



RELATÓRIO FINAL DO POÇO UR-01-RS
Uruguaiana, nº 1, Rio Grande do Sul

Para : AGROPECUÁRIA BORIN LTDA
Local: Estância Arvoredo, Adolfo
Stern.

I-96

CPRM - SEDOTE	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório nº	1414
N.º de Volumes:	1 v: -5
PA	009423

RELATÓRIO FINAL DO POÇO UR-01-RS
Uruguaiana, nº 1, Rio Grande do Sul

Para : AGROPECUÁRIA BORIN LTDA.
Local : Estância Arvoredo, Adolfo Stern.

JANEIRO de 1984

RELATÓRIO FINAL DO POÇO UR-01-RS

Autor: Geól. EUGENIO CASIMIRO SZUBERT

Responsável pela Perfuração:

Geól. ELIAS VOGT

Supervisão (DIVPES) :

Geól. CLADIS ANTONIO PRESOTTO

1. INTRODUÇÃO

O poço tubular profundo UR-01-RS foi construído pela CPRM na Estância Arvoredo, localizada entre o Passo do Cemitério e a localidade de Adolfo Stern, no município de Uruguaiana, através do Contrato nº 025/PR/83, assinado pela CPRM e a Agropecuária Borin Ltda (fig.1).

A perfuração do pré-poço iniciou em 30 de outubro de 1983, concluindo-se as operações de completação em 22 do mês seguinte. Nos dias 01 e 02 de dezembro de 1983 a CPRM efetuou ainda a instalação de uma bomba submersa Haupt e acompanhou o teste de bombeamento com a referida bomba. Esta bomba foi substituída com equipamento ainda da CPRM no final do mesmo mês de dezembro (dias 18 a 21) por outra bomba mais adequada às características hidrogeológicas do poço.

Uma síntese dos dados de perfuração, revestimento, perfilagem geofísica, estratigrafia e hidrogeologia aparece no Perfil Descritivo do Poço do Anexo I.

2. SUMÁRIO ESTRATIGRÁFICO

Estratigrafia

<u>Formação</u>	<u>Prof.</u>	<u>Altitude</u>	<u>Espessura</u>
Serra Geral	0 m	105 m	54 m
Botucatu	54 m	51 m	69 m
Rio do Rastro	123 m	-18 m	penetrou 09 m

Litologias

Formação Serra Geral

O UR-01-RS atravessou possivelmente dois derrames de rochas basálticas, não constatando-se a presença de arenitos intertrápicos entre eles.

O derrame superior, que aparece na superfície do terreno através da sua zona de disjunção horizontal de topo, trata-se de basalto de granulação muito fina, com cores escuras, variando entre o cinza e o preto. O derrame basal, com topo supostamente colocado aos 22 m, tem cores castanho-avermelhadas, granulação fina a média e alteração mais pronunciada.

Formação Botucatu

O Arenito Botucatu foi atravessado integralmente pelo UR-01-RS, apresentando uma espessura de 51 m, pouco inferior a sua espessura média, constatada em outros poços da região da Fronteira Oeste do RS.

Está constituído exclusivamente de arenitos, bastante homogêneos em toda secção. A granulometria dos arenitos varia de fina a muito fina (60 a 70%), subordinadamente com silte e argila, sendo raros os grãos médios.

São em geral bem classificados, friáveis, com grãos subangulares a subarredondados. As cores variam de vermelho a amarelo e, mineralogicamente, são constituídos de quartzó (mais de 90%), pouco feldspatos e raros minerais pretos.

Formação Rio do Rastro

A formação Rio do Rastro, de interesse hidrogeológico secundário, constitui-se na base do Aquífero Botucatu, sendo penetrada pelo UR-01-RS apenas 9 m.

O topo desta formação é marcado pelo aparecimento de intercalações de arenitos argilosos e siltitos e pela diminuição da velocidade de perfuração do poço.

Nas litologias da formação Rio do Rastro dominam as frações finas, desde arenitos muito finos a siltitos argilosos. As cores são mais avermelhadas e a consolidação é maior que as dos arenitos finos da formação Botucatu sobrejacente.

3. HIDROGEOLOGIA

3.1 - Locação e Construção do Poço

A área da Estância Arvoredo é atravessada por uma grande falha, que se destaca notavelmente nas fotografias aéreas e que possui certamente enorme potencialidade aquífera subterrânea (fig. 1 anexa). Uma locação foi feita sobre esta falha e uma outra foi marcada no ponto mais alto da área a ser irrigada pelo poço, optando o Sr. Valter Borin, pela construção do UR-01-RS neste segundo local mais favorável topograficamente para irrigação da lavoura de arroz.

