PHC
009796
2006

CPRM — DIEOTL
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1625
N.º de Volumes: 1 V: S

RELATÓRIO FINAL DO POÇO UR-02-RS
Uruguaiana, nº 2, Rio Grande do Sul

Para: NEWTON FIGUEIREDO GONÇALVES
Localidade: Adolfo Stern, Uruguaiana.

JANEIRO de 1984

# RELATÓRIO FINAL DO POÇO UR-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 UR-02-RS foi construído pela CPRM na propriedade do Sr. Newton Figueiredo Gonçalves, através do Contrato nº 033/PR/83, em área próxima ao Passo do Cemitério (fig.1), no município de Uruguaiana.

A perfuração do pré-poço iniciou em 24 de novembro de 1983, as operações de completação encerraram-se em 16 do mês seguinte e o poço foi dado por concluído no dia 17 de dezembro de 1983, após a realização do teste de bombeamento.

Os resultados finais da perfuração, revestimentos e filtros, estratigrafia e hidrogeologia, estão sintetizados no Perfil Descritivo do Poço do Anexo I.

## 2. SUMÁRIO ESTRATIGRÁFICO

### Estratigrafia

| Formação | Prof. | Altitude | Espessura |
|---|---|---|---|
| Serra Geral | 0 m | 85 m | 86 m |
| Botucatu | 86 m | (-01 m) | 44 m |
| Rio do Rastro | 130 m | (-45 m) | penetrou 31 m |

### Litologias

#### Formação Serra Geral

O UR-02-RS atravessou possivelmente três derrames de rochas basálticas, sendo difícil a separação entre eles em razão da ausência de arenitos intertrápicos.

O derrame superior ocorre desde a superfície do terreno até provavelmente 22 m de profundidade, conforme correlação com o poço vizinho UR-01-RS. O segundo derrame, também correlacionável com o UR-01-RS, apresenta-se entre 22 e 42 m de profundidade. O derrame basal aparece a 42 m sob a forma de basalto amigdalóide, medianamente alterado, passando a 86 m para a Formação Botucatu.

Formação Botucatu

O Arenito Botucatu foi perfurado inteiramente pelo UR-02-RS, apresentando uma espessura de 44 m, relativamente pequena quando comparada com a obtida em outros poços da Fronteira Oeste do RS, em torno de 70 m.

Litologicamente, os arenitos desta formação são muito semelhantes aos descritos em outros poços já perfurados pela CPRM, mostrando-se muito homogêneos em toda secção perfurada.

Os arenitos são muito finos a finos, com alguma matriz silto-argilosa e raros grãos médios. Os grãos da fração mais fina são subangulares e os grãos médios são subarredondados. As cores variam de avermelhado até tons amarelados e a consistência entre os grãos é fraca. Mineralogicamente, predominam os grãos de quartzo, com poucos feldspatos e acessórios pretos não identificados.

Formação Rio do Rastro

Penetrou-se 31 m na formação Rio do Rastro em razão da sua boa permeabilidade e da relativa pequena espessura do Arenito Botucatu.

O topo desta formação foi marcado com base nos perfis geofísicos de potencial espontâneo e raios gama que indicam o aparecimento de intercalações de siltitos e arenitos finos a partir de 130 m de profundidade. A partir dos 135 m até a profundidade final, foram atravessados arenitos com características litológicas quase idênticas às do Arenito Botucatu superior.

## 3. HIDROGEOLOGIA

### 3.1 - Locação e Construção do Poço

Conforme pode ser visualizado na figura 1 anexa, a locação do UR-02-RS foi feita sobre uma fratura secundária, de direção noroeste, que é a direção preferencial das estruturas tectônicas da região como um todo.

| Poço | Aqüífero Botucatu | | N.E. | Capacidade Específica |
|---|---|---|---|---|
| | Espess. | Cota do topo | | |
| UR-01-RS | 69 m | 51 m | 40 m | 1,66 $m^3/h/m$ |
| UR-02-RS | 44 m | -01 m | 28 m | 6,0 $m^3/h/m$ |

O quadro acima salienta as principais diferenças constatadas entre os poços UR-01-RS e UR-02-RS, distantes um do outro cerca de 2,3 km. A capacidade específica bem mais alta do UR-02-RS (cerca de 3,7 vezes) possivelmente se deve à sua locação, sobre uma fratura, diferentemente do UR-01-RS (ver fig.1), e à posição estrutural do Aqüífero Botucatu, 52 m mais baixa que no UR-02-RS.

