

RELATÓRIO FINAL DO POÇO AL-01-RS
Alegrete, nº01, Rio Grande do Sul

Para : RUI FERNANDO SEVERO RAMOS
Local : Inhanduí - Alegrete - RS.

F-46

CPRM - SEDOTE	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório nº	1458
N.º de Volumes:	1 v: -S
Phl	009488

OUTUBRO de 1983



RELATORIO FINAL DO POÇO AL - 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 AL-01-RS foi construído pela CPRM na propriedade do Sr. Pantaleão Soares Nunes, na localidade de Inhanduí, Alegrete, através do Contrato nº029/PR/83, assinado entre a CPRM e o Agrônomo Rui F. Severo Ramos.

A perfuração do pré-poço iniciou-se em 25 de agosto de 1983, concluindo-se as operações de completação em 22 do mês seguinte. Até a data de entrega do poço ao cliente, 10 de outubro de 1983, efetuou-se operações de desenvolvimento, testes de bombeamento e de corte de 8,40 m do tubo de revestimento de 6" (aos 85 m). Esta última operação foi realizada para permitir um maior rebaixamento do nível da água e o uso de bombas submersas de 8".

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

2. SUMÁRIO LITOESTRATIGRÁFICO

Estratigrafia

<u>Formação</u>	<u>Prof.</u>	<u>Altitude</u>	<u>Espessura</u>
Serra Geral	0 m	160 m	91 m
Botucatu	91 m	69 m	55 m
Rio do Rastro	146 m	14 m	penetrou 10 m

LITOLOGIAS

Formação Serra Geral

O AL-01-RS atravessou três derrames basálticos, separados entre si por dois níveis de arenitos intertrápicos (anexo I) conforme previsto, no estudo geológico que precedeu a locação.

O derrame basal tem uma espessura de 17 m e está representado por basalto de granulação fina, cinza escuro, alterado na base. O derrame intermediário possui uma espessura de 34 m e características petrográficas muito semelhante às do derrame anterior. Com 36 m de espessura atual, o terceiro derrame aflora na área a partir da sua zona superficial de topo.

Os arenitos intercalados entre os três referidos derrames são corpos delgados (2 m de espessura), muito duros e silicificados, com tonalidades cinzas e granulação fina.

Formação Botucatu

A formação Botucatu constitui-se no principal aquífero de toda região da Fronteira Oeste do Estado. Foi atravessada integralmente pelo poço AL-01-RS, sendo constituída por arenitos silto-argilosos, litologicamente bastante homogêneos em toda secção. Neste conjunto homogeneamente arenoso destaca-se um pacote de alta permeabilidade (intervalo 110 a 138 m), identificado a partir da interpretação do perfil elétrico de potencial espontâneo (anexo IV), em cuja secção colocou-se 30 m de filtros. A granulometria varia desde a matriz silto-argilosa (cerca de 15 -20 % do conjunto), passando por grãos finos e muito finos, até poucos grãos médios. A fração dominante é a fina a muito fina (mais de 50%).

Os arenitos têm cores avermelhadas e amareladas, são moderadamente classificados, friáveis, com grãos em geral subarredondados, parte subangulares. Mineralogicamente, estão constituídos de quartzo (mais de 90%), alguns feldspatos e raros acessórios pretos (biotita?).

Formação Rio do Rastro

O topo da formação Rio do Rastro foi marcado na base do pacote de arenitos finos e silticos e a partir do aparecimento de intercalações de arenitos argilosos e siltitos. Estas intercalações e as litologias de granulação siltica e argilosa predominantes caracterizam a Formação Rio do Rastro. Tais características e o seu topo são bem marcados em todos os perfis geofísicos corridos no poço AL-01-RS.

3. HIDROGEOLOGIA

3.1 - Localização e Construção do Poço

O estudo geológico que precedeu a localização do poço no campo pode ser visualizado nas figuras 01 e 02, a seguir.

Na presente localização considerou-se principalmente a situação do poço em relação à área (de coxilha e com solos férteis) a ser futuramente irrigada e à proximidade com as linhas disponíveis de energia elétrica.

