



**RELATÓRIO DO POÇO 8AL-07-RS**

**PARA: COOPERATIVA RURAL  
ALEGRETENSE LTDA.**

I96

CPRM - BIBLIOTECA	
Relatório n.º 22205	
N.º de Volumes. 1	V: _____
PAL - 011.224	

**JUNHO/1994**

Anexo Memo 499/SUREG-PA/94, de 22/06/94

**RELATÓRIO DO POÇO 8AL-07-RS**

**REDATOR E RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

ROQUE MAURO ECKERT

**GERENTE DE SONDAGEM:**

ANTÔNIO PIERINO GUGLIOTTA

**SUPERINTENDENTE REGIONAL:**

CLADIS ANTONIO PRESOTTO

## SUMÁRIO

1 . Introdução.....	1
2. Engenharia de Perfuração.....	2
3. Síntese Litológica.....	3
4. Completação, Desenvolvimento e Teste de Vazão.....	4
5. Hidrogeologia.....	6
6. Conclusões e Recomendações.....	7
• ANEXOS	
I - Ficha do Poço.....	
II- Teste de Vazão.....	

## 1. INTRODUÇÃO

Em 08 de abril do corrente ano, foi assinado o contrato 021/PR/94, mediante o qual a **CPRM** construiria um poço de água em princípio programado para 160 metros de profundidade, para a Cooperativa Rural Alegretense Ltda.

Com a sigla 8AL-07-RS o poço foi iniciado no dia 14 seguinte, na área do Matadouro Frigorífico Alegretense, no Km 7 da estrada Alegrete-Itaqui, município de Alegrete,RS e concluído no dia 06 de junho de 1994.

A obra constitui parte de um amplo programa de expansão do Matadouro, que prevê a duplicação do abate de gado para os próximos meses. Enquanto os três poços já existentes somam cerca de 120 mil litros de água extraída por hora, somente este poço passou a produzir 145 mil litros/hora a partir de sua entrega ao cliente, em 06 de junho de 1994.

## 2. Engenharia de Perfuração

Desconhecendo dados dos poços antigos, partindo apenas de informações verbais do cliente e de correlações geológicas regionais, elaboramos inicialmente um projeto prevendo atravessar 130 metros de basalto até chegar ao aquífero visado, o arenito Botucatu. Mediante essa programação, estimávamos uma perfuração em diâmetro único de 9.7/8", com penetração de 30 metros no arenito; usando 24 metros de filtros de 6" de diâmetro, encimados por tubulação parcial de revestimento DIN 2440, também de 6" de diâmetro e posicionando uma luva de rosca à esquerda na altura dos 100 metros de profundidade - por medida de economia visávamos deixar a descoberto a fração basáltica, já que nos informavam que nunca constataram desmoronamentos de rochas nos outros poços (mais tarde viemos saber que eles estão totalmente revestidos).

Com o avanço da perfuração, entretanto, as condições geológicas foram revelando características diferentes das que prevíamos.

Já na altura dos 21 metros de profundidade, foi atravessada uma zona amigdalóide fendilhada que produzia uma vazão d'água estimada em 10.000 litros/hora. O primeiro pacote de arenitos intertrape, ultrapassado entre 53 e 55 metros, estava endurecido, mas o segundo, entre 102 e 105 metros, mostrava-se friável, produzindo cerca de 2.000 l/h de água e passível de produzir areia; e o próprio basalto, na base do intertrape superior, apresentava-se também fragmentado.

De sorte que o esquema de completação parcial deveria obrigatoriamente ser revisto.

O arenito Botucatu foi atingido aos 171 metros de profundidade; ainda assim, revelou-se mau produtor de água até os 186 metros, por conter bastante argila e estar endurecido.

Reprogramamos o poço, prevendo aprofundamento e completação integral. A configuração final pode ser visualizada no Anexo I deste Relatório.

