

Projeto Sadia
Município de Concórdia
Estado de Santa Catarina

I-96

C P R M — S E D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	1532
N.º de Volume	1 V: -S
Phl	009609

APRESENTAÇÃO

Através do contrato 442/DAD/78, firmado com a Sadia Concórdia S/A - Indústria e Comércio, com sede á Rua Senador Attílio Fontana, nº 86, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais- CPRM, foi incumbida da perfuração de um poço tubular na cidade de Concórdia - Santa Catarina.

O presente relatório tem o propósito de reunir os dados técnicos obtidos durante os trabalhos de perfuração, completção e desenvolvimento do poço 04-CD-01-SC.

1.- Generalidades

1.1. - Histórico do Poço

A perfuração do Poço 04-CD-01-SC em Concórdia Santa Catarina foi autorizada(pela Diretoria da Sádia) de acordo com o contrato 442/DAD/78, assinado em 7 Junho de 1978.

O início efetivo dos trabalhos deveriam ocorrer 60 - dias após a assinatura do mesmo e o término 180 dias a contar da data de início da perfuração.

1.2. - Objetivo

O poço 04-CD-01-SC na Sadia Concórdia destinou-se a captação de água subterrânea do Aquífero Botucatu para o abastecimento do Frigorífico da empresa e também para um estudo de possível abastecimento de água para a Cidade de Concórdia - S.C.

1.3. - Localização do Poço

Com o objetivo de minimizar os custos decorrentes de adução , a Sadia locou o poço dentro de suas instalações industriais, baseada em estudos hidrogeológicos e geofísicos contratados com firmas especializadas.

2. - Geologia

A perfuração iniciou-se na Formação Serra Geral, constituída de basalto microcristalino cinza médio a escuro, duro, compacto a fraturado.

A sucessão dos derrames pode ser perfeitamente identificada nos perfis, onde as curvas de resistividade se aproximam do zero mecânico, nas porções alteradas de cada derrame.

O topo do arenito Botucatu foi encontrado aos 430 metros, seguidos de 102 metros de um sill de diabásio e a base aos 635 metros quando então seccionou-se argilitos marron - avermelhados, esverdeados, cinza claro, típico da Formação Rio do Rastro. O arenito Botucatu caracterizou-se por sua granulometria fina, a muito fina, bem selecionado, friável, poroso (40 mv de potencial espontâneo).

A perfuração foi encerrada na profundidade de 652m dentro da Formação Rio do Rastro.

3.- Serviços Executados no Poço

A seguir são relatadas em sequência, as diversas operações efetuadas mensalmente:

Mês de Agosto 1978 .- Iniciada perfuração no dia 16 Agosto - 79 com broca 12 1/4". Terminou o mês com 34,45m de profundidade.

Mês de Setembro 1978 .- Durante esse mês continuou-se a perfurar com 12 1/4" até a profundidade de 278,00m.

Mês de Outubro 1978 .- Nesse mês foi alcançada a profundidade de 437.

Mês de Novembro 1978 .- Nesse mês foi atingida a profundidade de 566m. O poço foi alargado de 12 1/4" para 26" da superfície até 3,5m e em seguida foi assentado um revestimento de 3,5m de comprimento e de diâmetro de 20". A cimentação foi feita pelo espaço anular.

Mês de Dezembro 1978 .- Prossegue-se a perfuração de 566m até 652m, onde foi dado como concluído o poço. Após a perfuração foram corridos os diversos perfis de Potencial Espontâneo, resistividade, Raio Gama e caliper. Após a interpretação dos perfis geofísicos, ficou estabelecido entre técnicos da Sádia e da CPRM que os intervalos de interesse para água eram de 430m até 465 e de 567m até 630m. Esses intervalos foram alargados com uma ferramenta especial, "UNDERREAMER", de 12 1/4" para 14".