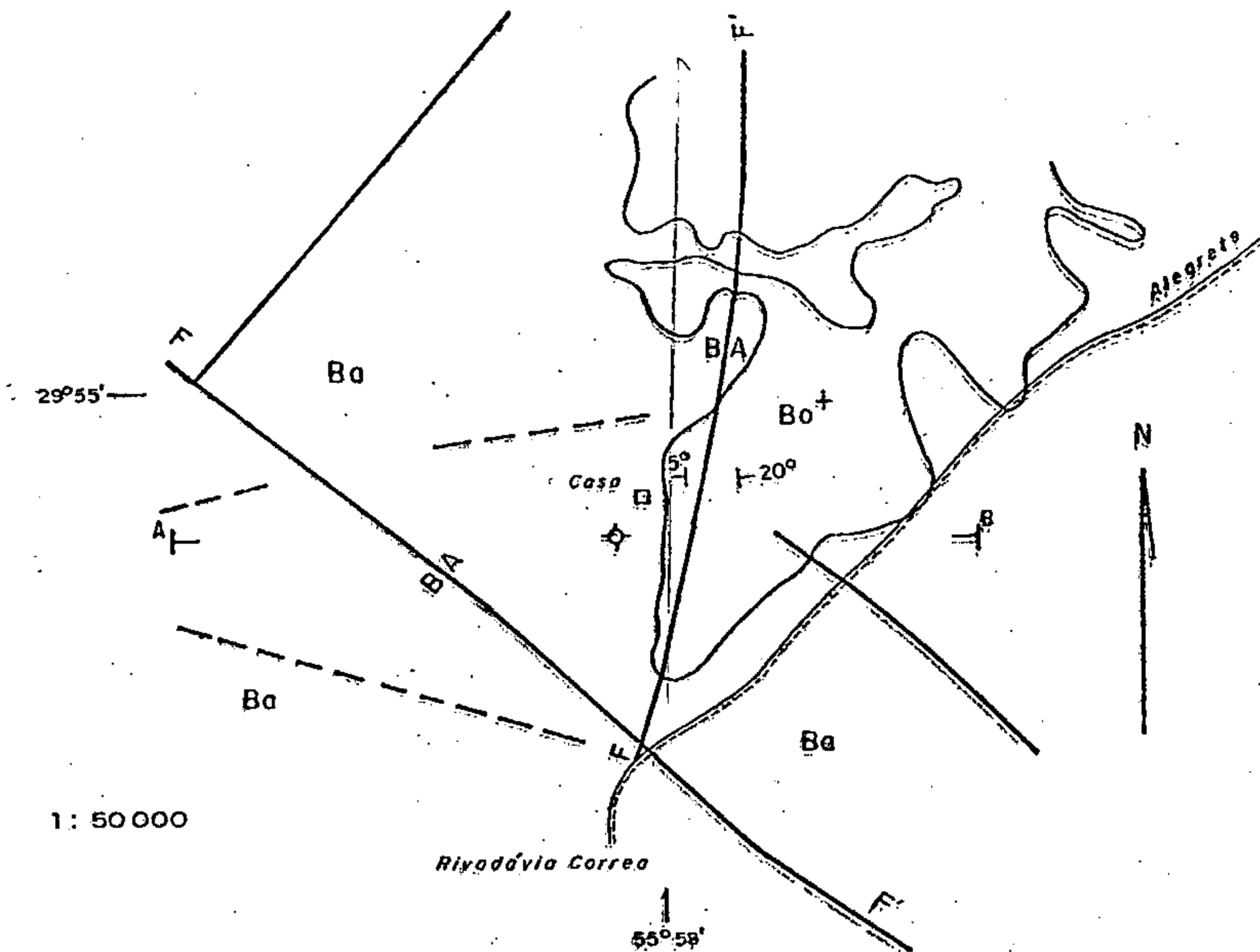








FIG. 1 - ESTUDO GEOLÓGICO PARA LOCAÇÃO DE UM POÇO TUBULAR PROFUNDO
 Propriedade de Pantaleão Soares Nunes
 Localidade: Inhanduí, Alegrete, RS

Legenda

- Bo - Rochas Basálticas
 Derrames basálticos com solos muito rasos ou inexistentes, fraturamento horizontal.
- Bo⁺ - Arenitos Intertrâpicos
 Arenitos silicificados, avermelhados, estratificação horizontal e cruzada com espessura entre 10 e 20m.
-  Contato geológico
-  Fraturas
-  Locação proposta para construção de um poço tubular profundo.
-  Falhas (A=alto; B=baixo)
-  Direção e mergulho das camadas sedimentares
-  Seção geológica

