

PHL
009776
2006

RELATÓRIO FINAL DO POÇO AL-02-RS
Alegrete, nº 2, Rio Grande do Sul

Para : QUIRINO FERREIRA DA COSTA
Local: Estância Colorado (sul de Mariano Pinto)

I-96

CFRM — SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório nº 1624
N.º de Volumes: 1 v: -5

JANEIRO de 1984

RELATÓRIO FINAL DO POÇO AL-02-RS

Autor: Geól. EUGENIO CASIMIRO SZUBERT

Responsável pela Perfuração:

Geól. ELIAS VOGT

Supervisão (DIVPES) :

Geól. CLADIS ANTONIO PRESOTTO

1. INTRODUÇÃO

O poço tubular profundo AL-02-RS foi construído pela CPRM na Estância Colorado, localizada cerca de 15 Km a sul da localidade de Mariano Pinto, no município de Alegrete, através do Contrato nº 032/PR/83, celebrado entre a CPRM e o Sr. Quirino Ferreira da Costa.

Este poço de captação de água subterrânea, para fins de irrigação de lavoura de arroz, tem uma profundidade final de 193 m, diâmetros de perfuração de 12 1/4" e de revestimento (filtros e tubos lisos) de 6", este somente no intervalo do Arenito Botucatu. Apresenta uma capacidade específica de 8,59 m³/h/m, uma das maiores já alcançadas por poços tubulares na Região da Fronteira Oeste do RS.

A perfuração deste poço começou em 13 de outubro de 1983, concluindo-se as operações de completção e teste de bombeamento em 06 de dezembro de 1983.

No período de 10 a 20 de janeiro de 1984 a CPRM retomou este poço para solucionar problema de produção de areia quando da sua exploração por potente bomba submersa colocada a 75 m de profundidade.

2. SUMÁRIO ESTRATIGRÁFICO

Estratigrafia

<u>Formação</u>	<u>Prof.</u>	<u>Altitude</u>	<u>Espessura</u>
Serra Geral	0 m	105 m	126 m
Botucatu	126 m	-21 m	65 m
Rio do Rastro	191 m	-86 m	penetrou 2 m

Litologias

Formação Serra Geral

Esta unidade está constituída de basaltos cinza-escuros, acastanhados quando alterados, de granulação muito fina, representados por três corridas de lavas, separadas entre si por dois corpos de arenitos intertrápicos. O primeiro aparece no intervalo entre 36 e 42 m, sob a forma de um arenito silicificado, granulação fina e com fragmentos de rochas basálticas. Este arenito foi fechado com cimento para evitar entrada d'água e de areia inconvenientes para dentro do poço. O segundo corpo tem apenas 3 metros de espessura (entre 82 e 85 m), tratando-se de um arenito duro e fechado.

Formação Botucatu

A formação Botucatu apresenta uma espessura de 65 metros, estando composta exclusivamente de arenitos, muito homogêneos em toda secção atravessada no AL-02-RS.

Os arenitos são friáveis, com cores avermelhadas a amareladas, granulação muito fina a fina, parte síltica, com raros grãos médios. A composição mineralógica é à base de grãos de quartzo, subangulares a subarredondados, com poucos feldspatos e raros minerais pretos.

Formação Rio do Rastro

Esta formação foi penetrada apenas 2 metros no AL-02-RS e sua importância praticamente se restringe em marcar a base do aquífero Botucatu.

Compõe-se em geral de arenitos sílticos e silti-

tos avermelhados, com notável matriz argilosa, mais resistentes à perfuração que os arenitos da formação Botucatu.

3. HIDROGEOLOGIA

3.1 - Locação e Construção do Poço

Foram feitas três locações na área da Estância Colorado sobre fraturas fotogeológicas, posteriormente confirmadas no campo, sendo o AL-02-RS construído sobre a locação nº 3 (ver fig.1 a seguir). Esta locação, além de satisfazer aos critérios geológicos, situa-se em posição privilegiada do ponto de vista topográfico em relação à lavoura de arroz que já está sendo irrigada pelo AL-02-RS (fins de janeiro/84).

A construção do AL-02-RS obedeceu em linhas gerais ao projeto previsto no contrato, salientando-se as seguintes características construtivas principais:

- perfuração com diâmetro de 14 3/4" até os 46 m para permitir o revestimento com 14" do antepoço até 16 m e a cimentação do intervalo entre 34 e 46 m, onde se verificou uma forte entrada d'água;
- de 46 m até à profundidade final (193 m), perfuração com diâmetro de 12 1/4"; e
- revestimento de 6" somente no intervalo das rochas sedimentares, constituído de 28,60 m de tubos lisos e 44,80 m de filtros Prominas, abertura 0,75 mm (ver anexo I);
- rosca esquerda dos tubos de revestimento a 119,85 m e pré-filtro a 121,0 m.