Mês de Janeiro 1979 .- Após uma segunda corrida do caliper no poço nas seções filtrantes, foi notada a necessidade de um segundo repasse com o "UNDERREAMER". Após esse trabalho iniciou-se a completação do poço com a descida de filtros especiais de 8", tubos de 8 5/8", rosca esquerda, tubos de perfuração e iniciada a circulação de fluido de completação, pelo espaço anular. De pronto, todo o fluido injetado fugia pelas fraturas superficiais, impedindo as operações de encascalhamento.

Mês de Fevereiro 1979 .- Foram executadas várias operações de "SQUEEZE" (bombeio de cimento com intensão de deslocar a pasta para o interior da formação vedando as fendas) sem sucesso. Os filtros em seguida foram todos retirados do poço. Foi decidido alargar de 12 1/4" para 17 1/2" até 106m e descer revestimento de 14". Durante esse mês o poço foi alargado 49,50m.

Mês de Março 1979 .- Concluída a operação de alargamento do poço com 17 1/2" até a profundidade de 106m. Em seguida biselado, descido e cimentado 104,80m de revestimento de 14" OD e soldado 100%, utilizando-se para tanto 200 sacos de cimento PORTLAND.

Em seguida foi descida toda a coluna de filtro de 8" seguida da rosca esquerda. Bombeado o pré-filtro, previamente peneirado com 50 psi de pressão. Esse serviço foi executado pela DOWELL SCHLUMBERGER, desta vez sem problemas de perdas superficiais.

Ao final do mês foi descido um jateador com 8 furos de 1/2" e jateado todo o intervalo telado, com uma solução de Hexa metafosfato de sódio na proporção de 6 Kg/m³ d'água.

Produziu na limpeza uma razoável quantidade de areia fina, com diâmetro menor que 1 mm, proveniente provavelmente do pré-filtro partido, fruto do carregamento do silo armazenadora " DOWELL ". Em seguida o poço foi posto em desenvolvimento pelo método de Air Lift. Com auxílio de um compressor Le Roy de 250 psi 460 pcm, descemos 300 metros de revestimento de 5 1/2" e 150 m de tubo galvanizado de 1 1/2", a diversas profundidades: 50m, 100m, 150m, sem sucesso, para uma vazão pequena porém constante.

Mês de Abril .- Após diversas tentativas de determinar o nível estático e dinâmico, no dia 9 com revestimento em 300m e tubo de galvanizado de 1 1/2" em 274m o poço passou a produzir constantemente 20 m³/h com nível estático em 164m e nível dinâmico em 172m.

No fim do mês após diversas medidas, tivemos um resultado final de nível estático 165m, nível dinâmico 174,50m, vazão 30m³/hora, transmissividade de 1,92m³/h/m. Temperatura 32°C, pH 8,6, leve cheiro de enxofre, teor de areia desprezível - de 10 ppm; o compressor se manteve com 1650 rpm e 195 psi. No dia 24 de Abril foi autorizado o deslocamento de todo o equipamento de Concórdia para São Miguel D' Oeste.

.- Hidrogeologia

No Estado de São Paulo, nos poços perfurados pela CPRM em São José do Rio Preto (2), Presidente Prudente, e alguns outros, completados no aquífero Botucatu, a superfície piezométrica oscila em torno da cota 400 metros.

Extrapolando esses valores para o Estado do Paraná, mais precisamente Londrina e Cornélio Procópio, obtemos valores também próximos daqueles do Estado de São Paulo, ou sejam: Londrina + 418 metros de NE e Cornélio Procópio + 411 metros.

Extendendo o raciocínio para o Estado de Santa Catarina, uma vez que a bacia do Paraná como um todo é homogênea, teríamos na locação 04-CD-01-SC, o NE em torno de 148 metros de profundidade.

Na realidade situou-se em 164 metros, para espanto geral, uma vez que Piratuba, situado a 60 Km SE, na cota 441 tem uma pressão na boca do poço de 140 metros de coluna d'água.