Após aos excelentes resultados obtidos pelo poço vizinho UR-02-RS (capacidade específica: 6 m³/h/m), locado sobre uma fratura secundária, atribuem-se os modestos resul-

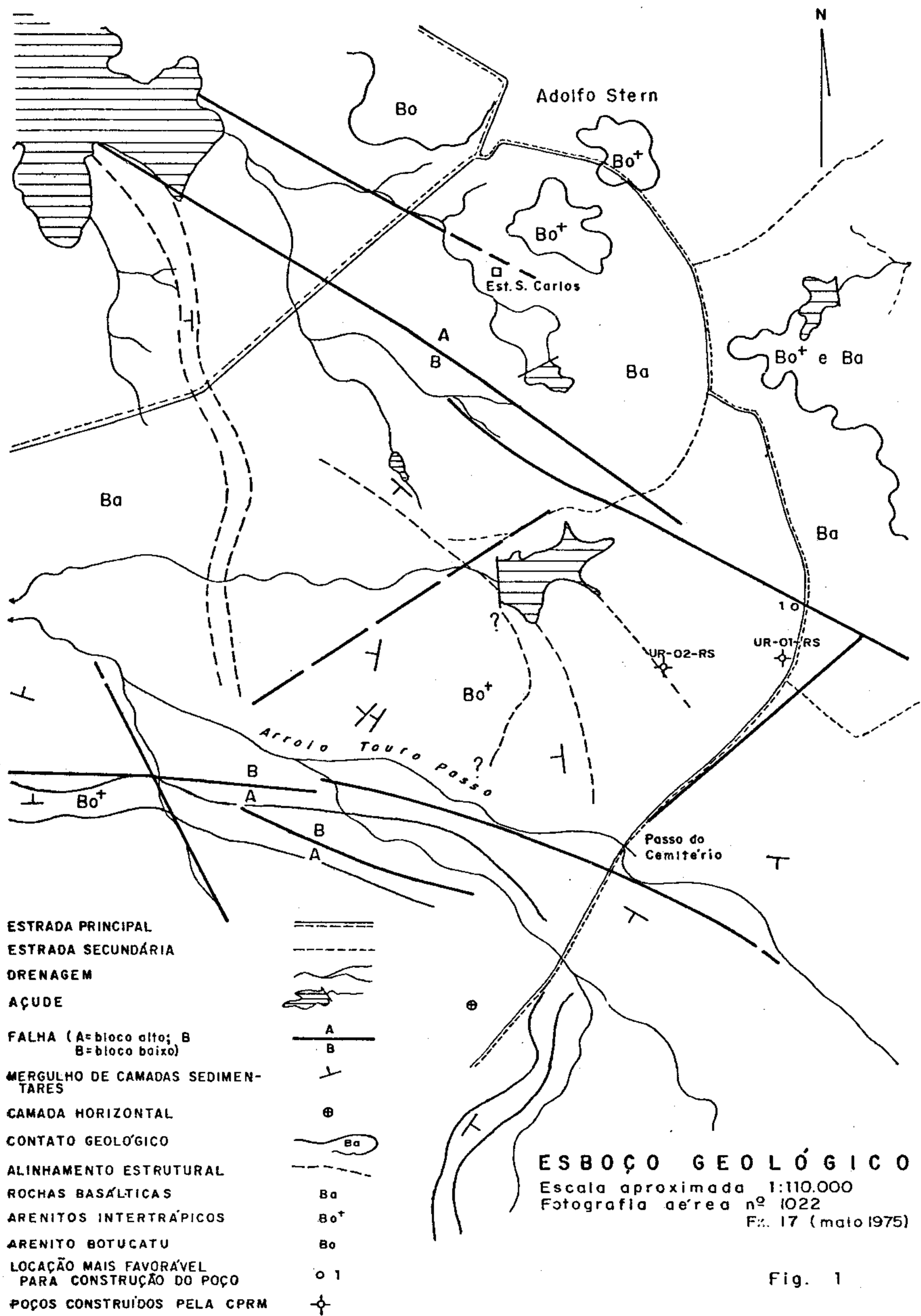


Fig. 1

tados do UR-01-RS (capacidade específica: 1,66 m³/h/m) à sua localização fora da melhor condição geológica do terreno.

Com base nas informações de poços vizinhos a área da Estância Arvoredo que indicavam uma profundidade de 110 m para o topo do Arenito Botucatu, elaborou-se o projeto de construção do UR-01-RS conforme pode ser visto na figura 02 a seguir