CONTRATO Nº 032/PR/83

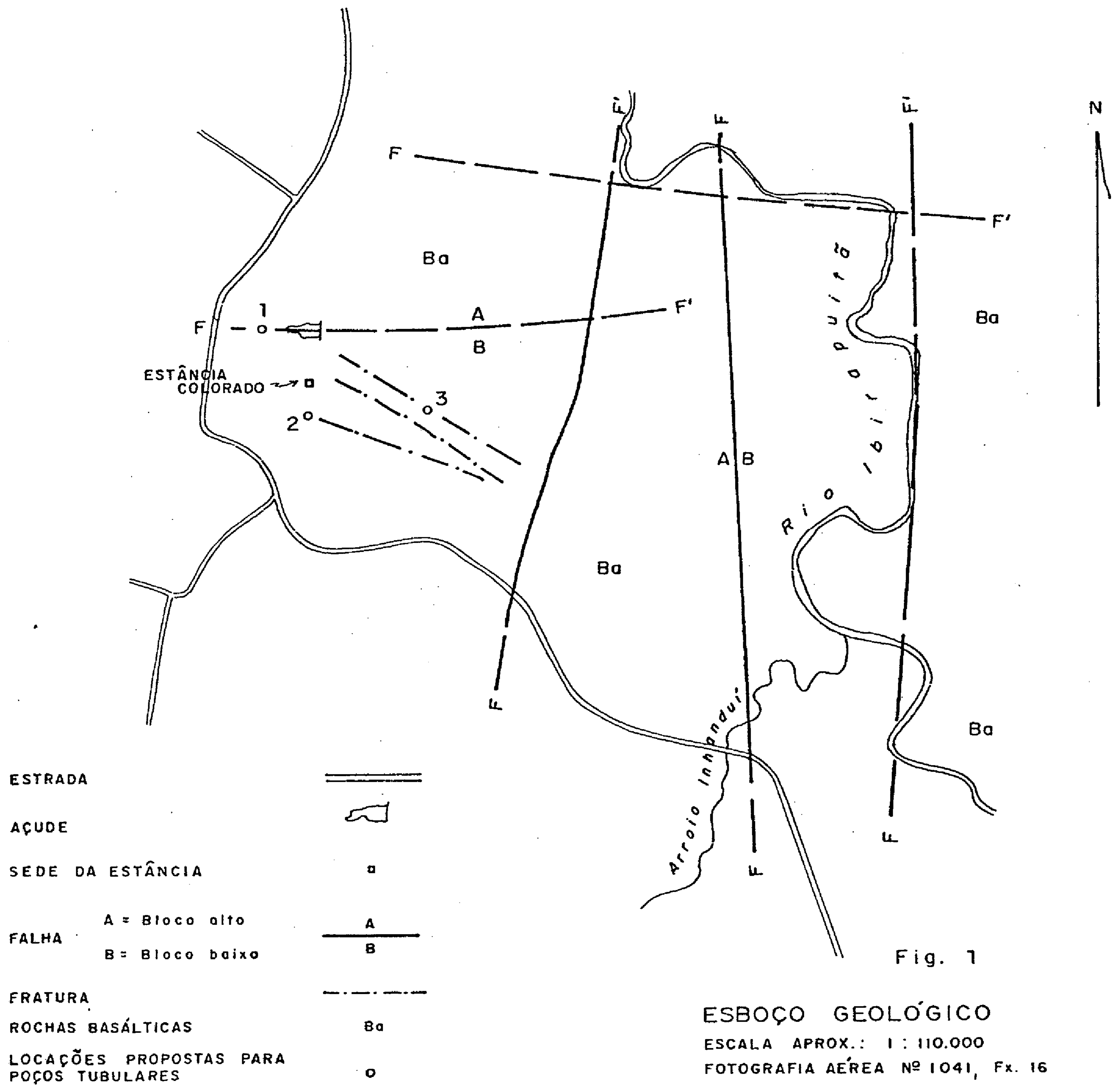


Fig. 1

ESBOÇO GEOLÓGICO
 ESCALA APROX.: 1 : 110.000
 FOTOGRAFIA AÉREA Nº 1041, Fx. 16

GEÓL. EUGENIO C. SZUBERT
 CREA 2 852 D, 3ª Reg.