Hoje em dia, a luz de novos conhecimentos como a jorrância de 60.000 litros/hora no poço de Piratininga em São Paulo, podemos justificar a anomalia em Piratuba, afirmando que neste o artesianismo jorrante é fruto do confinamento d'água existente na sequência inferior do Botucatu, ou seja, o poço além do aquífero Botucatu recebe contribuição em pressão e fluido, de formações sotopostas.

Esta é a única explicação lógica para que Piratuba, segundo informações verbais, possua uma água muito sulfurosa, o que não acontece com Concórdia, Rio Preto, Prudente, Londrina, Cornélio Procópio, cujo teste revelou um leve odor de enxofre apenas.

Perfilagem

Os serviços de perfilagem do poço 04-CD-01-SC foram executados pela CPRM, tendo corrido os perfis convencionais, Potencial Espontâneo, Resistividade, Raios Gama e Caliper.

A sua interpretação permitiu definir uma série de decisões a serem tomadas:

- a) Avaliação da parte superficial do basalto, cálculo da quantidade de cimento necessária para encher o espaço anular;
- b) Identificar os intervalos porosos, na coluna seccionada, possíveis de serem telados;
- c) Confirmar o alargamento de 12 1/4" para 14" no arenito e desta forma auxiliar no cálculo da quantidade de pré-filtro a ser injetada no espaço anular.

8. Equipamento Utilizado

Sonda TRAILER marca FAILING 3000 Holemaster

Bomba de lama 7 1/2" x 10" - GARDNER DENVER FY-FXD-XHGO-172.

1 bomba de lama Rumena 2FN-400-7 1/4" x 12" com motor FAUR.

4 "Drill Collars" 8"

15 "Drill Collars" 6 1/4"

109 "Drill pipes" 3 1/2" IF

1- Peneira Vibratória D'Andrea

1- Laboratório de lama Baroid

1- "UNDERREAMER" Servco para 14"

1- Compressor de ar Le Roy de 250 psi 460 pcm com motor

Cummins 855 P - 250:

Relatório Final de Bombeamento do Poço 04-CD-01-SC.

As operações de desenvolvimento do poço de Concórdia foram retomadas em 12/09/79, utilizando pessoal deslocado do projeto São Miguel do Oeste - SC.

Uma bomba Esco de eixo prolongado foi descida no poço - até a profundidade de 212,89 metros, sem obstáculos, composta de 4 bombeadores, com o primeiro colocado no fundo e os outros 3 servindo como "boosters" distanciados de 50 - metros mais ou menos um do outro.

É importante mencionar que a coluna era composta de 6" - de diâmetro ligados por flanges de 11 1/2" (292mm.), e o poço 12 1/4" aberto no basalto, portanto com 3/4" de - espaço anular. As operações de descida foram concluídas no dia 20/09.

Várias modificações nas ligações dos elementos da bomba, reforço do pórtico (construído pela Sadia), e defeitos mecânicos na Sonda Mayhew 1500 justificaram a demora / das operações.

Colocada a bomba, na posição de funcionamento, o eixo - girava manualmente mostrando com isso a verticalidade do / poço.

Uma vez ligada começaram a aparecer fortes vibrações .

O representante da Esco sugeriu que se parasse a movimentação a fim de nivelar melhor o conjunto. Na 3ª Tentativa de funcionamento quebrou o eixo prolongado da bomba / abaixo do 1º "booster" (contado de cima para baixo).

As tentativas de sacar a bomba com a sonda Mayhew 1500 e o pórtico não deram resultado, ficando a coluna presa após / a tração + 30 centímetros.

Não era possível tracionar a coluna devido a capacidade dos parafusos (total máximo 21 toneladas) que ligam as flanges dos tubos. Por outro lado também o pórtico cedeu de modo perigoso.

Desta forma não houve outra alternativa a não ser / deslocar para a área uma sonda Failing 2500, equipada com indicador de peso, com a qual conseguimos sacar a coluna, tracionando apenas 1.000 libras além do peso indicado.