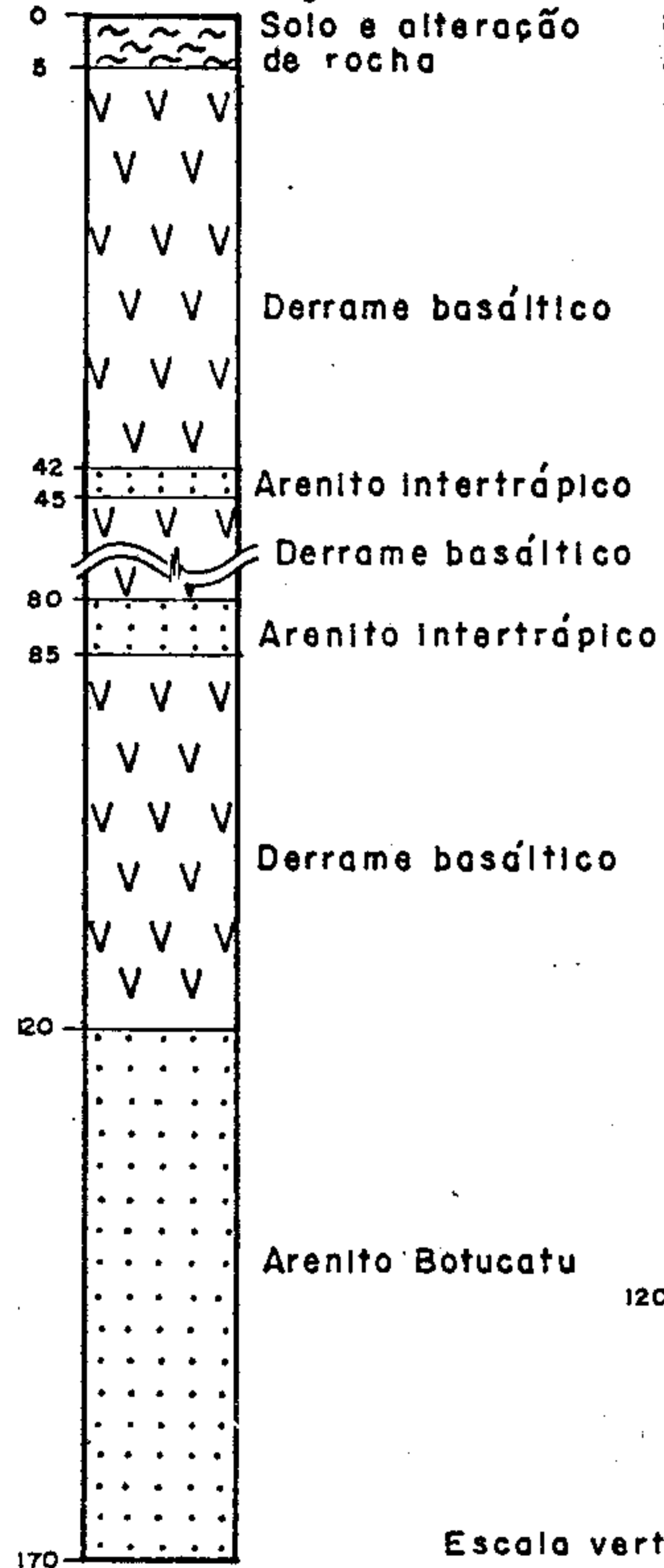
Entretanto, a pequena profundidade do Arenito Botucatu (54 m) e o baixo nível estático (40 m) constatado no UR-01-RS, após atingir o aquífero Botucatu, exigiram acentuadas mudanças no projeto original de construção do referido poço. Tais mudanças são as seguintes:

- a) diâmetro de perfuração para todo poço de 14 3/4" e não mais de 12 1/4";
- b) alargamento com *under reamer* do intervalo entre 66 e 114 m para 17 1/2" para permitir a colocação de filtros de 10 3/4" e o preenchimento do espaço anular com pré-filtro; e
- c) revestimento de todo o poço, desde 122 m até 0,45 m acima da superfície, com tubos lisos e filtros de 10 3/4" de diâmetro e não 6", apenas no intervalo do Arenito Botucatu.