Em virtude da intensa produção de areia do pré-filtro e de areia fina da formação, sugadas através do espaço anular por uma bomba submersa com capacidade prevista de 320 m³/h, fechou-se este espaço anular logo abaixo da rosca esquerda com um anel de cimento. Esta operação foi realizada posteriormente pela CPRM, conforme descrição no item a seguir.

3.2 - Resultados dos Testes de Bombeamento

O desenvolvimento do poço e as medidas de vazão e rebaixamento foram realizadas durante o bombeamento contínuo com compressor de ar durante 12:15 horas (ver anexo II). Os tubos de injeção de ar foram colocados a 113,70 m por dentro de uma coluna de 6", esta a 114,0 m. A descarga d'água se deu pelos tubos de 6" e as medidas de nível d'água foram feitas por dentro de tubos AW, colocados até 109,80 m no espaço anular. A vazão média produzida no bombeamento foi de 75 m³/h. O nível dinâmico estabilizou em torno de 37,03 m ao final da quinta hora de bombeamento, coincidindo com a produção de água totalmente limpa, sem nenhuma areia.

Este poço apresentou um dos valores mais altos de capacidade específica (8,59 m³/h/m) já obtidos em poços profundos da região e, considerando a posição da rosca esquerda a 119,85 m, sua potencialidade aquífera é superior a 700 m³/h.

Por sugestão da CPRM, foi colocada uma bomba submersa de 10", com motor de 120 HP, a 75 m de profundidade, com tubos de descarga de 8" e uma capacidade de bombeamento de 340 m³/h. A utilização desta bomba nos primeiros dias de janeiro de 1984 foi acompanhada de intensa produção de areia da formação e do pré-filtro, cuja causa ou causas não eram conhecidas. A CPRM retornou a este poço no dia 10 de janeiro, permanecendo nele até o dia 20 do mesmo mês, realizando neste pe-

ríodo uma série de operações para detectar a causa da produção de areia e sanar o problema. Várias operações subsequentes foram feitas de limpeza do poço, com lama à base de *polysafe*, e de medidas da posição do pré-filtro no espaço anular, através da utilização de perfis gama e areia radioativa (colocada no espaço anular), chegando-se aos seguintes resultados:

- limpeza completa do poço até o fundo do poço, com saída de lama limpa, sem qualquer indício de areia do pré-filtro ou da formação;
- limpeza do poço com compressor, retirando-se a lama de *polysafe* e produzindo-se água totalmente límpida, destituída de qualquer traço de areia;
- colocação de areia do pré-filtro até à profundidade de 121,20 m e cimentação com "sica" de um anel vedante no espaço anular que impeça a subida de areia para a parte superior do poço não revestida;
- exploração do poço com nova bomba submersa, que substitui temporariamente à anterior, com vazão medida de 220 m³/h, sem qualquer indício de areia da formação ou do pré-filtro.

3.3 - Análises da água

Análises Químicas (mg/l)

Sódio em Na ⁺	- 28,0
Potássio em K ⁺	- 1,1
Cálcio em Ca ⁺⁺	- 40,0
Magnésio em Mg ⁺⁺	- 9,2
Sulfatos em SO ₄ ⁻	- 2,2
Cloretos em Cl ⁻	- 4,3

Alcalinidade total	- 185,0
Dureza total	- 132,0
Resíduo total a 105°C	- 274,8
pH	- 7,9
Condutividade elétrica	- 340,0 micro-mho/cm
SAR (Sodium-adsorption-ratio)	- 5,65

Os resultados das análises químicas da amostra de água coletada no AL-02-RS (anexo III), evidenciam baixos valores de K, sulfatos e cloretos, relativamente altos (para região) de Na e médios a altos de Ca, alcalinidade total e de dureza total.

Para irrigação, a classificação mais usada é a do *U.S. Salinity Laboratory*, que considera a condutividade elétrica e a razão de adsorção de sódio (SAR), cujo cálculo é expresso pela fórmula:

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{1/2 (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})}} = \frac{28}{\sqrt{1/2 (40 + 9,2)}} = \frac{28}{4,96} = 5,65$$

Estes valores de SAR (5,65) e de condutividade elétrica (340,0 micro-mho/cm) indicam que a água do AL-02-RS pertence à classe C₂-S₁, com baixo risco de sódio e risco médio de salinização em solos com muito baixa permeabilidade.