A flange do 1º booster tinha enganchado na sa pata do revestimento de 14" aos 104,80 metros. Sacada a bomba, verificou-se que, com excessão dos mancais entre a su perfície e o 1º booster e dos mancais abaixo do NE (165 metros) as borrachas estavam queimadas por falta de lubrificação, daí as vibrações excessivas. Face ao insucesso a bomba/ foi devolvida a Esco e ficou acertado a elaboração de um laudo sobre o problema.

Como o nível estático no poço estabilizou-se entre 164 e 165 metros, apesar da previsão de surgência, / esta baseada no poço de Piratuba da Petrobrás, levantou-se a possibilidade de fugas de água do Botucatu nas fraturas do basalto. Foi preparado então um esquema para comprovar ou não esta hipótese e possibilitar um desenvolvimento adicional. Este esquema foi posto em funcionamento a partir da utilização de revestimento de 8" assentado com uma redução na / rosca esquerda (a 356,81m) e com uma gaxeta de vedação, de modo a isolar o espaço anular. Permanecendo o NE inalterado/ confirmamos que a hipótese levantada não procedia.

Para o desenvolvimento foram utilizados 2 compressores:

um de 250 psi, 460 cfm da CPRM e outro com 100 psi, 990 cfm da

Sadia, 2 injetores de ar e um tubo para medir o NE. Depois / de várias modificações o sistema ficou posicionado da seguinte forma: injetor para o compressor da CPRM aos 314 metros, injetor do compressor da Sadia aos 149 metros, tubo medição aos 329 metros, todos eles constituídos de barras de revestimento. EX. Devido as características de pressão do compressor da Sadia com regulagem automática, não houve possibilidade de colocá-lo abaixo do compressor da CPRM, para aproveitar melhor a sua grande capacidade de volume.

Com o dispositivo acima, conseguimos produzir água com fluxo razoavelmente constante, no ritmo de 60 a 65 m³/hora, com um rebaixamento de 15 a 16,0. O Total do desenvolvimento foi de 41 horas (somente um período de 17 horas consecutivas, devido a paradas do compressor da Sadia) No fim do período de 17 horas de bombeio a areia produzida tinha reduzido para \pm 50 gramas por metro cúbico.

No dia 12/11 às 7 horas foi concluído o desenvolvimento com a produção de 60 metros cúbicos por hora. A pedido da Sadia continuamos ainda as operações nos dias 13 e 14 de novembro.

Os ensaios de vazão com compressor não permitem a realização de um teste escalonado, condição básica para o traçado da curva característica de um poço.

Desta forma realizamos o teste a vazão máxima durante 41 horas das quais o intervalo maior foi de 17 horas consecutivas seguidas uma recuperação de 7:35 horas.

Os dados da recuperação coligidos nos dias 11 e 12 estão plotados em curva semilogarítmica, constante do anexo 1 e como tentativa apresentamos no anexo 2 os dados de rebaixamento referentes a 4 pontos obtidos no teste do dia 10/11.

De acordo com a fórmula simplificada de Theis baseados nas curvas obtidas, chegamos aos seguintes valores:

$$T = \frac{0,183 Q}{S} \text{ onde;}$$

T = Transmissibilidade do aquífero

Q = Vazão em m^3/h

S = Recuperação para um intervalo de 10 Unidades de tempo;

Assim sendo, considerando $Q = 63 m^3/h$ e

$s = 6m$ valor médio das curvas rebaixamento x tempo e recuperação x tempo, temos:

$$T = \frac{0,183 \times 63}{6} = 1,92 m^3/h/m$$

Considerando a espessura útil total do aquífero 101m. temos uma capacidade diária calculada de 4654 m^3 ou seja de 193 m^3/h .

Para a extração deste volume, seria necessário um rebaixamento de 42 metros ou em valores reais 209 / metros de nível dinâmico desprezando as perdas de carga construtivas.

9. - Pessoal

9.1. - Pessoal permanente no projeto

- 01 - Engenheiro
- 03 - Sondadores
- 03 - Torristas
- 09 - Plataformistas
- 03 - Motoristas
- 01 - Mecânico

9.2. - Pessoal de Apoio Técnico da SUREG/SP e do DESON do E.R.J.