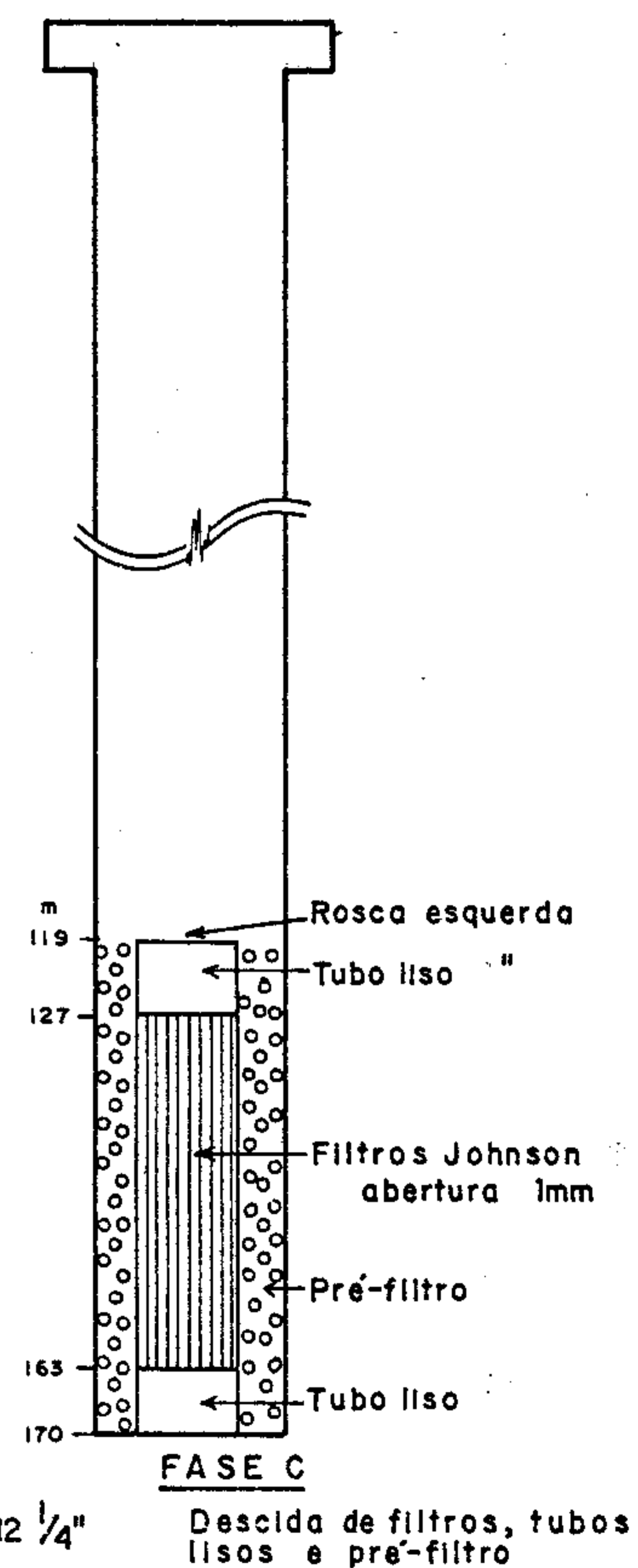
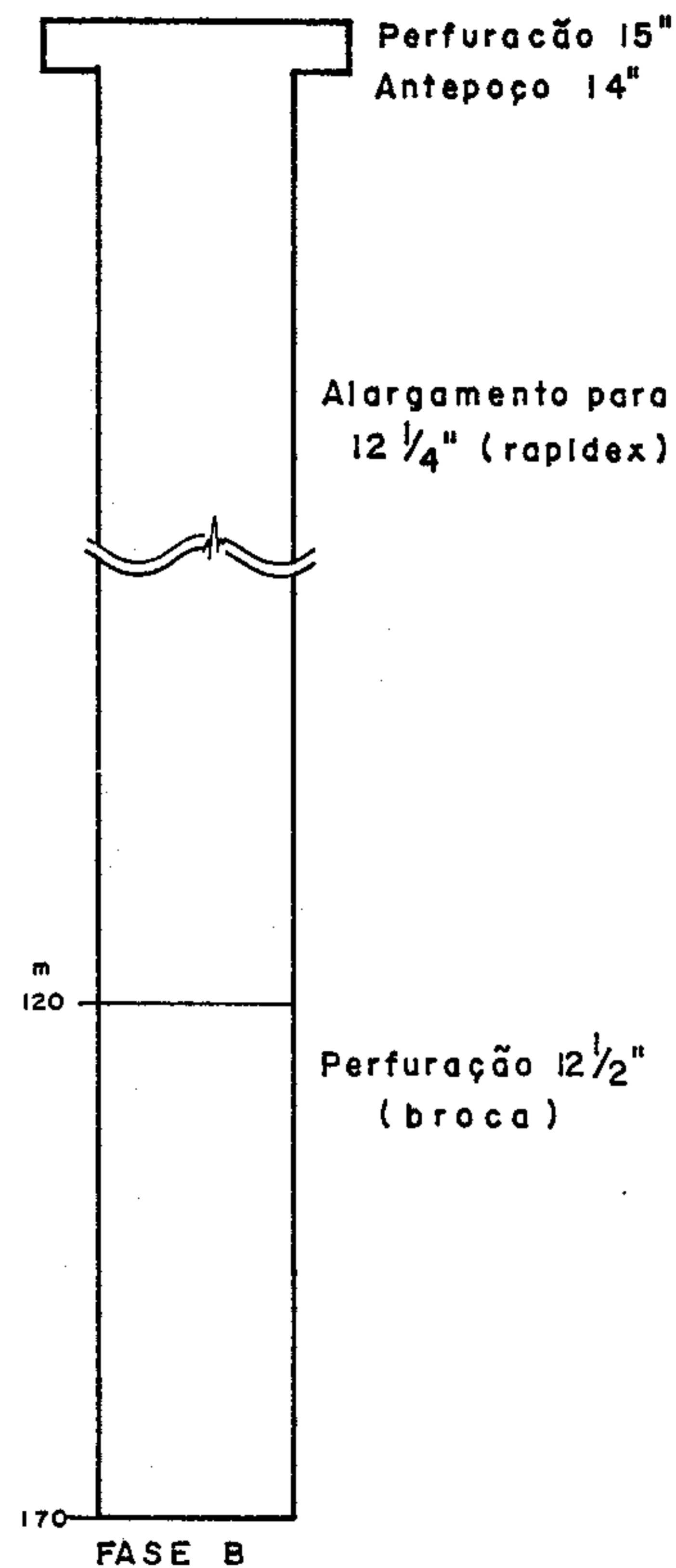
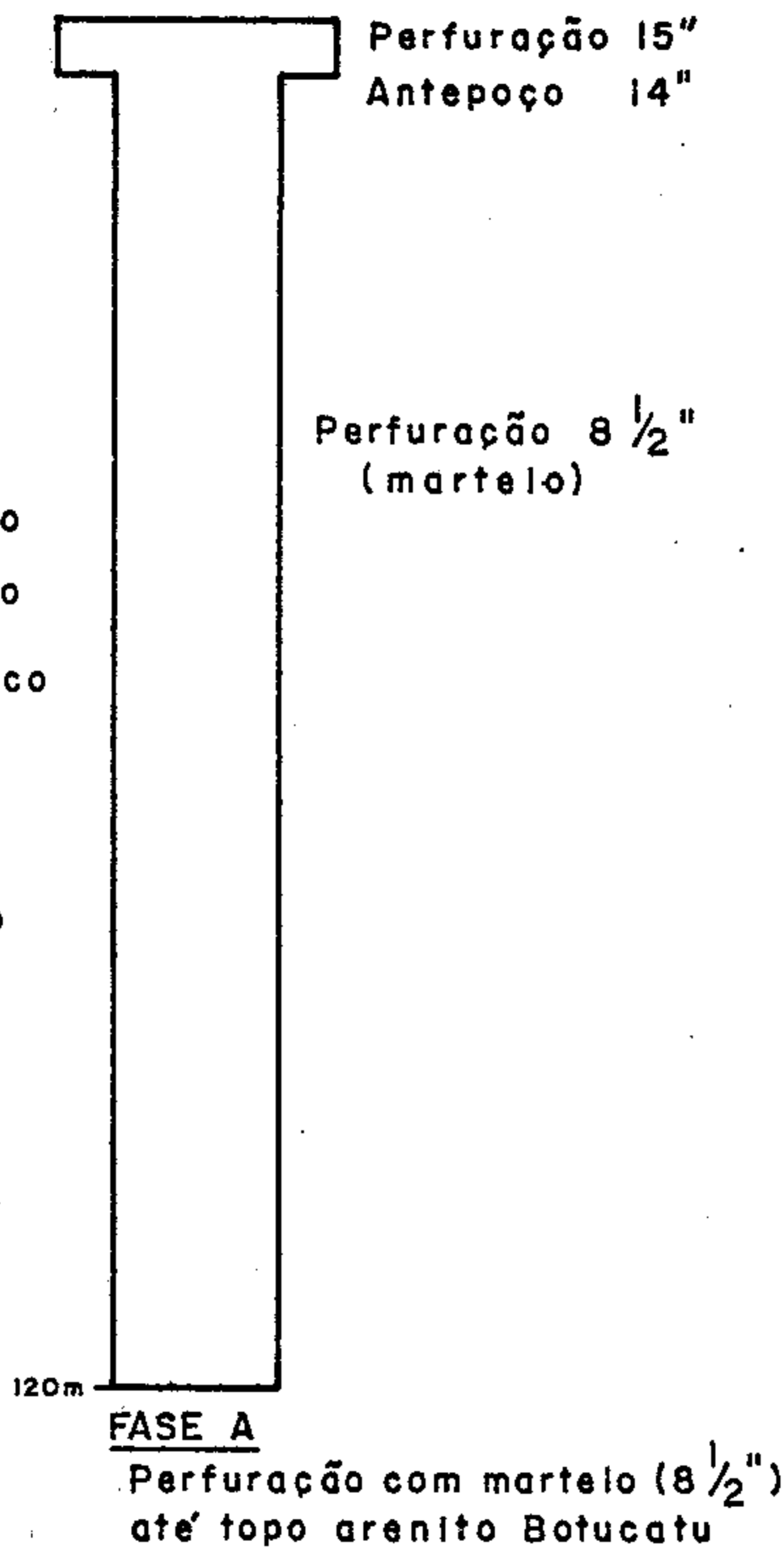
A construção do UR-01-RS, com as características referidas acima, previa uma capacidade específica de 4 m³/h/m, valor este considerado pouco abaixo da média (média - 4,5 - 5 m³/h/m) obtida em outros poços que atravessaram o Aquífero Botucatu na Região da Fronteira Oeste do RS. Com esta capacidade específica, o UR-01-RS poderia produzir cerca de 200 m³/h ou 300 m³/h, através de bombas submersas de 10" colocadas a 90 m ou 115 m de profundidade, respectivamente (ver anexo I).