As características construtivas do UR-02-RS podem ser vistas no Perfil Descritivo do Anexo I. Embora fosse

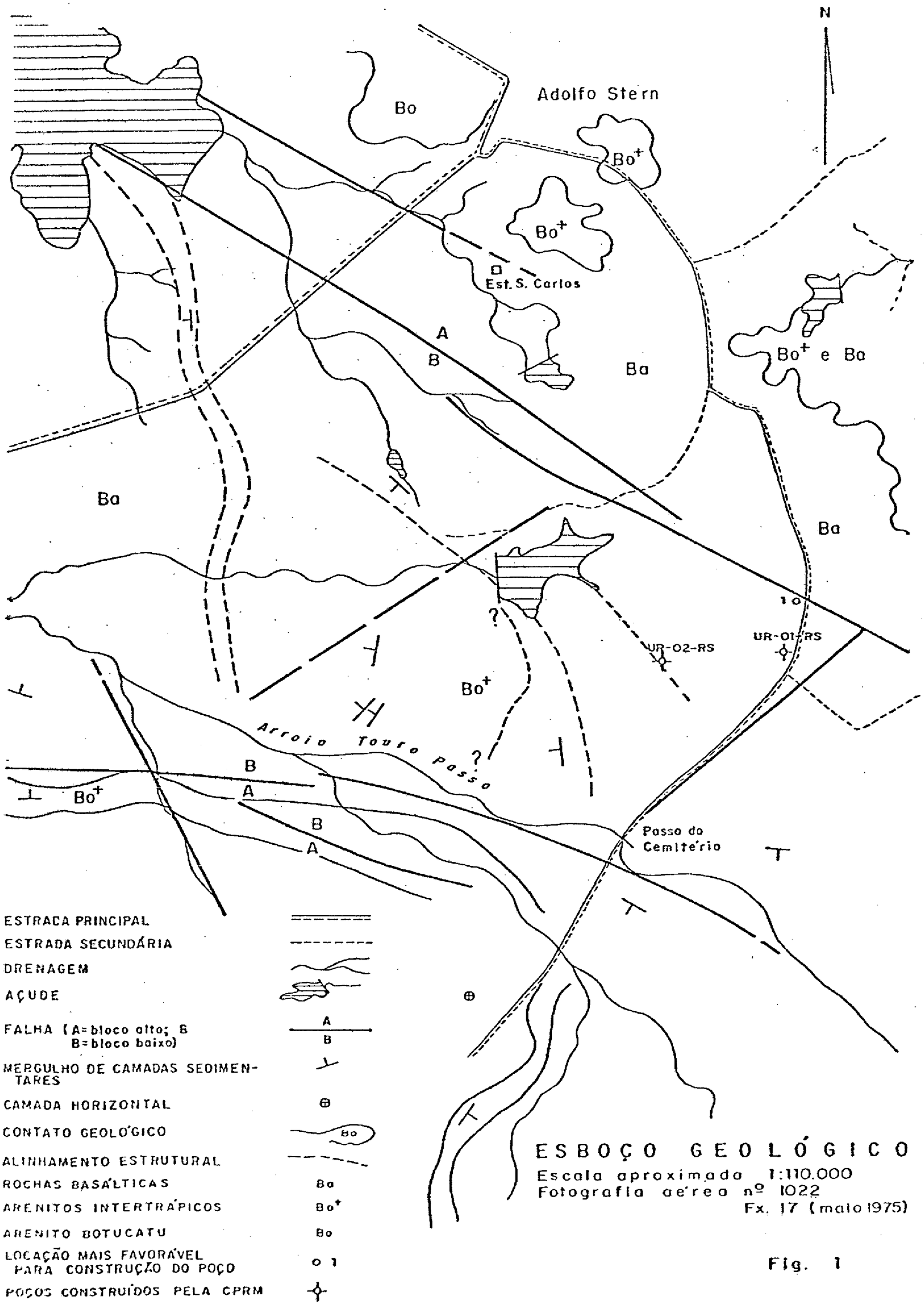

N
Adolfo Stern
Bo
Bo+
Bo+
Est. S. Carlos
A
B
Ba
Bo+ e Ba
Ba
Ba
?
UR-02-RS
UR-01-RS
Bo+
Arroio Touro Passo
?
B
A
Bo+
B
A
Passo do Cemitério
ESTRADA PRINCIPAL
ESTRADA SECUNDÁRIA
DRENAGEM
AÇUDE
FALHA (A=bloco alto; B=bloco baixo)
MERGULHO DE CAMADAS SEDIMENTARES
CAMADA HORIZONTAL
CONTATO GEOLÓGICO
ALINHAMENTO ESTRUTURAL
ROCHAS BASÁLTICAS
ARENITOS INTERTRÁPICOS
ARENITO BOTUCATU
LOCAÇÃO MAIS FAVORÁVEL PARA CONSTRUÇÃO DO POÇO
POÇOS CONSTRUÍDOS PELA CPRM
Ba
Bo+
Bo
ESBOÇO GEOLÓGICO
Escala aproximada 1:110.000
Fotografia aérea nº 1022
Fx. 17 (maio 1975)

Fig. 1

esperado um melhor comportamento hidrogeológico para este poço em razão da sua locação mais favorável, o seu projeto de construção foi grandemente condicionado pelos resultados insatisfatórios do poço vizinho UR-01-RS. Em vista disso, dimensionou-se o UR-02-RS de forma mais modesta, com diâmetro de perfuração de 12 1/4" (antepoço com 17 1/2") e revestimento de filtros e tubos lisos de 6" somente na secção do Arenito Botucatu. A parte superior do revestimento compõe-se de tubos lisos de 8", totalizando 24,82 m, os quais foram previstos visando a possível colocação de uma bomba neste intervalo revestido o que não será necessário tendo em vista a muito boa capacidade específica verificada neste poço.

## 3.2 - Resultados do Teste de Bombeamento

O teste de bombeamento e desenvolvimento do poço foi realizado com compressor de ar Le Rói, durante um período total de 19 horas, divididos em duas partes:

a) Teste de bombeamento, com medidas de vazão e rebaixamento, durante um intervalo de 7 horas, até a estabilização do nível dinâmico; posteriormente, foram feitas as medidas de recuperação do nível d'água, durante 4 horas, até atingir-se o nível estático original do poço (anexo II).

Os principais valores hidrogeológicos obtidos neste teste foram os seguintes:

N.E. - 28,00 m
N.D. - 38,00 m
R = 10,00 m
Vazão : 60 $m^3/h$
Vazão específica: $\frac{60\ m^3/h}{10,0\ m} = 6,0\ m^3/h/m$

b) Desenvolvimento do poço

Após o teste de bombeamento e a recuperação do N.E. efetuou-se mais 12 horas de bombeamento contínuo com o compressor de ar para uma melhor limpeza e desenvolvimento do poço.

Em ambas operações de bombeamento o injetor de ar foi colocado a 88,20 m de profundidade, por dentro de uma tubulação de 6", esta até 96,67 m de profundidade. A descarga de água foi feita por esta tubulação de 6" e as medidas de rebaixamento do nível d'água pelo espaço anular entre a coluna de 6" e o poço (12 1/4").

3.3 - Análises da Água

Análises Químicas (mg/ℓ)

| | | |
|---|---|---|
| Sódio em $Na^+$ | - | 6,5 |
| Potássio em $K^+$ | - | 2,2 |
| Cálcio em $Ca^{++}$ | - | 52,9 |
| Magnésio em $Mg^{++}$ | - | 23,5 |
| Sulfatos em $SO_4^{--}$ | - | 2,0 |
| Cloretos em $CI^-$ | - | 14,2 |
| Alcalinidade total | - | 297,0 |
| Dureza total | - | 214,0 |
| Sólidos totais | - | 468,6 |

| | | |
|---|---|---|
| pH | - | 7,3 |
| Condutividade elétrica | - | 495,0 micro-mho/cm |
| SAR (Sodium-adsortion-ratio) | - | 1,05 |

As análises químicas da amostra de água coletada no UR-02-RS (anexo III) mostram baixos teores de sódio, potássio e sulfatos e altos teores de cálcio, alcalinidade total e dureza total. Estes teores altos evidenciam uma forte influência das rochas basálticas sobre o Aqüífero Botucatu subjacente.