ANEXOS

1. - Localização do Poço
2. - Programa do Poço
3. - Teste de Produção
4. - Qualidade d'água

ANEXO. - I

Localização do Poço



554.4
CAMPO DE FUTEBOL

553.6
DE ORO

554.0
SEN ATILIO FONTANA

553.5
RUA DE SEN ATILIO

553.5
RUA DE SEN ATILIO

SADIA

CD. OLSC

QUEIMADOS

RUA DE SEN ATILIO

560.33

564.34

544.6

569.03

564.61

554.27 PREF

555.96

555.99

554.67

552.75

556.15

554.1

553.6

554.0

553.5

556.4

548.66

557.4

556.4

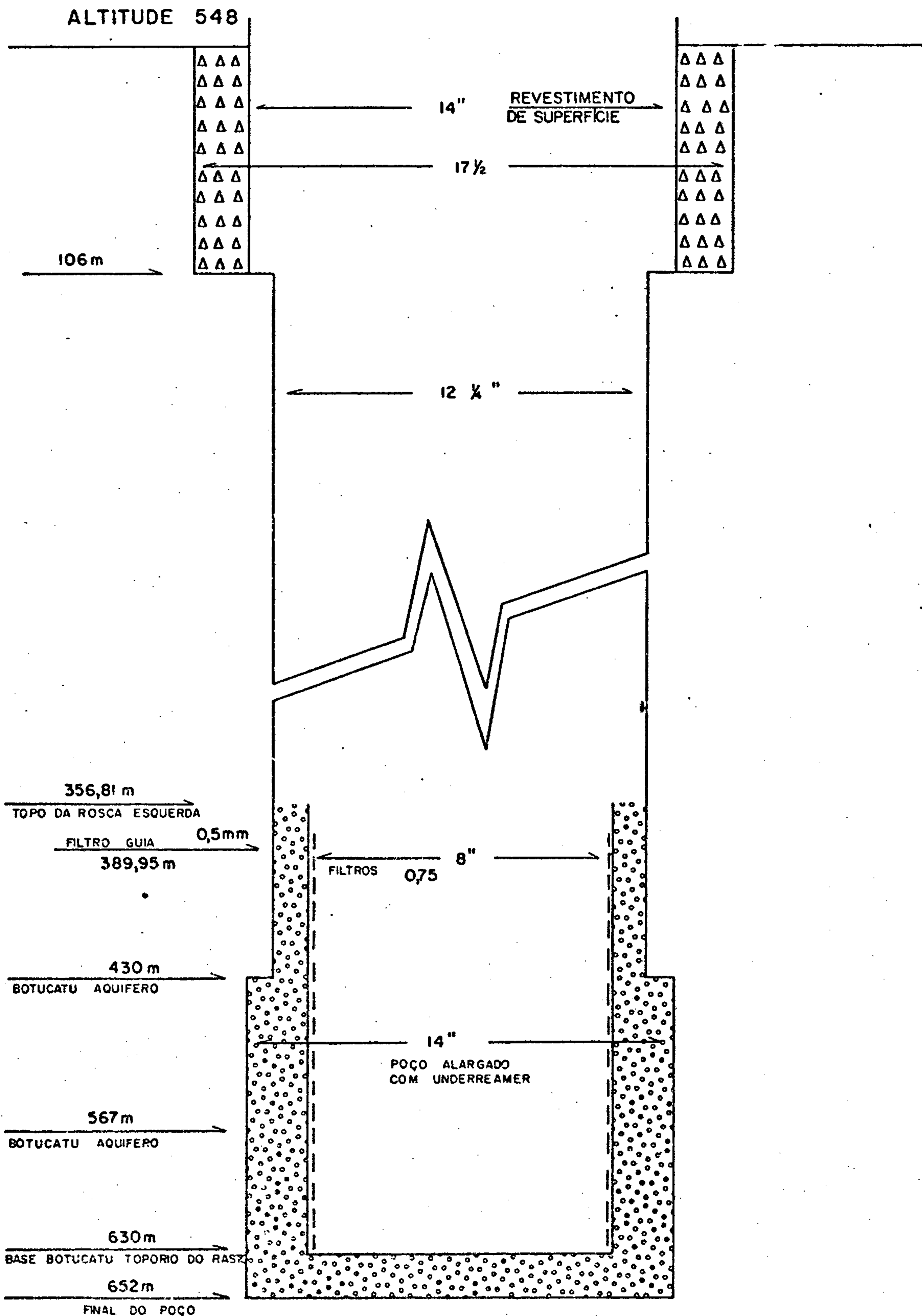
556.4

556.4

ANEXO. - 2

Programa do Poço

POÇO DA SADIA CONCÓRDIA IND. COM.
CONCÓRDIA - SANTA CATARINA



ANEXO. - 3

· Teste de Produção.

Poço 04-CD-01-SC, Sadia Concórdia, c.c. 1821.500 - Desenvolvimento
 com "Air-Life" com 2 compressores (250 psi, 460 pcm, 100 psi, 990pcm)
 $Q = 62/64 \text{ m}^3/\text{m}$.

HORA	t (min)	N.D. (m)	s (m)	Q (m^3/h)	Q/s ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$)	RECUPERAÇÃO		
						(min)	N.D. (m)	S' (m)
23:55						0	174,46	
						0,5	178,00	
		dia 11/11/79				1	176,67	
		Q médio = 60/62 m^3/m				2	172,48	
		de 15:45 hs. do dia 10/11				3	171,29	
		até às 23:55 do mesmo dia				5	169,54	
		(total 8:10 hrs)				10	168,12	
						20	166,85	
						30	165,78	
						60	165,28	
						120	164,62	
						455	164,31	
		dia 12/11/79						
		Q médio = 63/64 m^3/m				0	179,92	
		de 14 hrs. do dia 11/11				0,5	178,10	
		Até às 7 hrs. do dia 12/11				1	176,23	