FASES DE CONSTRUÇÃO DO POÇO

m Perfil litológico



Escala vertical 1:1000



3.2 - Resultados dos Testes de Bombeamento

No dia 21 de novembro de 1981 foi realizado teste de bombeamento e desenvolvimento do poço com compressor de ar durante um período contínuo de 8 horas (Ver relatório de teste de bombeamento do Anexo II). Os tubos de injeção de ar foram colocados até uma profundidade de 91,50 m e os tubos para medir os níveis d'água a 119,0 m. A descarga d'água se deu pelo próprio poço, totalmente revestido com 10". A vazão produzida estabilizou aos 30 minutos de bombeamento com 36 m³/h, mantendo-se constante até o final do teste. A partir da quarta hora de bombeamento, a água do poço mostrava límpida e cristalina, sem nenhum conteúdo em areia.

As principais características hidrogeológicas do UR-01-RS, constatadas neste teste são:

N.E. - 40,00 m
N.D. - 61,70 m R - 21,70 m
Vazão - 36 m³/h
Vazão específica - 1,66 m³/h/m

Outro teste de vazão com bomba submersa (Haupt) foi realizado no período das 21:00 hs de 01/12/83 às 10:00 hs de 02/12/83, obtendo uma vazão inicial superior a 100 m³/h/m que caiu na 1ª hora para 60 m³/h, 03 horas após para 45 m³/h e, no final do teste, com 31 m³/h. Segundo informações do fornecedor da bomba, uma bomba mais adequada às características do poço substituiu a anterior, produzindo uma vazão de 70 m³/h.

3.3 - Análises da Água

Análises Químicas (mg/l)

Sódio em Na ⁺	-	8,8
Potássio em K ⁺	-	1,2
Cálcio em Ca ⁺⁺	-	38,5
Magnésio em Mg ⁺⁺	-	13,8
Sulfatos em SO ₄ ⁻	-	15,0
Cloretos em Cl ⁻	-	10,7
Alcalinidade total	-	211,0
Dureza total	-	144,00
Resíduo total a 105°C	-	386,4

pH	-	7,6
Condutividade elétrica	-	400,0 micro-mho/cm
SAR (Sodium-adsorption-ratio)	-	1,72

Os resultados das análises químicas da amostra de água coletada no UR-01-RS (Anexo III) evidenciam baixos teores de Na e K e teores relativamente altos de Ca, alcalinidade total e dureza total. Trata-se de uma água bicarbonatada que sofre influência das rochas basálticas que se sobrepõem ao Aquífero Botucatu.

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 feito pela fórmula abaixo.

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{1/2(Ca^{++} + Mg^{++})}} = \frac{8,8}{\sqrt{1/2(38,5+13,8)}} = \frac{8,8}{5,115} = 1,72$$



CPRM

De acordo com esta classificação, a água do UR-01-RS pertence à classe C_2-S_1 , com risco baixo de sódio e risco médio de salinização.

4. CONCLUSÕES

a) As principais características hidrogeológicas do UR-01-RS são:

- nível estático relativamente profundo, a 40 m;
- aquífero Botucatu raso, ocorrendo a partir dos 54 m até os 123 m de profundidade; e
- rebaixamento d'água acentuado, gerando uma capacidade específica de $1,66 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, que pode ser considerada baixa para os padrões médios (em 4 e $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$) da região.

b) Com base nas características hidrogeológicas acima referidas, programou-se a construção do UR-01-RS, que exigiu diâmetros de perfuração de $14 \frac{3}{4}$ " , alargamento com *under reamer* para $17 \frac{1}{2}$ " do intervalo com filtros e revestimentos (filtros e tubos lisos) de todo o poço em 10" .

c) Considerando as características construtivas e a capacidade específica de $1,66 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, o UR-01-RS poderá produzir uma vazão máxima de $90 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, devendo, entretanto, ficar em torno de 70 a $80 \text{ m}^3/\text{h}$ ao ser explorado com bomba submersa.



CPRM

- d) A água produzida pelo UR-01-RS é bicarbonatada e levemente alcalina (pH - 7,6), não apresentando nenhum inconveniente para uso doméstico ou para irrigação. De acordo com os critérios do *U.S. Salinity Laboratory*, esta água pertence à classe C_2-S_1 podendo ser usada em todos os solos com risco inexpressivo de salinização, tomando-se cuidado apenas com os solos de permeabilidade extremamente baixa.



