m a 131,20 m — Rochas da Série Tubarão (tilitos, siltitos, arenitos e varvitos).

A maior espessura de arenitos de grã fina a grossa foi obtida à profundidade de 100 m a 127 m., além de outros horizontes contendo arenitos e siltitos intercalados, de pequena espessura.

Perfil geológico do poço n.º 26

0 m a 140 m — Rochas da Série Tubarão (arenitos, tilitos, siltitos e varvitos).

Vários níveis de arenitos de grã grossa foram atravessados nesse poço, a saber: um à profundidade de 37 a 38,50 m; outro de 60 a 67 m e o terceiro de 98 a 127 m, correspondendo, possivelmente, aos níveis aquíferos dêsse poço. Além dêsse arenito foram atravessadas camadas de siltitos, tilitos, varvitos e arenitos c/cimento calcífero.

Perfil geológico do poço n.º 27

0 m a 131,50 m — Rochas da Série Tubarão (siltitos, tilitos, arenitos e varvitos).

Nas profundidades entre 86 e 88,50 m e 108 a 131,50 m foram perfuradas duas camadas de arenito claro de grã média a grossa, poroso e provavelmente os acumuladores de água. Além dêsses, foram atravessados vários níveis de tilito, siltitos c/arenitos intercalados e varvitos.

Perfil geológico do poço n.º 28

0 m a 140 m — Rochas da Série Tubarão (tilitos, arenitos, siltitos, varvitos e conglomerados).

O arenito de grã grossa só foi encontrado na profundidade entre 127 e 140 m onde parou a perfuração. As demais rochas atravessadas, foram tilitos, arenitos de grã fina com cimento e intercalados com siltitos e conglomerados.

Nota-se que nesses 4 poços, P₂₅, P₂₆, P₂₇ e P₂₈, situados no mesmo vale, à distância de cerca de 250 m um do outro, somente no último foram encontrados dois níveis de conglomerados, um na profundidade entre 54,60 a 54,90 m e outro entre 126 a 127 m e a espessura do arenito de grã grossa encontrado, parece aumentar a medida que avançamos do poço P₂₆ para o poço P₂₈.

Dos dois poços situados à jusante da estação da estrada de ferro da Cia. Paulista, e, também, da bateria velha de poços profundos, não temos dados a respeito.

MOGI-MIRIM

Na estação de Mogi-Mirim, da Cia. Mogiana de Estradas de Ferro, foi aberto, pela própria companhia, um poço que atingiu a profundidade de 156 m, com uma vazão praticamente nula.

O perfil geológico desse poço, conforme consta nos arquivos do IGG, é, em resumo o seguinte:

0 m a 128 m — arenitos e folhelhos
128 m a 156 m — granito.

Os sedimentos acima pertencem à Série Tubarão.

PIRACICABA

Dessa região temos alguns poços abertos dentro da própria Série Tubarão e outros que tiveram o seu início, provavelmente, na Série Passa Dois, tendo atravessado, esta, para atingir os arenitos da série subjacente.

A respeito Mezzalira (1952) já apresentou um artigo, fornecendo os dados técnicos e a localização dos mesmos.

PORTO FELIZ

Nos arquivos do IGG constam, dessa região, os seguintes dados, sobre um poço aberto na Fábrica de tecidos N. S. Mãe dos Homens, sita a Av. do Café.

Altitude, na boca	—	493 m
Profundidade total	—	104 m
Vazão litros/hora	—	20.000 passando a 8.000 depois de revestido a 24 m.
Construtor	—	Luiz Capobianchi
Perfil (informação)	—	só arenitos

RAFFARD

Na usina de Açúcar de Raffard, o A. obteve do eng.º Pierre Resnam, os seguintes dados sobre 3 poços aí abertos:

	Poço A	Poço B	Poço C
Profundidade total	— 45,70 m	50 m	212 m
Vazão litros/hora	— 7 a 8.000	7 a 8.000	2.500

Observações: Os dois poços A e B situam-se a cerca de 200 m da margem esquerda do rio Capivari e o C, encontra-se, na espigão, a 900 m dos dois outros.

As rochas atravessadas nos poços A e B, segundo terminologia usada pelo sondador, foram: areias, argilas e piçarras vermelha, preta, griz e branca.

Do poço C não existem mais dados. Contudo o eng.º Pierre Resnam recorda-se de que dos 212 m perfurados, cêrca de 100 m foram de diabásio.