		(total 17 horas)				2	174,10	
						3	173,70	
						5	172,20	
						10	170,41	
						20	168,68	
						30	167,12	
						60	166,37	

11/79

NE em 8/11 163,85
 9/11 163,75
 10/11 163,49

Rec. em metros

04-CD-01-SC.
Gráfico de
Rebaixamento

10/11/79

Nível estático
Original.

Nível estático
após compres-
sor.

$$T = \frac{0,183 \times Q}{S}$$

0,1

1

10

100

t em minutos



CPRM

NE 7530.0210.0343

04-CD-01-SC.
Gráfico de
Recuperação

Rec. em metros

$$T = \frac{0,183 \times Q}{S'}$$

• 11/11/79
+ 12/11/79

01

1

10

100

t em minutos



ANEXO. = 4

Qualidade d'água

QUALIDADE D'ÁGUA

As amostras d'água coletadas durante o teste de bombeamento foram enviadas a Cetesb para análise química, cujos resultados constataram sua potabilidade, pois todos os valores obtidos encontram-se dentro dos padrões de usados para a comparação.

Anexamos ao presente uma cópia do boletim nº6520-0/3919.



Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

BOLETIM DE EXAMES DE ÁGUA

INTERESSADO	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS HIDRICOS	O.S. 6520-0/3919
MUNICÍPIO	São Paulo - SP	
ORIGEM/MANANCIAL	-	TRATAMENTO Bruta
LOCAL DA COLETA	Poço profundo da Sadia - Concordia-SC	
DATA E HORA DA COLETA	13-11-79 - 11:30	DATA DE ENTR. NO LAB. 29-11-79
CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24 Hs.-		TEMP. DA ÁGUA 31 °C AR - °C
ASPECTO	ODOR -	CLORO RESIDUAL (mg/l) -
COLETOR	Interessado	