Em síntese, as águas que contêm íons de cálcio e magnésio em quantidades iguais ou superiores às de sódio se prestam à irrigação, permitindo bom amanho da terra, sem prejuízo de sua permeabilidade. Quando as concentrações de sódio da água se tornam muito elevadas, as argilas do solo passam a reter sódio, diminuindo a permeabilidade deste solo; as argi-

las quando ressecadas se contraem em duros torrões, difíceis de serem desfeitos no cultivo da terra.

4. CONCLUSÕES

- a) O AL-02-RS foi executado de acordo com o conhecimento mais moderno de construção de poços tubulares de captação de água subterrânea, com penetração em todo o Arenito Botucatu, sob cobertura de rochas basálticas. Na completação do poço usou-se filtros espiralados Prominas, de aço galvanizado, e areia para pré-filtro tipo "pérola", proveniente da cidade de São Gonçalo, Rio de Janeiro. Na perfuração do Arenito Botucatu usou-se fluido de perfuração à base de *polysafe*, para evitar qualquer dano ao aquífero.
- b) As principais características hidrogeológicas do AL-02-RS são:
- nível estático a 28,30 m, desconsiderando as águas provenientes da secção basáltica mais arenitos intertrâpicos, que elevam este nível a poucos metros da boca do poço;
 - aquífero Botucatu estruturalmente muito baixo, com cota do topo do arenito a -21 m;
 - capacidade específica de 8,59 m³/h/m, uma das mais elevadas já constatadas em poços da Região da Fronteira Oeste do RS;
 - esta capacidade específica alta possivelmente se deve à posição estrutural baixa do aquífero Botucatu e à locação do poço sobre uma fratura.

- c) Com base na capacidade específica acima referida e na energia elétrica instalada (120 HP), programou-se com o cliente a colocação de uma bomba submersa de 10", motor de 120 HP, a ser colocada a 75 m e com vazão prevista da ordem de 320 m³/h.
- d) A água proveniente do AL-02-RS é levemente alcalina (pH - 7,9) e bicarbonatada, em razão da influência das rochas basálticas sobrejacentes ao Arenito Botucatu, não apresentando nenhum inconveniente para uso doméstico. Para irrigação, de acordo com os critérios do U. S. *Salinity Laboratory*, esta água pertence à classe C₂ - S₁, podendo ser usada em praticamente todos os solos, com cuidados apenas em solos de baixíssima permeabilidade, onde existe risco pequeno de salinização.

PERFIL DESCRITIVO DE POÇO TUBULAR
DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

ANEXO I



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

PERFIL DESCRITIVO DE POÇO TUBULAR
DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

POÇO AL-02-RS

ESCALA 1:500
(PROFUNDIDADE)