CPRM

PERFIL DESCRITIVO DE POÇO TUBULAR
DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

ANEXO I



CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Alegre

PERFIL DESCRITIVO DE POÇO TUBULAR DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

POÇO UR-01-RS

ESCALA 1:500
(PROFUNDIDADE)

ANEXO I

PROJETO POÇOS TUBULARES PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

CLIENTE: AGROPECUÁRIA BORIN LTDA

FINALIDADE: Irrigação de lavoura de arroz

Perfilagem geofísica - Técnico responsável: Antonio Feitosa de Lima

Data: 15/11/83

	GAMA	SP	RTC	RTV	CALIPER
Escala de sensibilidade	5cps/div	5mV/div	5ohm/div	5ohm.m/div	1"/div
Constante de tempo	1s	1s	1s	1s	1s
Velocidade de registro	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min
Prof. Inicial - Prof. Final	1,50/114,20m	3,5/114,8m	3,5/114,8m	3,7/115,0m	3,0/113,0m

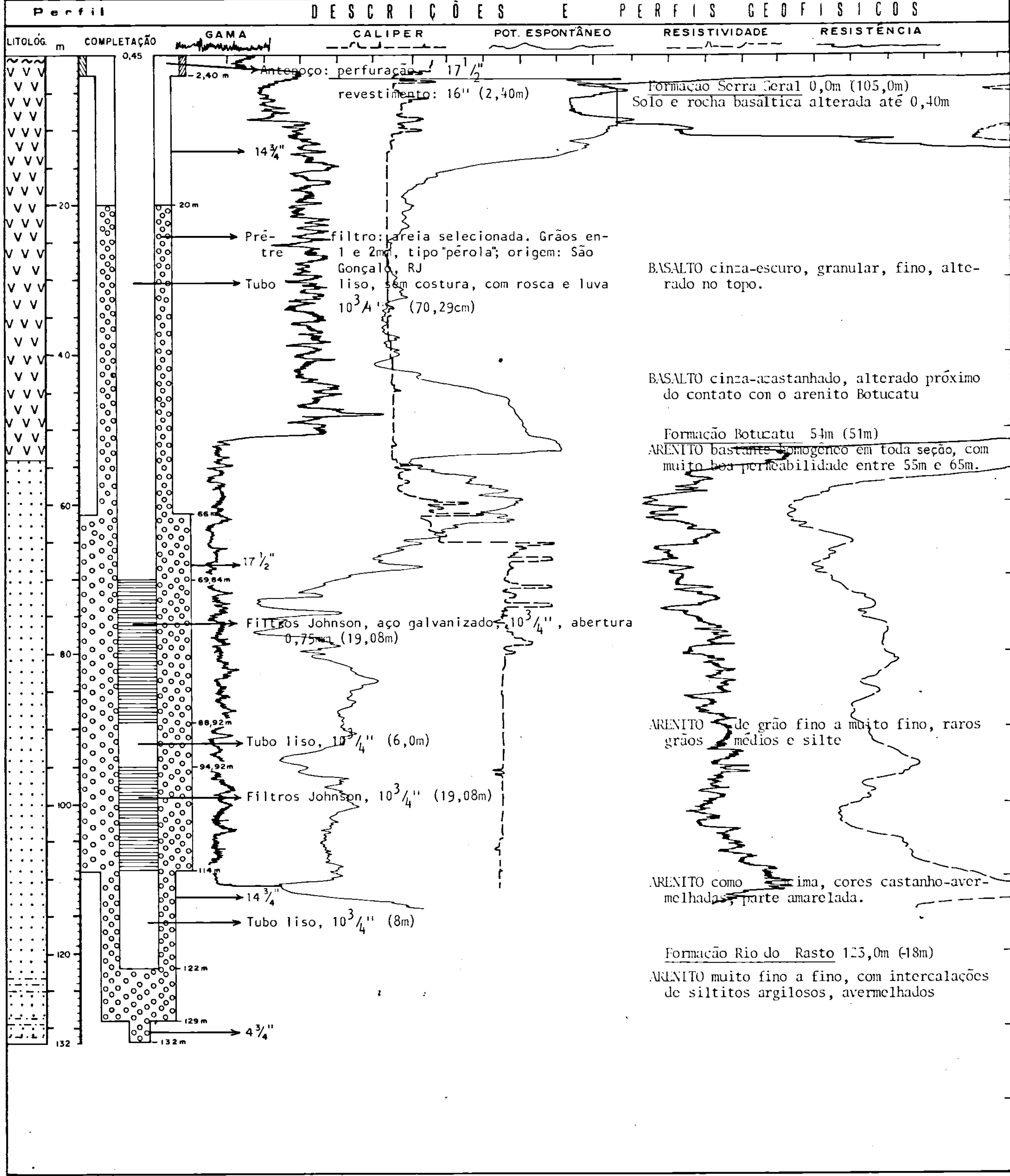
MOUNT SOPRIS 5000 nº 8

Município: Uruguaiana, RS
 Localidade: Esta. Arvoredo-Adolfo Stern
 Coordenadas planas: N: 6.716.250km, E: 534.800km
 Faixa UTM
 Cota da boca: 105 m

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

Profundidade final: 132,00m
 Diâmetros: 16" antepoço, 10³/₄" poço { Totalmente revestido
 Sonda: Falling - 1.500
 Início: 30/10/83 Término: 22/11/83