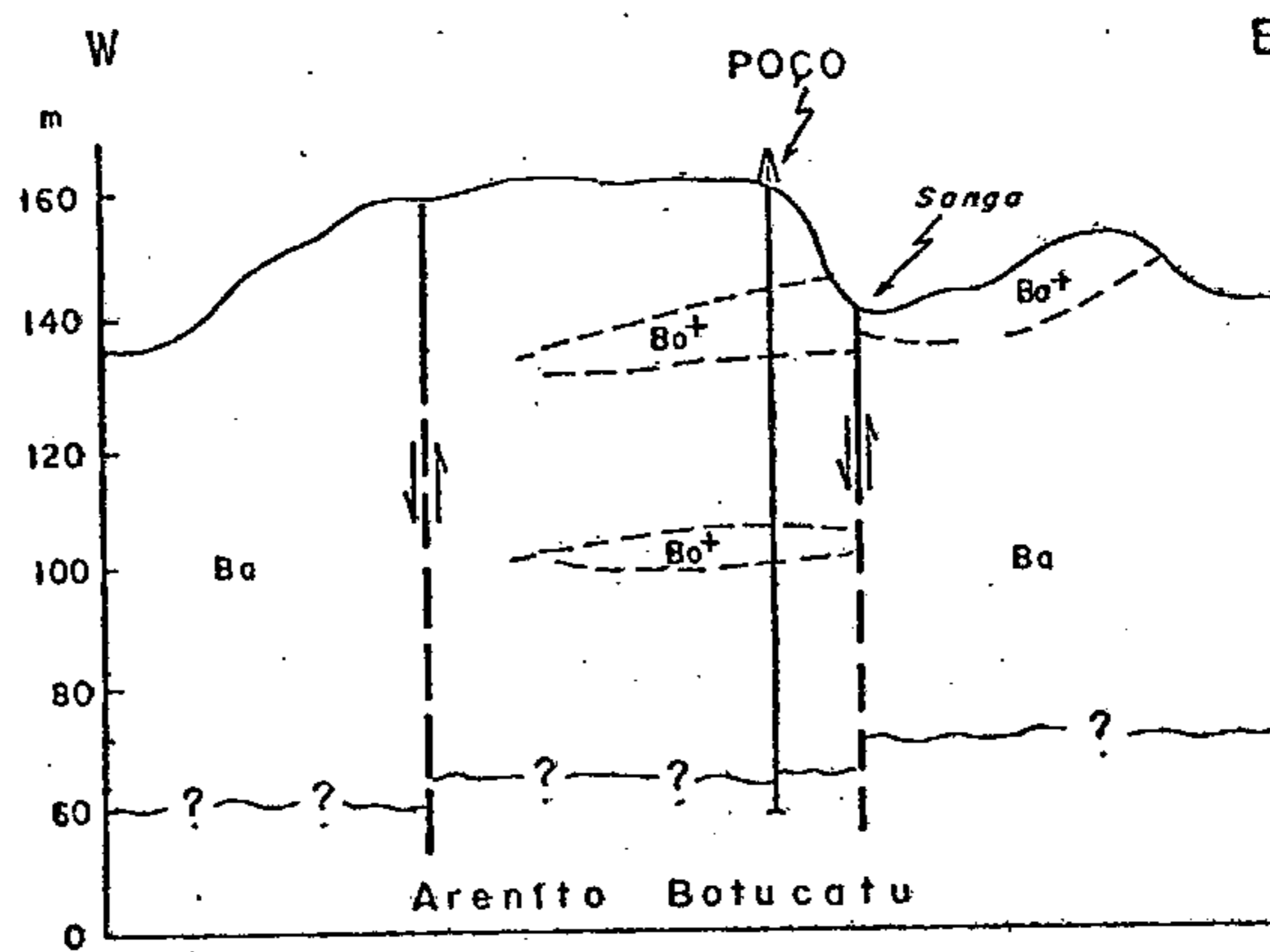


FIG. 2 - SEÇÃO GEOLOGICA. AB - Escalas H = 1:50000
V = 1:2000

As áreas com condicionamento topográfico e estrutural mais favorável, dentro da propriedade do cliente, para locações de poços já dispõe de água superficial, armazenada em açudes, suficiente para os projetos de irrigação em andamento.

O projeto de construção (fig.3) levou em consideração a vazão pretendida (superior a $100 \text{ m}^3/\text{h}$) e a profundidade do topo e a espessura do Aquífero Botucatu. Baseou-se ainda em valores de capacidade específica (em torno de $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$) e de nível estático (não superior a 30 m) obtidos em raros poços que atravessaram o Arenito Botucatu na Região da Fronteira Oeste do RS.

Surpreendentemente, o N.E. do AL-01-RS, após os testes de bombeamento, acabou ficando em torno de 65 m de profundidade. Possivelmente, os níveis estáticos mais altos verificados em outros poços se devem às entradas de água da secção basáltica que elevam o nível da água nos poços, mas possuem baixa vazão específica (inferior a $1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$).

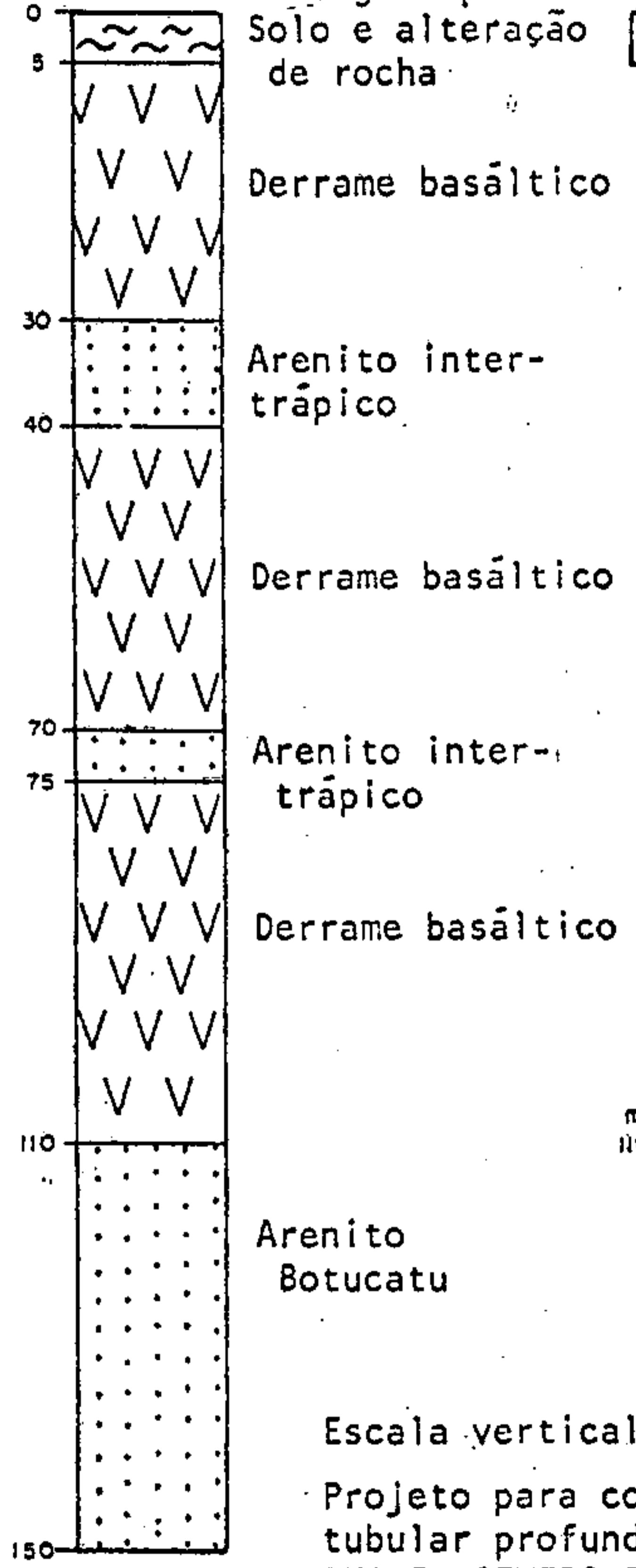
3.2 - Resultados dos Testes de Bombeamento

As operações de desenvolvimento do poço e ensaios de bombeamento com compressor de ar foram realizadas em três etapas sucessivas, totalizando 37 horas de bombeamento.