ANEXO I

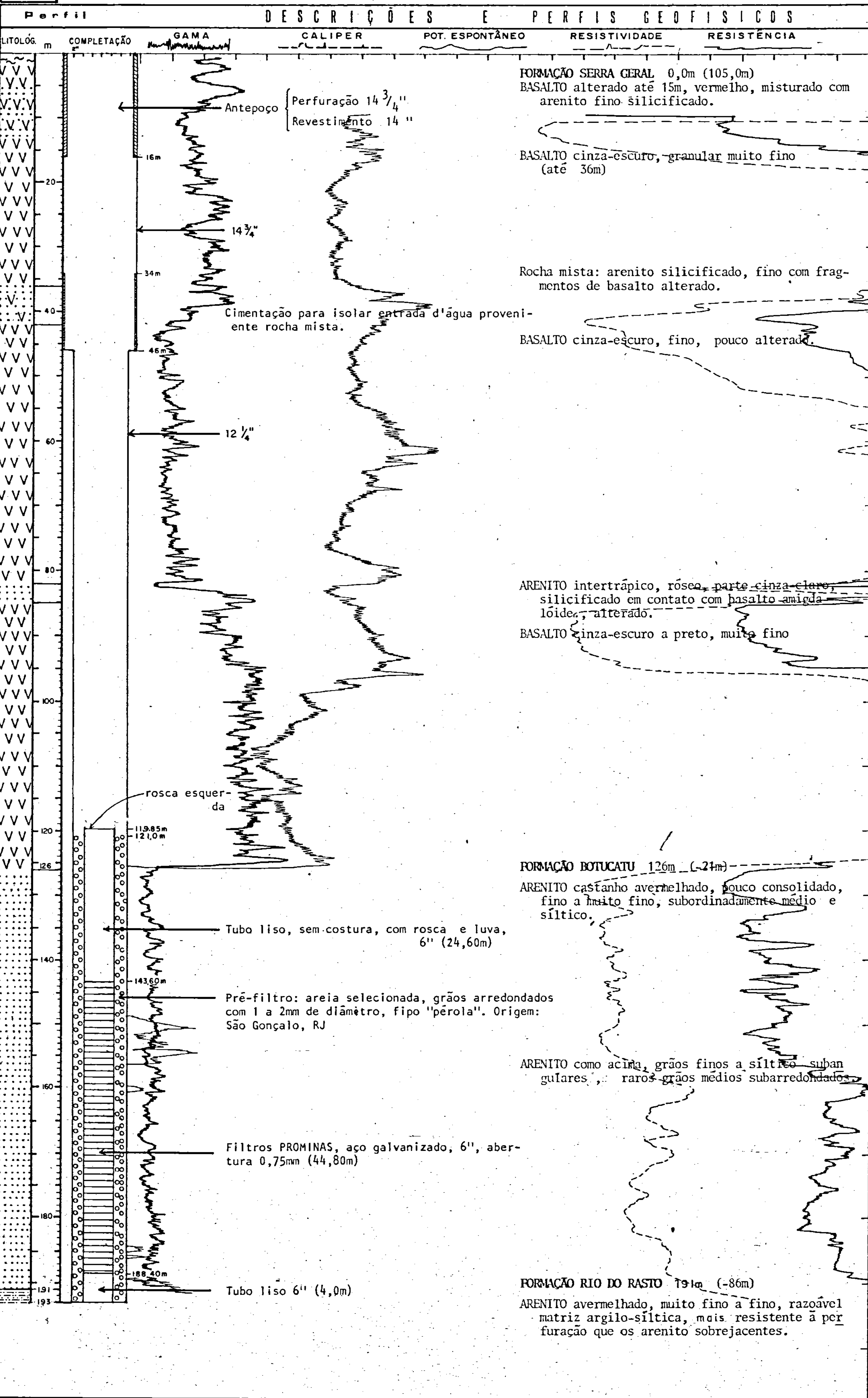
PROJETO POÇOS TUBULARES PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL CLIENTE: QUIRINO FERREIRA DA COSTA FINALIDADE: Irrigação de lavoura de arroz	Perfilagem geofísica - Técnico responsável: Paulo Rogério R. da Silva Data: 28/10/83					
	GAMA	SP	RTC	RTV	CALIPER	
	Escala de sensibilidade	5cps/div	10mV/div	10ohm/div	20ohm.m/div	
	Constante de tempo	1s	1s	1s	1s	
	Velocidade de registro	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min	
Prof. Inicial/Pr.Final	1,0/192,2m	9,5/192,8m	9,5/192,8m	10,0/193,0m		
Sonda	MOUNT SOPRIS 5000 nº 8					

Município: Alegrete, RS
 Localidade: Estância Colorado (ao sul de Mariano Pinto)
 Coordenadas planas: N: 6 737 100m
 Faixa UTM: E: 592 750m
 Cota da boca: 105,0m

Chefe do Projeto: Elias Vogt
 Projeto de Construção: Eugenio Szubert
 Descrição litológica: Elias Vogt
 Desenho: Visto:

Profundidade final: 193,0m
 Diâmetros: 12 3/4" (perfuração)
 6" (revestimento)
 Sonda: Failing - 1250
 Início: 13/10/83 Término: 06/12/83

Solo Siltito Arenito Basalto	TESTE DE BOMBAMENTO Com compressor de ar	Tubos de injeção de ar BW a 113,70m por dentro de coluna de 6" (a 114,0m) Tubos de medida de nível d'água AW a 109,80m no espaço anular	N.E. = 28,30m N.D. = 37,03m Q. = 75m³/h Qesp. = 8,59m³/h/m
---------------------------------------	--	--	---



RELATÓRIOS DE TESTES DE BOMBEAMENTO

ANEXO II



CPRM

RELATÓRIO DE TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO: AL-02-RS

TESTE Nº 01 DATA: 05.12.83

PROFUNDIDADE TOTAL:

DIÂMETRO: 12 1/4" (Revest. 6")

LITOLOGIA: Arenito Botucatu

ELEVÇÃO: 105 m

MUNICÍPIO: Alegrete

LOCALIDADE: Estância Colorado

INTERESSADO: Quirino Ferreira da Costa

TIPO DA BOMBA: Compressor de ar

PROFUNDIDADE: 113,70 (injetor)