EXAME FÍSICO-QUÍMICO				Nº 76874
pH	8,60		Turbidez	- F.T.U.
Alcalinidade HO ⁻	0	mg/l CaCO ₃	Cor	- mgPt/l
Alcalinidade CO ₃ ⁻	7	mg/l CaCO ₃	Cond. Esp. a 25°C	700 µS/cm
Alcalinidade HCO ₃ ⁻	165	mg/l CaCO ₃	Resíduo Total	- mg/l
Gás Carbônico Livre (Gráf.)	-	mg/l CO ₂	Resíduo Fixo	- mg/l
Dureza Total	5,3	mg/l CaCO ₃	Oxigênio Consumido	- mg/l O
Dureza Permanente	0,0	mg/l CaCO ₃	Ferro	0,21 mg/l Fe
Dureza Temporária	5,3	mg/l CaCO ₃	Boro	< 21 µg/l B
Nitrogênio Albuminóide	-	mg/l N	Cálcio	1,8 mg/l Ca
Nitrogênio Amoniacal	-	mg/l N	Magnésio	0,2 mg/l Mg
Nitrogênio Nitrito	-	mg/l N	Potássio	4,2 mg/l K
Nitrogênio Nitrato	0,32	mg/l N	Resíduo Filtrável	
Fosfato	-	mg/l P	à 105°C	415 mg/l
Cloreto	44,0	mg/l Cl	Resíduo Filtrável	
Fluoreto	0,50	mg/l F	à 180°C	404 mg/l
Sulfato	71	mg/l SO ₄	Sódio	134 mg/l Na
Sílica	18,6	mg/l SiO ₂		

EXAME MICROBIOLÓGICO		Nº
1- CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS - Nº DE COLÔNIAS/mi - AGAR PADRÃO		h, 35°C:
2- COLIMETRIA - ENSAIO:		
3- Nº MAIS PROVÁVEL DE COLIFORMES TOTAIS, NMP/100ml:		
4- Nº MAIS PROVÁVEL DE COLIFORMES FECAIS, NMP/100ml:		
BACTÉRIAS IDENTIFICADAS:		

NOTA: MÉTODOS DO STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, ED14^o

CONCLUSÃO:

São Paulo, 14 de dezembro de 1979

IVAN DONALDO HORCEL
Divisão de Análises Inorgânicas e Orgânicas

GERÊNCIA DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

1ª VIA - INTERESSADO (BRANCA)
2ª VIA - UNIDADE SOLICITANTE (VERDE)
3ª VIA - DOC (ROSA)
4ª VIA - GLT (AMARELA)