Pela firma Pamec Ltda., foi perfurado, na margem esquerda de um pequeno córrego, situado na entrada da cidade de Raffard, um poço, que atingiu a profundidade de 189,60m e cujas características principais são:

Profundidade total	—	189,60	m
Nível estático	—	0	m
Nível dinâmico	—	95	m
Vazão litros/hora	—	28.000	
Perfil geológico	—	Rochas da Série Tubarão	

Observações: Na profundidade de 160 m foi paralisada a perfuração para ser executada uma medição de vazão, a qual acusou 4.300 litros/hora. Estava a perfuração paralisada em um arenito de grã fina, cimentado, portanto, de baixa porosidade. Sugeriram, os responsáveis da firma construtora, o aprofundamento do poço, o que foi feito até a profundidade de 189,60 m. quando então alcançaram um arenito de melhor porosidade e feita a medida de vazão, esta acusou 28.000 litros/hora, considerada ótima para as rochas da série em estudo.

SALTO

Nos arquivos do IGG consta a perfuração de um poço, na firma Adolpho Nardy, nessa cidade, atingindo a profundidade de 64 m, tendo sido encontrado, segundo informação dos construtores naquela época, o granito à mais ou menos 60 m. A vazão é desconhecida.

SOROCABA

Dos arquivos do IGG foram retirados os seguintes dados sôbre poços perfurados nessa cidade:

Localização	—	P1 Quartel fôrça pública	P2 Fábrica N. S. da Ponte	P3 Fábrica Sta. Rosália	P4 Chácara do Sr. Trujilo
Profundidade total	—	132 m	85,6 m	136 m	110 m
Vazão litros/hora	—	1.200	30.000	27.000	25.000
Construtor	—				Manoel Gonzales 1937

O perfil geológico do poço n.º 4, de acôrdo com a nomenclatura do construtor, é a seguinte:

0 m a 58 m	—	arenito, argilas e piçarras
58 m a 110 m	—	granito.

Foi assinalado, pelo construtor, um horizonte aquífero na profundidade entre 30 e 58 m.

De Sorocaba, temos, ainda, mais 3 poços perfurados pela Cia. T. Janér, cujos dados são os seguintes:

	P ₁	P ₂	P ₃
Altitude, na boca	— 620 m	610 m	—
Profundidade total	— 100 m	167 m	100 m
Nível estático	— 8,4 m	28,20 m	59 m
Nível dinâmico	— 61 m	—	97 m
Vazão litros/hora	— 4.000	2.500	400

Os poços acima localizam-se: o n.º 1, no Jardim Bandeirante; o n.º 2 na Soc. Imobiliária Mercantil, vila Trujilo, e o n.º 3 na Fazenda Campo Alto, de Adonias Nóbrega de Almeida.

Os perfis geológicos dos poços n.º 1 e 2 foram feitos pelo Dr. Viktor Leinz, da Universidade de São Paulo, e o do n.º 3 pelo dr. R. Maack, do Estado do Paraná. Resumindo êsses perfis temos:

Perfil geológico do poço n.º 1

- 0 m a 28 m — Rochas da Série Tubarão (tilitos e arenitos).
 28 m a 100 m — Rochas do embasamento cristalino (filitos, calcários dolomíticos).

Perfil geológico do poço n.º 2

- 0 m a 118 m — Rochas da Série Tubarão (arenitos, siltitos, tilitos e conglomerados).
 118 m a 167 m — Rochas do embasamento cristalino (filitos e calcários).

Nesse poço foram assinaladas três entradas de água, a saber:

- 1.º entrada de água aos 21 m.
 2.º " " " " " 54 m.
 3.º " " " " " 110 m.

A essas entradas de água correspondem as seguintes rochas:

- 1.º entrada — arenito médio (cêrca de 0,1 mm)
 2.º " — arenito fino (0,06 mm) de côr cinza
 3.º " — conglomerado arenoso.

Perfil geológico do poço n.º 3

- 0 m a 100 m — Rochas da Série Tubarão (arenitos, argilitos e varvitos).

Da leitura do perfil geológico pormenorizado, verificamos que dos 100 m perfurados, 30% eram representados por arenitos cinza claro de granulação fina e 70% de argilitos e siltitos, daí, possivelmente, a fraca produtividade dêsse poço.

SUMARÉ

Um único poço foi aberto, pelo IGG, em 1955 nessa cidade, para reforço do seu abastecimento de água. As principais características desse poço são:

Localização — a 150 m à jusante da captação da água; margem direita do córrego em terrenos do sr. Tranquilo Menuso.

Altitude, na boca	—	590 m
Profundidade total	—	170 m
Nível estático	—	4 m
Nível dinâmico	—	79 m
Vazão litros/hora	—	1.350

O perfil geológico desse poço, feito pelo A., em resumo é o seguinte:

0 m a 162,50 m	—	Rochas da Série Tubarão (folhelho, varvito, tilito, siltitos e arenitos).
162,50 m a 170 m	—	diabásio.