Da metodologia operacional, constou inicialmente o uso de martelo roto-pneumático com broca de 10" de diâmetro, monitorado por um compressor de 300 psi e 460 pcm, com o qual foi perfurado até 90 metros de profundidade. Em seqüência, usamos o mesmo equipamento, já com apoio de dois compressores em paralelo, reduzindo o diâmetro para 6 polegadas, até encontrar o arenito, que teve sua fração cortada com broca tricônica 5.1/2" mediante o emprego de fluido à base de bentonita. O pacote superior de basalto foi alargado para 12.1/4" com emprego de Rapidex, até 109 metros, para permitir o alojamento da câmara de bombeamento em tubos DIN 2440 de 8" de diâmetro. O restante do poço foi alargado com broca tricônica de 9.7/8" de diâmetro, até a profundidade final de 226,00 metros, sendo que a partir dos 183,00 metros com emprego de "polysafe" (polímero biodegradável adicionado ao fluido de perfuração).

Em termos de tempos de penetração, ilustramos que no basalto a perfuração com martelo roto-pneumático levou em média cerca de 10 minutos por metro até 30 metros, de 30 minutos entre 30 e 60 metros, e de 1h 30 min entre 60 e 90 metros, com uso de broca de 10" de diâmetro. Com o uso da broca de 6" de diâmetro, levou em média aproximadamente 40 minutos entre 90 e 120 metros, uma hora entre 120 e 150 metros e 30 minutos entre 150 e 171 metros, respectivamente.

Os tempos de penetração com broca piloto 5.1/2" no arenito foram em média da ordem de 10 minutos por metro no intervalo de 171 a 186 metros e de 4 minutos no de 186 a 226 metros de profundidade.

### 3. SÍNTESE LITOLÓGICA

Ao longo de todo o transcurso da perfuração, coletamos amostras a intervalos regulares de 3 metros. Após a descrição petrográfica macroscópica, elas foram devidamente acondicionadas, identificadas e entregues ao cliente.

A síntese litológica, conforme os diversos intervalos de descrição em metros de profundidade é a seguinte:

0,00	a	2,00	:	Solo argiloso marrom-escuro
2,00	a	3,00	:	Basalto cinza muito alterado
3,00	a	4,00	:	Basalto cinza moderadamente alterado
4,00	a	12,00	:	Basalto cinza pouco alterado
12,00	a	20,00	:	Basalto cinza compacto
20,00	a	26,00	:	Basalto cinza-bordô moderadamente alterado, amigdalóide
26,00	a	30,00	:	Basalto cinza-bordô pouco alterado
30,00	a	51,00	:	Basalto cinza compacto
51,00	a	53,00	:	Basalto cinza-bordô moderadamente alterado, amigdalóide
53,00	a	55,00	:	Arenito intertrape róseo, de granulometria fina, bastante compacto
55,00	a	63,00	:	Basalto cinza-bordô, moderadamente alterado, amigdalóide
63,00	a	69,00	:	Basalto cinza-bordô compacto
69,00	a	99,00	:	Basalto cinza compacto
99,00	a	102,00	:	Basalto cinza levemente alterado
102,00	a	105,00	:	Arenito intertrape róseo, de granulometria fina, relativamente friável
105,00	a	109,00	:	Basalto cinza levemente alterado, amigdalóide
109,00	a	170,00	:	Basalto cinza compacto
170,00	a	171,00	:	Basalto cinza bordô moderadamente alterado
171,00	a	183,00	:	Arenito róseo, argiloso, de granulometria fina, pouco friável, com intercalações de basalto cinza alterado
183,00	a	186,00	:	Arenito róseo, muito argiloso, de granulometria fina, pouco friável, com intercalações de basalto cinza alterado
186,00	a	226,00	:	Arenito creme, muito quartzoso, de granulometria fina a média, muito friável. Grãos predominantemente subarredondados, com esfericidade média e classificação regular. Intervalo levemente argiloso, entre 198,00 e 206,00 metros

#### 4. COMPLETAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E TESTE DE VAZÃO

No dia 04.06.1994, já com a perfuração concluída em diâmetro de 12.¼" de 0,00 a 109,00 metros e de 9.7/8" entre 109,00 e 226,00 metros de profundidade, procedemos à completação do poço (Anexo I).