POLUENTE	FONTES POLUIDORAS	EFEITOS PREJUDICIAIS	PADRÃO DE QUALIDADE PARA ÁGUA BRUTA		PADRÃO DE QUALIDADE PARA ÁGUA TRATADA		
			BRASIL (1)	NCS 1972	BRASIL (2)	USA	(5)
Amônia	Esgotos doméstico e industrial. Pode ser natural em certas águas subterrâneas	Consumo oxigênio, é nutriente, reduz efeito da cloração	0,5 mg/l	0,5 mg/l	-	-	-
Arsênico	Natural e eventualmente atividades humanas	Tóxico; produz degeneração dos sais e cinose hemática	0,1 mg/l	0,1 mg/l	0,1 mg/l	-	0,01 mg/l
Bário	Atividades industrial	Fragiliza o osso, atua no sangue e os nervos	1 mg/l	1 mg/l	0,1 mg/l	-	1 mg/l
Cádmio	Atividades industriais de eletrodeposição e zinagem	Hiper tensão arterial, doença Itai-itai	0,01mg/l	0,01mg/l	0,01 mg/l	-	0,01 mg/l
Chumbo	Anti detonantes, tintas e praguicidas	Inflamação intestinal, anemia, encefalia e convulsões	0,1 mg/l	0,05mg/l	0,1 mg/l	-	0,05 mg/l
Cloratos	Esgotos doméstico, minas	Não tóxico mas produz gosto e corrosão	-	250 mg/l	600 mg/l	-	250 mg/l
Cromo total	Galvanoplastias e águas de refrigeração	O Cromo hexavalente produz tumores nos pulmões e irritação da pele	0,05mg/l	0,05mg/l	0,05mg/l	-	0,05 mg/l
Cobre	Natural e Galvanoplastias	Em pequenas doses é essencial à vida; em altas doses; afeta o fígado e produz catarata	1 mg/l	1 mg/l	1 mg/l	-	1 mg/l
Cianeto	Galvanoplastias, tempo fecundário de moinhos	O homem resiste bem a seus efeitos. O mesmo não acontece com os peixes	0,2 mg/l	0,2 mg/l	-	-	0,01 mg/l
Detergente	Esgotos domésticos e industrial	Espuma e gosto	0,5 mg/l	0,5 mg/l	0,5 mg/l	-	0,5 mg/l
Estanho	Atividades industriais	Não significativas para abastecimento	2 mg/l	-	-	-	-
Ferro total	Natural, siderúrgicas, aterros sanitários	Problemas de gosto, manchas em roupas, depósitos em canalizações	-	0,3 mg/l Fe ⁺⁺	1 mg/l	-	0,3 mg/l
Fluor	Natural, atividades industriais	Benéfico em pequenas doses. Excedendo a certo valor produz fluorose. Os limites variam com a temperatura ambiente.	1,4 mg/l	1,4 a 2,4 mg/l	0,6 a 1,7 mg/l	-	0,7 a 1,2 mg/l
Fenóis	São derivados hidróxidos do Benzeno e aparecem em esgotos domésticos e industriais	Produz gosto pela formação de clorofenóis com a cloração.	0,001mg/l	-	0,001mg/l	-	0,001 mg/l
Manganês	Natural	Produz gosto	-	0,5 mg/l Mn ⁺⁺	0,5 mg/l	-	0,05 mg/l
Mercurio	Produção de cloro e outras atividades industriais. Praguicidas	Na forma orgânica de metal mercúrio acumula nos organismos de cadeia alimentar; afeta o sistema nervoso, rins, salivacão excessiva.	0,002 mg/l	0,002 mg/l	0,2 mg/l	-	-
Nitrato	Esgotos domésticos, fertilizantes	Por nitrificação bacteriana, todo nitrogênio orgânico transforma-se em nitrato. Produz metemoglobinemia em crianças	10 mg/l N	10 mg/l	10 mg/l N	-	45 mg/l NO ₃
Nitrito	Idem ao Nitrato	A conversão nitrato-nitrito é que produz os efeitos acima indicados	1 mg/l N	1 mg/l	-	-	-
Prata	Atividades industriais	Afeta a pele (argirose)	-	0,001mg/l	0,05mg/l	-	0,05mg/l
Sênio	Atividades industriais	Semelhante ao arsênico	0,01mg/l	0,01 mg/l	0,01mg/l	-	0,01mg/l
Zinco	Aterros sanitários. Atividades industriais. Zinagem	Produz gosto	5 mg/l	5 mg/l	5 mg/l	-	5 mg/l
Sólidos totais dissolvidos	Esgotos domésticos e atividades industriais.	Inconvenientes diversos	-	-	1000 mg/l	-	500 mg/l
Sólidos totais	Idem	Idem	-	-	1500 mg/l	-	-
Cor	Idem	Idem	(6)	75 nH	20 nH (3)	-	15 nH
Turbidez	Idem	Idem	-	-	5 nT (4)	-	5 nT

(1) Portaria 013 de 15/01/76 do Ministério do Interior (Ambiente).

(2) Decreto Federal nº 79.397 de 09/03/77 e Portaria nº 56 de 14/03/77 do Ministério da Saúde (Água Potável); indicou-se apenas os limites permissivos.

(3) nH - Escala de Hazen (Platina - cobalto).

(4) nT - Jackson ou nefelométrica.

(5) "Drinking Water Standards" de 1962.

(6) Deve ser renovável por coagulação.