Todos os resultados dos testes de bombeamento estão registrados nos Relatórios de Teste de Bombeamento do Anexo II.

As principais características hidrogeológicas constatadas nestes testes são as seguintes:

Perfil litológico previsto

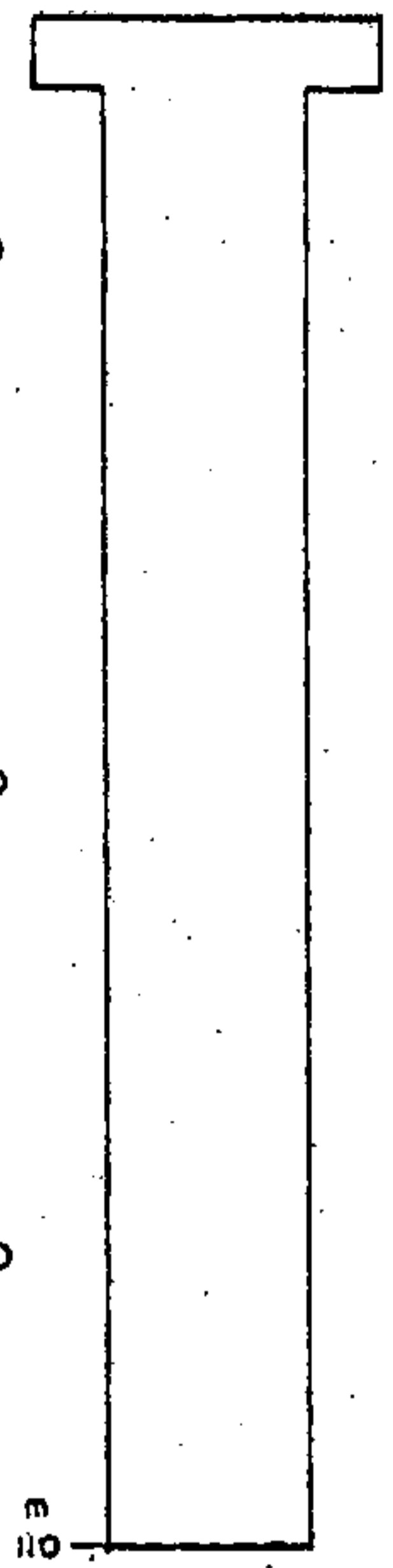


Escala vertical 1 : 1000

Projeto para construção de 1 poço tubular profundo para:
RUI F. SEVERO RAMOS
Inhanduí, Alegrete, RS

Fig. 3

FASES DA CONSTRUÇÃO DO POÇO

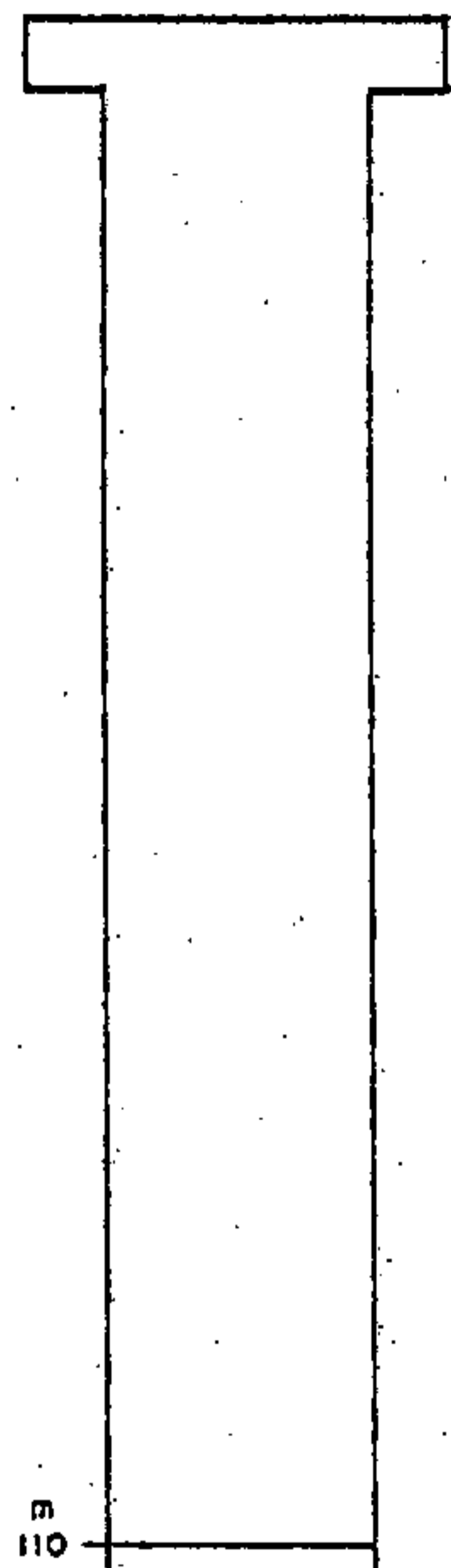


FASE A

Perfuração com martelo (8 1/2 ") até o topo do arenito Botucatu.