A classificação mais usada para irrigação é a do *U.S. Salinity Laboratory* que considera a condutividade elétrica e a razão de adsorção de sódio (SAR). O SAR é calculado pela fórmula abaixo:

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{1/2\,(Ca^{++} + Mg^{++})}} = \frac{6,5}{\sqrt{1/2\,(52,9 + 23,5)}} = \frac{6,50}{6,18} = 1,05$$

De acordo com esta classificação, a água do UR-02-RS pertence à classe $C_2$-$S_1$, com risco muito baixo de sódio e pequeno risco de salinização.

## 4. CONCLUSÕES

a) Os resultados hidrogeológicos do UR-02-RS são muito bons, sendo a sua capacidade específica de 6 $m^3/h/m$ superior aos valores médios (em torno de 4 e 5 $m^3/h/m$) obtidos em poços da região.

b) A ascensão piezométrica da água proveniente do Botucatu (topo a 86 m) é de 58 m (N.E. a 28,0 m), muito superior a do poço vizinho UR-01-RS, que é de 14 m (topo do Botucatu a 54 m e N.E. a 40 m).

c) Os bons resultados hidrogeológicos do UR-02-RS se devem muito provavelmente à sua locação sobre uma fratura e

à sua posição em um bloco rebaixado estruturalmente do terreno (cota do topo do Botucatu 52 m mais baixa no UR-02-RS em relação à cota do Botucatu no UR-01-RS).

d) Com relação à parte construtiva, o UR-02-RS está revestido com filtros (6") e tubos lisos (8" e 6") somente no intervalo do Arenito Botucatu, ficando a secção basáltica livre, com diâmetro útil interno de 12 1/4".

e) Considerando a capacidade específica de 6,0 $m^3/h/m$ e a posição da rosca esquerda no topo do revestimento a 72,35 m de profundidade (anexo I), o UR-02-RS poderá produzir uma vazão não superior a 250 $m^3/h$. Sugere-se a utilização de uma bomba submersa de 8", a ser colocada no intervalo não revestido de 12 1/4 (profundidade da bomba em torno de 65 m), com um motor de 75 HP, a qual deverá produzir uma vazão em torno 200 $m^3/h$.

f) A água do UR-02-RS pode ser classificada como bicarbonatada e levemente alcalina (pH = 7,3), não apresentando nenhum inconveniente para uso doméstico ou para irrigação. De acordo com os critérios do U.S. Salinity, esta água pode ser usada na irrigação de qualquer tipo de solo, com risco praticamente inexistente de sódio e risco baixo a médio de salinização em solos de permeabilidade muito baixa.

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-02-RS** — ESCALA 1 : 500 (PROFUNDIDADE) — ANEXO

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

CLIENTE: NEWTON FIGUEIREDO GONÇALVES

FINALIDADE: Irrigação de lavoura de arroz

**Perfilagem geofísica** — Tecnico responsável:

| Data: | GAMA | SP | RTC | RTV | CALIPER |
|---|---|---|---|---|---|
| Escala de sensibilidade | | | | | |
| Constante de tempo | NÃO FOI REALIZADA PERFILAGEM NA ESCALA 1 : 500 | | | | |
| Velocidade de registro | | | | | |
| Prof. Inicial/Pr.Final | | | | | |
| Sonda | | | | | |

Municipio: URUGUAIANA, RS
Localidade: Adolfo stern
Coordenadas planas Faixa UTM: N: 6 716 250km; E: 352 250km
Cota da boca: 85m

Chefe do Projeto: Elias Vogt/Roque M. Eckert
Projeto de Construção: Szubert/Presotto
Descrição litologica: Roque M. Eckert
Desenho: Visto:

Profundidade final: 161,0m
Diâmetros: Perfuração: 12 1/4"
Revestimento e filtros: 8" e 6"
Sonda: FAILING - 1500
Inicio: 24/11/83 Término: 17/12/83

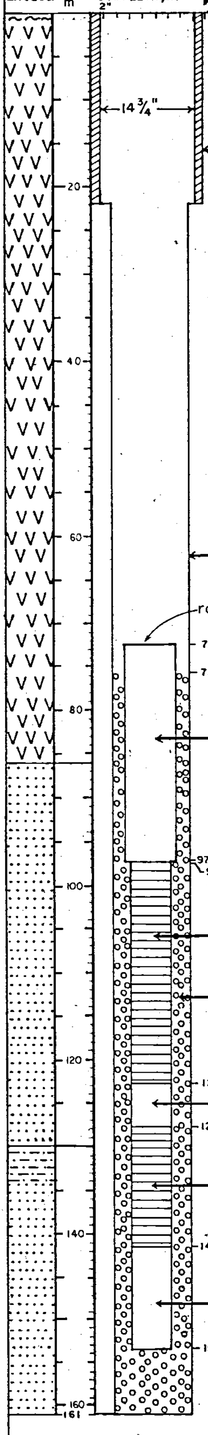
Solo
Siltito
Arenito
Basalto

TESTE DE BOMBEAMENTO
Com compressor de ar
Tubos de injeção de ar BW a 88,20
Bombeamento por coluna de 6" até 96,67m
Medidas de nível pelo espaço anular

N.E. = 28,0m
N.D. = 38,0m
Q = 60m³/h
Qesp = 6m³/h/m

Perfil — DESCRIÇÕES E PERFIS GEOFISICOS

LITOLOG. | m | COMPLETAÇÃO 2" | GAMA | CALIPER | POT. ESPONTÂNEO | RESISTIVIDADE | RESISTÊNCIA




FORMAÇÃO SERRA GERAL 0m (85m)

BASALTO muito alterado e fraturado (até 9m)

BASALTO cinza, pouco alterado (até 22m)

BASALTO cinza-escuro, praticamente inalterado (até 42m)

BASALTO amigdalóide, medianamente alterado (42-48m)

BASALTO cinza-escuro granulação fina, praticamente inalterado

FORMAÇÃO BOTUCATU 86m ( -1m)

ARENITO granulação fina a muito fina, avermelhado, essencialmente quartzoso, grãos subangulares e subarredondados.

ARENITO como acima com pequena fração silto-argilosa.

FORMAÇÃO RIO DO RASTO 130m ( -45m)

ARENITO muito fino a síltico com abundante matriz argilosa e siltitos argilosos, cores rosadas e avermelhadas

ARENITO muito fino a fino com razoável matriz silto-argilosa, com boa permeabilidade evidenciada pelo perfil SP (corrido somente na escala 1 : 100).

# PERFILAGEM

CPRM

GERÊNCIA DE HIDROLOGIA - HIDROTÉCNICA - PESQUISA HIDROMINERAL

CLIENTE: [redacted] DE ATIVIDADES

PROJETO: [redacted] - [redacted] - [redacted] -

# RELATÓRIOS DE TESTES DE BOMBEAMENTO

## ANEXO II

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

# RELATÓRIO DE TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO: UR-02-RS
MUNICÍPIO: Uruguaiana, RS
TESTE Nº 01 DATA: 16.12.83
LOCALIDADE: Adolfo Stern
PROFUNDIDADE TOTAL: 153,40 (Fundo do Revest.)
INTERESSADO: Newton Figueiredo Gonçalves
DIÂMETRO: 6"
TIPO DA BOMBA: Compressor Le Rói.
LITOLOGIA: Basalto, Botucatu, Rio do Rasto
PROFUNDIDADE: 88,20 m (injetor)
ELEVAÇÃO: Superfície
OBSERVADORES: Geól. Roque M. Eckert e Antônio F. Duarte