Notamos nesse poço, que cerca de 98% das rochas atravessadas pertencem às impermeáveis, e 2% às permeáveis, no caso, os arenitos. Estes apresentam-se também, parcialmente cimentados, e, possivelmente, em consequência disso, tivemos uma fraca produtividade desse poço.

TATUI

Desta localidade, são conhecidos somente dois poços, conforme consta nos arquivos do IGG e, cujos principais dados são:

Poço n.º 1

Localização	—	na fima Campos Irmãos & Cia.
Profundidade	—	72 m
Vazão litros/hora	—	13.000
Construtor	—	Guilherme Vogel

Poço n.º 2

Localização	—	Fábrica São Martinho
Profundidade total	—	139,70 m
Vazão litros/hora	—	15.000
Construtor	—	João Corner

TIETÊ

Na Fábrica de Bebidas de Amelio Schincariol & Irmãos Ltda., sita à rua Rafael de Campos, 171, nessa cidade, foi perfurado um poço, pelo IGG em 1956, e cujas características principais, são:

Altitude, na boca	—	510 m
Profundidade total	—	170 m
Nível estático	—	49 m
Nível dinâmico	—	85 m
Vazão litros/hora	—	19.800

A identificação das rochas foi feita pelo A., cujo resumo damos a seguir:

0 m a 170 m — Rochas da Série Tubarão (tilito, varvito e arenitos).

Observamos que até a profundidade de 53 m predominaram os siltitos, tilitos e sedimentos varvíticos, e de 53 m a 170 m, predominaram os arenitos, de granulação variável entre a fina até a grossa, de cor cinza clara e contendo em alguns pontos, intercalações de siltitos e em outros, cimento calcífero.

FÓSSEIS NA SÉRIE TUBARÃO, DO ESTADO DE SÃO PAULO

Os restos fósseis encontrados, durante os nossos trabalhos, em testemunhos de sondagem, vão abaixo relacionados:

1 — Rastros de vermes ou crustáceos

- a) poço n.º 4 da Pamec Ltda., em Limeira, na profundidade de 115 m em sedimentos rítmicos.
- b) poço na Vila Jacão, em Limeira, na prof. entre 31 e 33 m em varvitos.
- c) poço n.º 5 da Pamec Ltda., em Limeira, na prof. entre 59 e 61 m, em varvitos.
- d) poço n.º 6 da Pamec Ltda., em Limeira, na prof. entre 55 e 57 m em varvitos.
- e) poço n.c 1 do IGG, em Cerquilha, na prof. entre 121 e 123 m, em varvito.
- f) poço n.º 1 do IGG, em Sumaré na prof. entre 148 e 158 m, em varvitos.
- g) poço n.º 1 da Pamec Ltda., em Itaporanga, na prof de 76 m em varvitos.
- h) poço n.º 9 da mesma firma, em Limeira, na prof. entre 54,20 a 55,20 em varvito.
- i) poço n.º 1 do IGG, em Tietê, na prof. entre 20 a 25 m, em varvito.

2 — Restos de vegetais indetermináveis

- a) poço na Vila Jacão, em Limeira, na prof. entre 43 e 44 m em folhelho arenoso, cinzento.
- b) poço n.º 5 da Pamec Ltda., em Limeira na prof. entre 52,50 m e 53 m, em silito marron.
- c) poço n.º 1 do IGG em Cerquilha, nas profundidades entre:
 - 13 e 21 m — em tilito arenoso
 - 21 e 22 m — em arenito
 - 28 e 29 m — em arenito c/cimento calcífero
 - 99 m — em silito cinzento.
- d) poço n.º 1 do IGG, em Pereiras, na prof. entre 170 e 171 m em arenito.
- e) poço n.º 1 do IGG, em Tietê, nas profundidades entre 25 e 35,60 m em tilito; e 88,25 e 92, 25 m em arenito acinzentado.

3 — “*Estheria*” e *Ostracoda* indet.

Êstes foram encontrados no poço n.º 1 do IGG em Charqueada, nas profundidades entre 217 e 219 m, em folhelhos pretos. Êstes fósseis estão associados com restos de peixes.

O estado de conservação desses exemplares não é satisfatório, não permitindo um estudo específico; estratigraficamente estão situados a 22,20 m abaixo da base do Irati.

4 — Restos de Peixes

- a) poço n.º 1 da Pamec Ltda., em Itaporanga, na profundidade entre 48 e 55 m, em siltito cinzento.
- b) poço n.º 1 do IGG, em Charqueada, na profundidade entre 217 e 219 m, em folhelhos pretos.

CONCLUSÕES

Do exposto, podemos tirar as seguintes conclusões:

1 — O A. não tem conhecimento de perfuração, para captação de água, feita somente na Série Passa Dois.