Perfuração 15"
Antepoço 14"

Perfuração 8 1/2 "
(martelo)

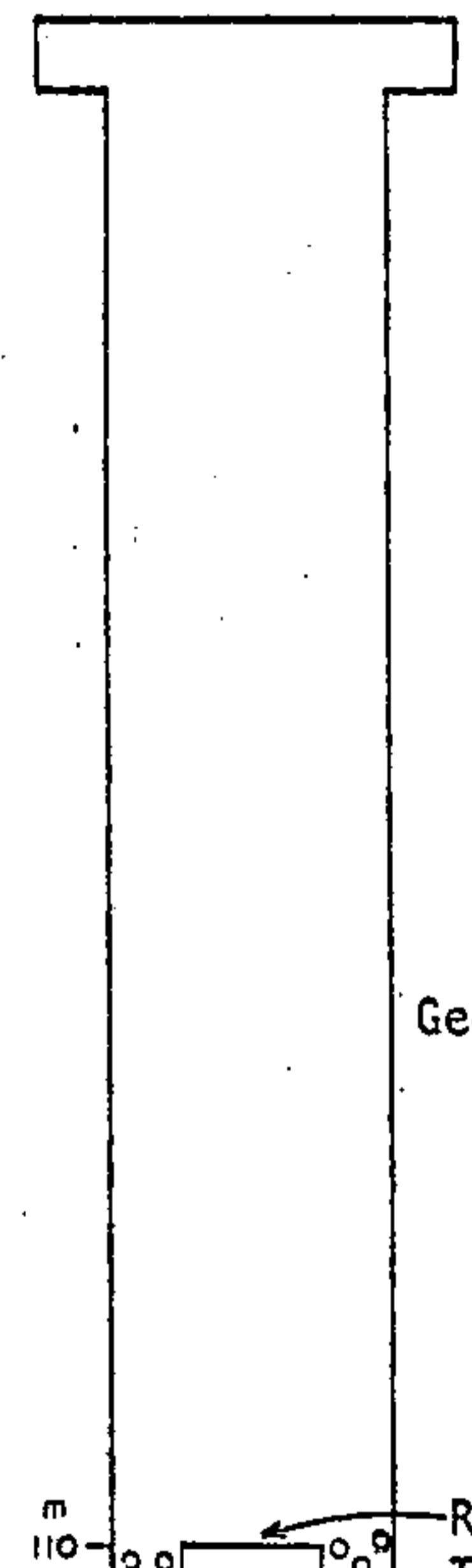


FASE B

Alargamento seção basáltica }
Perfuração com broca (arenito) } 12 1/4 "

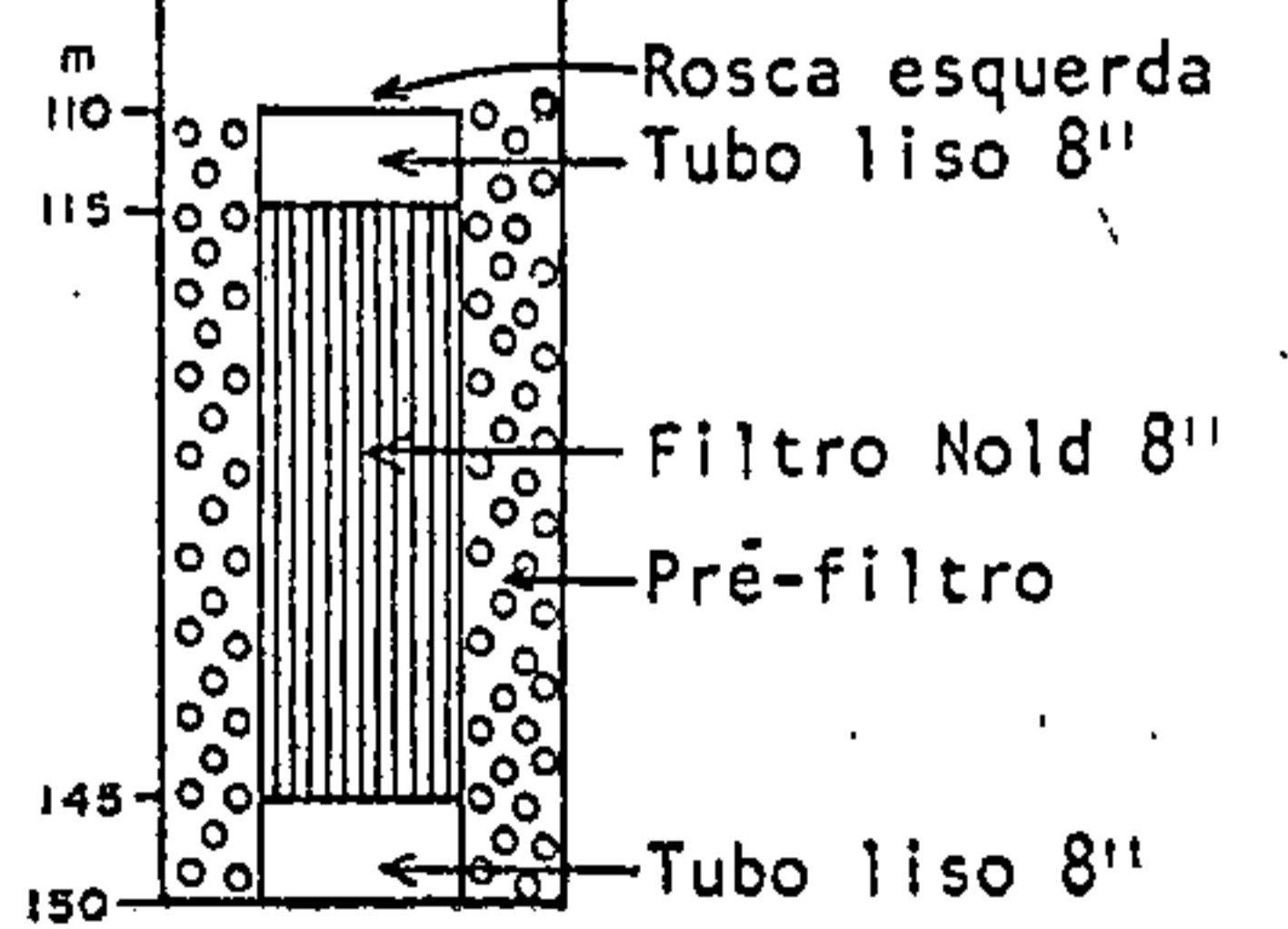
Perfuração 15"
Antepoço 14"

Alargamento para 12 1/4 "
(rapidex)



FASE C

Descida dos filtros, tubos lisos e pré-filtro.