	Solo	TESTE DE BOMBEAMENTO (21/11/83) Com compressor de ar { Tubos de injeção de ar BW a 91,50m Tubos de medida de nível d'água AW a 119,0m N.E. = 40,0m Q = 36m ³ /h N.D. = 61,7m Qesp = 1,66m ³ /h/m
	Silito	
	Arenito	
	Basalto	



UR-01-RS



CPRM

RELATÓRIOS DE TESTES DE BOMBEAMENTO

ANEXO II



CPRM

RELATÓRIO DE TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO: UR.01.RS

MUNICÍPIO: Uruguaiana

TESTE Nº 01 DATA: 21.11.83

LOCALIDADE: Fazenda Arvoredo

PROFUNDIDADE TOTAL: 132,00

INTERESSADO: Agropecuária Borin

DIÂMETRO: 10"

TIPO DA BOMBA: Compressor

LITOLOGIA: Arenito Botucatu

PROFUNDIDADE: 91,50 m.

ELEVACÃO (Superfície) 105 m

OBSERVADORES: Fernando Duarte

CRONOLOGIA DO TESTE

NÍVEL ESTÁTICO: 40,00 m INÍCIO DO BOMBEAMENTO: 12:00

FIM DO BOMBEAMENTO: 20:00

CAPACIDADE: 36 m³/hREBAIXAMENTO: 21,70 m. CAPACIDADE ESPECÍFICA: 1,66 m³/h/m

AMOSTRAGEM: Após 06:00 Bomb.

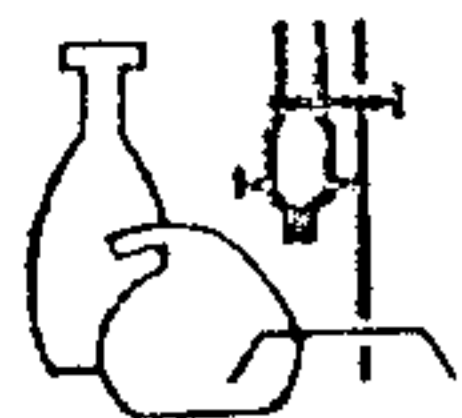
OBSERVAÇÕES: Medidas a partir da boca do poço à 0,60 m da superfície.

TEMPOS (MINUTOS)	MEDIDAS DE REBAIXAMENTO		TURBIDEZ	MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO	
	NÍVEL D'ÁGUA m	REBAIXAMENTO m		NÍVEL D'ÁGUA m	ABAIXAMENTO RESIDUAL m
0	40,00	--	--	--	--
1	59,85	19,85	turva com areia	55,18	--
2	60,97	20,97	" " "	51,01	--
3	61,06	21,06	" " "	48,25	--
4	61,01	21,01	" " "	46,50	--
5	61,36	21,36	" " "	45,20	--
10	61,07	21,07	" " "	42,55	--
15	61,48	21,48	" " "	41,66	--
20	61,13	21,13	" " "	41,33	--
30	61,28	21,28	Pouco Turva	40,89	--
60	61,50	21,50	"	40,43	--
90	61,72	21,72	"	40,30	--
120	61,74	21,74	limpa e pouca areia	40,22	--
180	61,68	21,68	" " "	40,15	--
240	61,70	21,70	crystalina s/areia	40,07	--
300	61,70	21,70	" "	40,07	--
360	61,70	21,70	" "	40,07	--
420	61,70	21,70	" "		
480	61,70	21,70			

OBS: Tubos de injeção BW = 91,50 m.
Tubos de medida AW = 119,00 m.
Descarga pelo próprio poço 10"
Pressão de partida do do compressor 90 PSI
Pressão de trabalho do compressor 70 PSI
A vazão estabilizou-se em 36 m³/h com 30 minutos de bombeamento e manteve-se constante até o final.

RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS

ANEXO III



Laboratório de Análises Químicas Ltda.

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

Inscrição nº 2908/83

Procedência: COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Superintendência Regional de Porto Alegre

Tipo de amostra: Água do Poço UR-01-RS

Data do recebimento: 01/12/83

RESULTADO DA ANÁLISE

pH		7,6
Alcalinidade total	mg/l CaCO ₃	211,0
Dureza total	mg/l CaCO ₃	144,0
Cálcio	mg/l Ca	38,5
Magnésio	mg/l Mg	13,8
Sódio	mg/l Na	8,8
Potássio	mg/l K	1,2
Sulfatos	mg/l SO ₄ ²⁻	15,0
Cloretos	mg/l Cl ⁻	10,7
Condutividade	micro-mho/cm	400,0
Resíduo total a 105 ^o C	mg/l	386,4

Porto Alegre, 15 de dezembro de 1983.

José Carlos Bignelli
José Carlos Bignelli
Engenheiro Químico
CRQ-V nº 05300870