OBSERVADORES: Eugênio C. Szubert e Roque H. Eckert

CRONOLOGIA DO TESTE

NÍVEL ESTÁTICO: 28,30 m INÍCIO DO BOMBEAMENTO: 09:30 hs

FIM DO BOMBEAMENTO: 21:45 hs

CAPACIDADE: 75 m³/h REBAIXAMENTO: 8,73 m CAPACIDADE ESPECÍFICA: 8,59 m³/h/m

AMOSTRAGEM: 01 amostra após 12 h OBSERVAÇÕES: Bombeamento por 6".

bombeamento

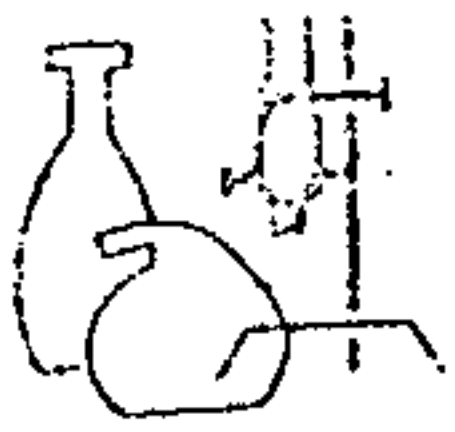
TEMPOS (MINUTOS)	MEDIDAS DE REBAIXAMENTO		TURBIDEZ	MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO		
	NÍVEL D'ÁGUA m	REBAIXAMENTO m		NÍVEL D'ÁGUA m	ABAIXAMENTO RESIDUAL m	
05	34,72	6,42	Muito turva, alg. a - reia	02'	35,65	7,35
10	35,82	7,52	Idem	03'	35,06	6,76
15	36,43	8,13	Turva, pouca areia	04'	34,44	6,14
20	36,70	8,40	Idem	05'	33,94	5,64
25	36,85	8,55	Idem	06'	33,49	5,19
40	37,10	8,80	Pouco turva, traços areia	07'	33,13	4,83
60	37,48	9,18	Limpa, traços areia	08'	32,93	4,63
90	37,58	9,28	Idem	09'	32,65	4,35
120	37,33	9,03	Idem	10'	32,53	4,23
210	37,30	9,00	Idem	11'	32,27	3,97
330	37,06	8,75	Limpa, sem areia	12'	32,23	3,93
450	37,03	8,73	Idem	13'	32,13	3,83
735	37,03	8,73	Idem	14'	32,10	3,80
				15'	32,08	3,78
				20'	31,73	3,43
				30'	31,22	2,92
				60'	30,60	2,30
				120'	29,20	1,60
				480'	29,30	1,00
				720'	29,23	0,93
				1110'	29,22	0,92
				1440'	29,21	0,91

Obs. :-Tubos de injeção BW a 113,70 m por dentro da coluna de 6"; esta a 114,0 m.
-Tubos de medição de nível AW a 109,80 m no espaço anular.

Com uma capacidade específica de 8,5 m³/h/m e NE em 29 m, e considerando a posição da rosca esquerda a 118 m, este poço tem uma potencialidade aquífera superior a 700 m³/h.

RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS

ANEXO III



Laboratório de Análises Químicas Ltda.

Consultoria e assistência técnica - Análises físico-químicas e bacteriológicas de água
Análises industriais - Controle de piscinas - Soluções para análises
Rua Buarque de Macedo, 20 - Fone: 22-72-59 - Porto Alegre - RS

Inscrição nº 3022/83

Procedência: COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Superintendência Regional de Porto Alegre

Tipo de amostra: Água do Poço Al-02-RS

Data do recebimento: 09/12/83

RESULTADO DA ANÁLISE

pH		7,9
Alcalinidade total	mg/l CaCO ₃	185,0
Dureza total	mg/l CaCO ₃	132,0
Cálcio	mg/l Ca	40,0
Magnésio	mg/l Mg	19,2
Sódio	mg/l Na	28,0
Potássio	mg/l K	1,1
Sulfatos	mg/l SO ₄ ²⁻	2,2
Cloretos	mg/l Cl ⁻	4,3
Condutividade	micro-mho/cm	340,0
Resíduo total a 105°C	mg/l	274,8

Porto Alegre, 15 de dezembro de 1983.

José Carlos Bignatti
José Carlos Bignatti
Engenheiro Químico
CRQ-V nº 08300575