Geól. Eugenio Szubert
CREA 2852D-3ª Reg.

- a) N.E. - 64,80 m }
 b) N.D. - 78,85 m } R - 11,05 m
- c) Vazão - 45 m³/h
- d) Vazão específica : 4,07 m³/h/m
- e) Para vazão de 45 m³/h obteve-se uma estabilização do N.D. praticamente com 2 horas de bombeamento, com 72% de rebaixamento já no 5º minuto de teste. Mais de 90% da recuperação do nível d'água, após o encerramento do teste, se dá antes do 10º minuto.
- f) Estes dados de rebaixamento e recuperação sugerem uma capacidade específica maior, possivelmente superior a 5 m³/h/m, para vazões maiores que a produzida nos testes.

3.3 - Análises de Água

Análises Químicas (mg/L)

Sódio em Na ⁺	-	3,3
Potássio em K ⁺	-	2,2
Cálcio em Ca ⁺⁺	-	2,4
Magnésio em Mg ⁺⁺	-	10,3
Sulfatos em SO ₄ ^{- -}	-	0,8
Cloretos em Cl ⁻	-	4,3
Sólidos Totais	-	72,2
Alcalinidade Total	-	20,0
Dureza Total	-	14,0
pH	-	6,2
Condutividade Elétrica	-	33,0 micro-mho/cm
SAR(Sodium-adsorption-ratio)	-	0,92

Tipo de Água

Quanto à dureza - mole
 Quanto ao pH - levemente ácida
 Quanto ao SAR - muito baixo

Qualidade da Água para irrigação

Quanto ao SAR - excelente
 Quanto aos Sólidos
 Totais - muito boa
 Quanto à Condutividade
 Elétrica (Sist. Scofield) - classe 1 - excelente
 Quanto ao teor de cloretos - aceitável

A classificação mais adequada para uma análise rápida e indicativa da viabilidade das águas para irrigação é a do "V.S. Salinity Laboratory". Esta classificação considera a condutividade elétrica a 25°C e a razão de adsorção de sódio (SAR), que é calculada pela fórmula abaixo:

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{1/2 (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})}} = \frac{3,3}{\sqrt{1/2 (2,4 + 10,3)}} = \frac{3,3}{3,565} = 0,92$$

De acordo com esse conceito, a água captada do AL-01-RS pertence à classe C₁S₁, podendo ser usada praticamente em todos os solos, com possibilidade muito remotas de salinização, tomando-se o cuidado apenas com solos de permeabilidade extremamente baixa.

4. CONCLUSÕES

a) A execução do AL-01-RS foi feita segundo o conhecimento mais moderno de construção de poços tubulares de captação de água subterrânea, com penetração em todo o Aquífero Botucatu, sob cobertura de rochas basálticas. Utilizou-se materiais da melhor qualidade existente no mercado, tais como filtros Johnson, pré-filtro tipo "pérola" e tubos galvanizados. Na perfuração do Arenito Botucatu usou-se fluido de perfuração à base de polysafe para evitar qualquer dano ao aquífero.

b) As características hidrogeológicas do AL-01-RS são aproximadamente aquelas esperadas para a região, com exceção do nível da água devido à ascensão piezométrica do Arenito Botucatu que se localizou a 64,80 m de profundidade.

c) Com base neste nível d'água e na capacidade específica de $4,07 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, obtida para uma vazão de $45 \text{ m}^3/\text{h}$, o poço AL-01-RS deverá produzir uma vazão da ordem de $80 \text{ m}^3/\text{h}$. Como neste poço o Aquífero Botucatu está submetido a condições de artesianismo, espera-se uma capacidade específica maior para vazões maiores que a obtida nos testes de bombeamento, melhorando a produção final do poço.

d) Do ponto de vista da qualidade, a água produzida pelo AL-01-RS não apresenta nenhum inconveniente para uso doméstico ou para irrigação. De acordo com os critérios do "U.S. Salinity Laboratory", esta água pertence à classe de melhor categoria para uso em irrigação, podendo ser utilizada em praticamente todos os solos e para qualquer cultura.



CPRM

PERFIL COMPOSTO DE POÇO TUBULAR
DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

ANEXO I



PERFIL COMPOSTO DE POÇO TUBULAR DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

POÇO: AL-01-RS

Escala vertical 1:500 de 0,00m a 156,00m

ANEXO I

PROJETO: POÇOS TUBULARES PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL CLIENTE: RUI SEVERO RAMOS FINALIDADE: Irrigação de lavoura de arroz	Perfilagem geofísica — Técnico responsável: Paulo Rogério R. da Silva					
	Data:	GAMA	SP	RTC	RTV	CALIPER
	Escala de sensibilidade	5 cps/div	5 mV/div	10 ohm/div	50ohm.m/div	1"/div
	Constante de tempo	1,0s	1,0s	1,0s	1,0s	1,0s
	Velocidade de registro	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min	3,0m/min
	Prof. Inicial/Pr.Final	1,40/155,2m	6,3/155,8m	6,3/155,8m	6,5/156,0m	1,40/155,5m
Sonda	814					