## CRONOLOGIA DO TESTE

NÍVEL ESTÁTICO: 28,00 m
INÍCIO DO BOMBEAMENTO: 23:00 de 16.12.83
FIM DO BOMBEAMENTO: 06:00 de 17.12.83
CAPACIDADE: 60 $m^3/h$
REBAIXAMENTO: 10,00 m
CAPACIDADE ESPECÍFICA: 6,00 $m^3/h/m$
AMOSTRAGEM: 5 litros após 7:00 hs de bombeamento.
OBSERVAÇÕES: Vide abaixo

| TEMPOS (MINUTOS) | | MEDIDAS DE REBAIXAMENTO: NÍVEL D'ÁGUA m | MEDIDAS DE REBAIXAMENTO: REBAIXAMENTO m | TURBIDEZ | VAZÃO $m^3/h$ | MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO: NÍVEL D'ÁGUA m | HORA | TEMPO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23:00 | – | 28,00 | – | Muito turva | – | – | 6:00 | – |
| 23:01 | 01' | 38,30 | 10,30 | " " | – | 29,55 | 6:03 | 03' |
| 23:02 | 02' | 38,35 | 10,35 | " " | – | 29,20 | 6:05 | 05' |
| 23:03 | 03' | 38,40 | 10,40 | " " | – | 29,05 | 6:07 | 07' |
| 23:05 | 05' | 39,08 | 11,08 | " " | – | 28,85 | 6:09 | 09' |
| 23:10 | 10' | 41,70 | 13,70 | " " | 60 | 28,70 | 6:10 | 10' |
| 23:15 | 15' | 41,00 | 13,00 | Turva | – | 28,50 | 6:15 | 15' |
| 23:20 | 20' | 40,05 | 12,05 | " | – | 28,30 | 6:20 | 20' |
| 23:30 | 30' | 40,10 | 12,10 | " | 58 | 28,15 | 6:30 | 30' |
| 24:00 | 1:00' | 39,10 | 11,10 | " | 59 | 27,90 | 7:00 | 1:00' |
| 0:30 | 1:30' | 38,85 | 10,85 | Pouco turva | 59 | 27,75 | 7:30 | 1:30' |
| 1:00 | 2:00' | 38,25 | 10,25 | " " | 61 | 27,60 | 8:00 | 2:00' |
| 2:00 | 3:00' | 38,17 | 10,17 | " " | 60 | 27,45 | 9:00 | 3:00' |
| 3:00 | 4:00' | 38,10 | 10,10 | " " | 61 | 27,35 | 10:00 | 4:00' |
| 4:00 | 5:00' | 38,00 | 10,00 | " " | 60 | | | |
| 5:00 | 6:00' | 38,00 | 10,00 | Levemente turva | 60 | | | |
| 6:00 | 7:00' | 38,00 | 10,00 | " " | 60 | | | |

OBSERVAÇÕES:

1 - Compressor Le Roi, com pressão de arranque de 120 PSI e de trabalho de 80 PSI (1.800 RPM).
2 - Desenvolvimento de 12:00 horas após as medidas de recuperação.
3 - Tubo de injeção: Revestimento BW até 88,20 m, descido por dentro de 96,67 m. de tubulação galvanizada de 6"
4 - Descarga pela tubulação galvanizada de 6"
5 - Medidas de nível por fora da coluna galvanizada de 6".

# 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: 22-7259 - Porto Alegre - RS

Inscrição nº 3127/83

Procedência: CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
Rua Banco da Provincia, 105 - Porto Alegre

Identificação da amostra: Poço UR-02=RS

Data do recebimento: 20/12/83

RESULTADO DA ANÁLISE

| | | |
|---|---|---|
| pH | | 7,3 |
| Condutividade elétrica | micro-mho/cm | 495,0 |
| Sólidos totais | mg/l | 468,6 |
| Dureza total | mg/l $CaCO_3$ | 214,0 |
| Alcalinidade total | mg/l $CaCO_3$ | 297,0 |
| Sulfatos | mg/l $SO_4^{---}$ | 2,0 |
| Cloretos | mg/l $Cl^-$ | 14.2 |
| Cálcio | mg/l Ca | 52,9 |
| Magnésio | mg/l Mg | 23,5 |
| Potássio | mg/l K | 2,2 |
| Sódio | mg/l Na | 6,5 |

Porto alegre, 03 de janeiro de 1984.

José Carlos Bignetti
Engenheiro Químico
CRA-M nº [illegible]