Em todos estudos realizados, tem o A. desaconselhado a perfuração nessa série por que:

- a) em face da natureza das rochas, a quantidade de água a ser obtida é muito pequena;
- b) a água obtida, mesmo em pequena quantidade, poderá ser imprópria ao consumo, devido ao teor de sais solúveis que pode apresentar;
- c) o poço deverá ser sempre muito profundo, geralmente, mais do que 200 m, encarecendo o custo da perfuração, obrigando a um desgaste maior das máquinas utilizadas e por conseguinte, tornando a captação anti-econômica.

2 — Todas as perfurações iniciadas nessa série têm sido aprofundadas até atingir os arenitos aquíferos da série subjacente, no caso, a série Tubarão.

3 — A captação de água subterrânea, na série Tubarão, pode ser tentada com boas probabilidades de êxito, mas sempre levando em consideração a variabilidade dos seus horizontes litológicos.

4 — Necessidade de serem feitos estudos geológicos, para cada local, a ser perfurado, devido ao próprio modo de formação e distribuição dos diferentes tipos de rochas que constituem a série Tubarão. Daí a razão por que poços próximos um ao outro, apresentam vazões diferentes e os seus perfis geológicos, tem certas divergências. Há grande variação na produção aquífera dos poços abertos na série Tubarão.

5 — De tôdas as regiões estudadas e a que maior número de poços apresenta, é a de Limeira, sendo, portanto, a melhor região conhecida sob o ponto de vista hidrológico. Os poços aí abertos têm apresentado vazões muito boas. Contudo, o número elevado de poços poderá acarretar interferência entre êles, caso já verificado, nessa região, em poços próximos um do outro.

6 — Desconhecem-se dados concretos para precisar-se a distância a que se deve colocar um poço do outro. Têm-se adotado, em geral, a distância arbitrária de 250 m.

Gráfico 1 — Número e respectiva vazão das perfurações efetuadas sômente Na Série Tubarão

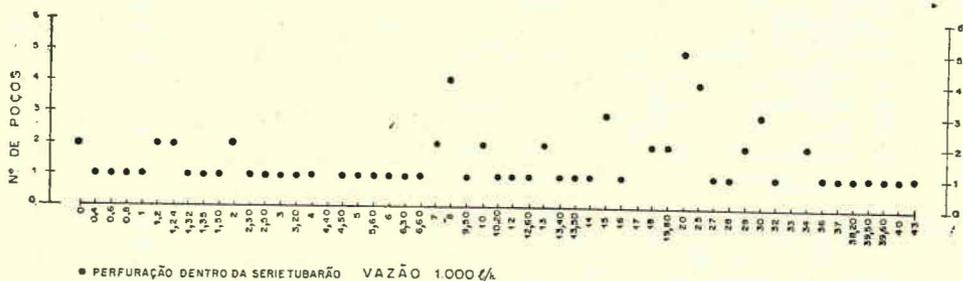
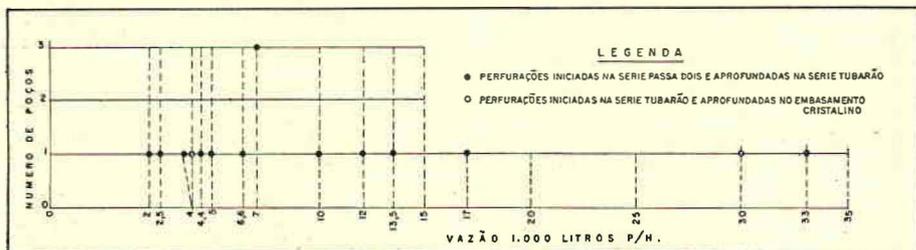


Gráfico 2 — N.º e respectiva vazão das perfurações efetuadas na Série Passa Dois e aprofundadas até a Série Tubarão e das iniciadas na Série Tubarão e aprofundadas no Complexo Cristalino



BIBLIOGRAFIA

- LEINZ, V. (1937) — *Estudos sôbre a glaciação permo-carbonífera do sul do Brasil*. Serv. Form. Prod. Mineral, Bol., 21, 48 p. ests., Rio de Janeiro.
- MEZZALIRA, S. (1952) — *Alguns dados sôbre água subterrânea no Estado de São Paulo*. IGG, Revista v. 10 n. 3-4, p. 233-244. São Paulo.
- (1956) — *Novas ocorrências de camadas marinhas permo-carboníferas no Estado de São Paulo*. Soc. Bras. Geologia, Bol., v. 5 n. 1, p. 61-69. S. Paulo.

Localização dos poços para água nas séries Passa Dois e Tubarão, no Estado de S. Paulo