Município: Alegrete, RS Localidade: Inhanduí Coordenadas planas: N: 6.688.750 km Faixa UTM 22 E: 599.500 km Cota da boca: 160,00m	Chefe do Projeto: Elias Vogt Projeto de construção: Eugenio Szubert Descrição litológica: Elias Vogt Relatório final: Eugenio Szubert	Profundidade final: 156,08m Diâmetros 12 1/4" (perfuração) 6" (revestimento e filtros) Sonda: FAILING 1250 Início: 22/08/83 Término: 10/10/83
---	--	---

CONVENÇÕES

	SOLO		LAMITO OU ARGILITO
	FOLHELHO		CONGLOMERADO
	SILTITO		BASALTO
	ARENITO FINO		VARVITO
	ARENITO MÉDIO		DIABÁSIO
	ARENITO GROSSO		EMBASAMENTO
			CALCÁRIO OU MARGA

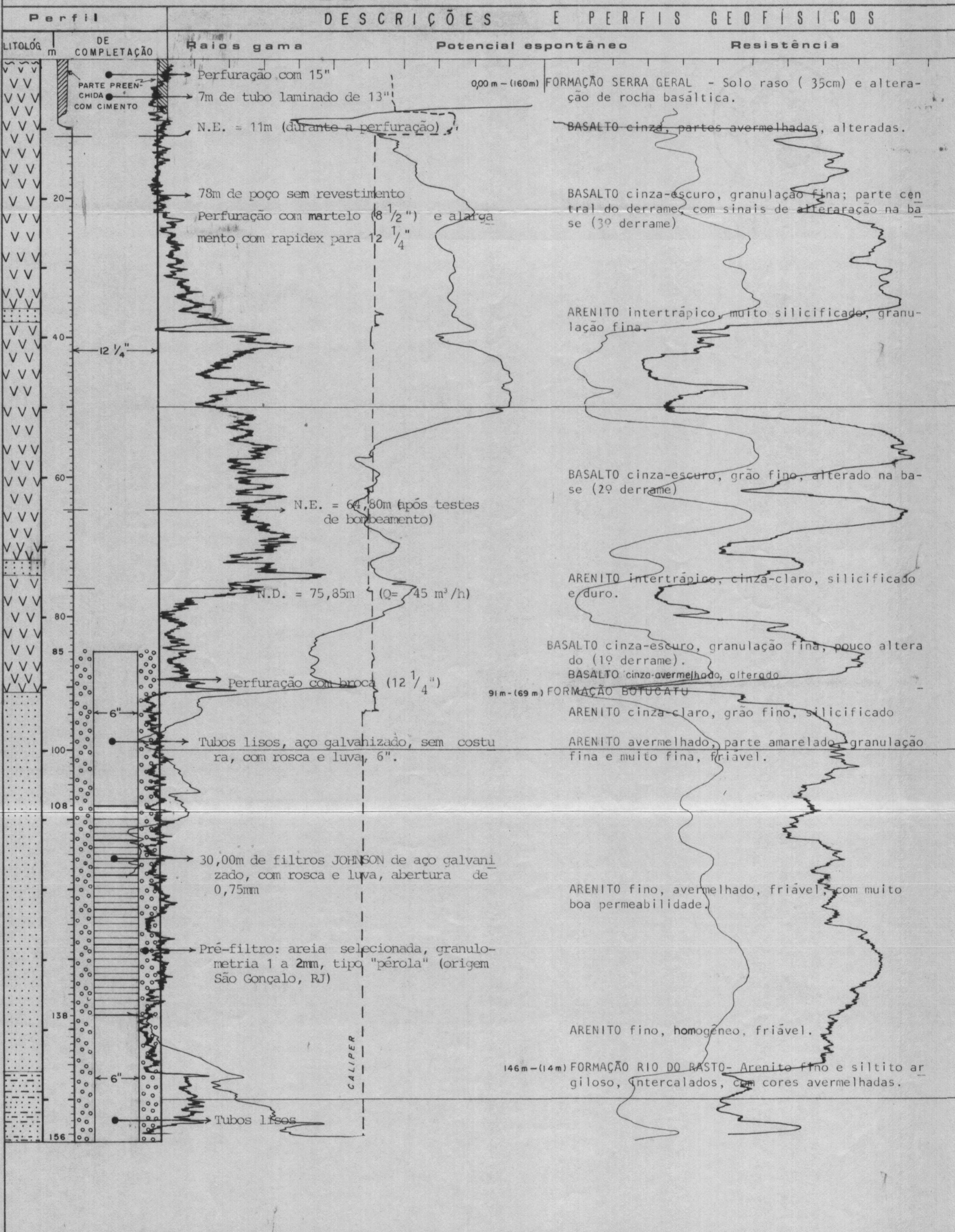
TESTE DE BOMBEAMENTO

Com compressor de ar { Coluna de injeção BW a 122,00m
Coluna de medidas de nível de 1 1/2" a 141,00m

N.E. 64,80m
N.D. 78,85m
Q 45 m³/h
Q específica = 4,07 m³/h/m

OBSERVAÇÕES

ESCALA 1:500



RELATÓRIOS DE TESTES DE BOMBEAMENTO

ANEXO II



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

RELATÓRIO DE TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO AL-01-RS
TESTE Nº 01 DATA 23.09.83
PROFUNDIDADE TOTAL 156 m
DIÂMETRO 6" (do revestimento)
LITOLOGIA Arenito botucatu
ELEVACÃO 160 m

MUNICÍPIO Alegrete
LOCALIDADE Inhanduí
INTERESSADO Rui Fernando Severo Ramos
TIPO DA BOMBA Compressor de ar Worthington
PROFUNDIDADE 106 m (1,45 m fora do poço)
OBSERVADORES Elias, Fernandes e Szubert

CRONOLOGIA DO TESTE

NÍVEL ESTÁTICO 44,82 m INÍCIO DO BOMBEAMENTO 10:00 h
FIM DO BOMBEAMENTO 18:00 h
PRODUTIVIDADE 36 m³/h
ABASTECIMENTO OBSERVAÇÕES: Injeção de ar por 1,5" e saída de água por 6".

TEMPOS (MINUTOS)	MEDIDAS DE BOMBEAMENTO		TURBIDEZ	MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO	
	NÍVEL D'ÁGUA m	ABASTECIMENTO m		NÍVEL D'ÁGUA m	ABASTECIMENTO RESIDUAL m
0	44,82				
5	45,60		muito turva, com alguma areia.		
10	45,82				
15	46,29				
20	46,57				
25	46,85				
30	47,29				
40	48,00				
50	48,70				
60	49,38		Turva, c/tr. areia		
90	51,60		Pouco turva, s/areia		
120	52,20		Quase limpa		
180	55,10		Água límpida		
240	56,46				
300	57,61				
360	58,30				
420	58,36				
450	58,30				
480	58,38				

Após encerramento do bombeamento (18:00 h) verificou-se um rebaixamento maior do N.A. (às 17:00 h = 66,20 m) e não uma recuperação do nível, conforme esperado. Concluiu-se que houve durante o teste fuga de ar pela rosca esquerda (78 m de profundidade), elevando o N.A. no espaço anular, onde se efetuavam as medidas de rebaixamento.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINEIS

CPRM

RELATÓRIO DE TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO: AL-01-RS

TESTE Nº 02 DATA 24.09.83

PROFUNDIDADE TOTAL 156 m

DIÂMETRO: 6" (do revestimento)

LITOLOGIA: Areia Botucatu

ELEVAÇÃO 160m

MUNICÍPIO Alegrete

LOCALIDADE: Inhanduí

INTERESSADO: Rui Fernando Severo Ramos

TIPO DA BOMBA Compressor de ar Worthington.

PROFUNDIDADE 100 m (1,45 m fora do poço)

OBSERVAÇÕES: Elias, Fernandes e Szubert

CRONOLOGIA DO TESTE

NÍVEL ESTÁTICO: 65,10 m INÍCIO DO BOMBEAMENTO 15:00 h

CAPACIDADE 30 m³/h FIM DO BOMBEAMENTO 07:00 h de 25/09/83

AMOSTRAGEM:

REBAIXAMENTO

CAPACIDADE ESPÉCIFICA

OBSERVAÇÕES: Injeção de ar por 1,5" e saída de água por 6".

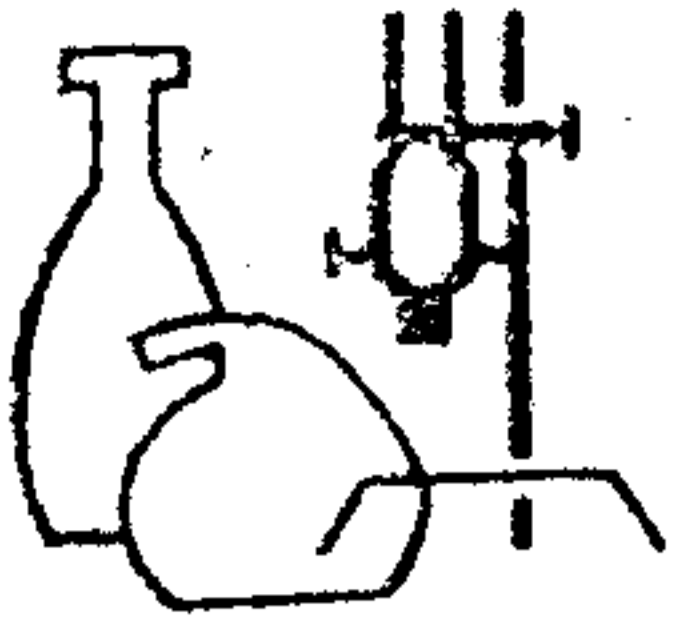
TEMPOS (minutos)	MEDIDAS DE REBAIXAMENTO		TURBIDEZ	MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO	
	NÍVEL D'ÁGUA m	REBAIXAMENTO m		NÍVEL D'ÁGUA m	REBAIXAMENTO RESIDUAL m
0	65,10				
10	36,00		Muito turva, traços de areia.		
20	35,50				
30	35,40				
60	34,60		Pouco turva		
120	35,00		Água límpida		
240	50,00				
960	58,30				

Repetiu-se o vazamento de ar junto à rosca esquerda, em função da não vedação dos tubos de produção, impedindo novamente as medidas de rebaixamento. O N.A. medido 24 horas após o encerramento deste teste (às 07:00 h de 26/09/83) estava a 65,20 m.



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 2562/83

Procedência: CIA. DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Tipo de amostra: Água de Poço

Local de coleta: Poço A1 - 01 - RS

Data do recebimento: 07/10/83

RESULTADO DA ANÁLISE

pH	6,2	
Condutividade l..... micro-mho/cm	33,0	
Sólidos totais	mg/l	72,2
Dureza total	mg/l CaCO ₃	14,0
Alcalinidade total	mg/l CaCO ₃	20,0
Sulfatos	mg/l SO ₄ ⁻⁻⁻	0,8
Cloretos	mg/l Cl ⁻	4,3
Cálcio	mg/l Ca	2,4
Magnésio	mg/l Mg	10,3
Potássio	mg/l K	2,2
Sódio	mg/l Na	3,3

Porto Alegre, 14 de outubro de 1983.

Flavia T. Bignetti
Flavia T. Bignetti

QUÍMICA

CRO - V nº 0500082