Não tendo sido efetuada a perfilagem geofísica das paredes, valemo-nos dos parâmetros Exame de Amostras e Tempos de Penetração da Broca, para posicionamento da seção filtrante.

Assim, da base para o topo, o poço ficou com a seguinte configuração do "liner", em ordem seqüencial de descida, totalizando 39 unidades de materiais.

ORDEM DE DESCIDA	MATERIAL	Ø	COMPRIMENTO (m)	INTERVALO DE PROFUNDIDADE (m)	
1	Ponteira	6"	0,30	220,00	a 219,70
2	Tubo Preto	6"	6,14	219,00	a 213,56
3	Redução 6" X 4"		0,70	213,56	a 212,86
4	Filtro galvanizado	4"	6,17	212,86	a 206,69
5	Filtro galvanizado	4"	6,17	206,69	a 200,52
6	Filtro galvanizado	4"	6,27	200,52	a 194,25
7	Filtro galvanizado	4"	6,28	194,25	a 187,97
8	Redução 6"X 4"		0,75	187,97	a 187,22
9	Tubo Preto	6"	6,26	187,22	a 180,96
10	Tubo Preto	6"	6,02	180,96	a 174,94
11	Tubo Preto	6"	6,02	174,94	a 168,92
12	Tubo Preto	6"	6,02	168,92	a 162,90
13	Tubo Preto	6"	6,02	162,90	a 156,88
14	Tubo Preto	6"	6,02	156,88	a 150,86
15	Tubo Preto	6"	6,02	150,86	a 144,84
16	Tubo Preto	6"	6,02	144,84	a 138,82
17	Tubo Preto	6"	6,02	138,82	a 132,80
18	Tubo Preto	6"	6,02	132,80	a 126,78
19	Tubo Preto	6"	6,02	126,78	a 120,76
20	Tubo Preto	6"	6,02	120,76	a 114,74
21	Tubo Preto	6"	6,02	114,74	a 108,72
22	Tubo Preto	6"	6,02	108,72	a 102,70
23	Redução 8"X 6"		0,23	102,70	a 102,47
24	Tubo Preto	8"	6,33	102,47	a 96,14
25	Tubo Preto	8"	6,48	96,14	a 89,66
26	Tubo Preto	8"	6,61	89,66	a 83,05
27	Tubo Preto	8"	6,46	83,05	a 76,59
28	Tubo Preto	8"	6,59	76,59	a 70,00
29	Tubo Preto	8"	6,56	70,00	a 63,44
30	Tubo Preto	8"	6,58	63,44	a 56,86
31	Tubo Preto	8"	6,58	56,86	a 50,28
32	Tubo Preto	8"	6,58	50,28	a 43,70
33	Tubo Preto	8"	6,68	43,70	a 37,02
34	Tubo Preto	8"	6,57	37,02	a 30,45
35	Tubo Preto	8"	6,58	30,45	a 23,87
36	Tubo Preto	8"	6,58	23,87	a 17,29
37	Tubo Preto	8"	6,58	17,29	a 10,71
38	Tubo Preto	8"	6,58	10,71	a 4,15
39	Tubo Preto	8"	5,15	4,15	a +1,00

Todos os filtros são do tipo galvanizado, com ranhura contínua e abertura de 0,75 milímetros entre as espiras de perfil trapezoidal e todos os tubos, pretos, do tipo DIN 2440 (os de 6" com 4,85 e os de 8" com 6,35 milímetros de espessura de parede).

Colocamos centralizadores tipo alça, de 5/8" de altura nos tubos de 6", sobretudo nas posições imediatamente abaixo e acima dos filtros e também em alguns tubos de 8" de diâmetro; e em todos os filtros, de 1.½" de altura.

A união de todas as seções de material foi por solda, com reforços perpendiculares de chapas de ferro chato.

Todo o "liner" foi descido a uma velocidade máxima de 3 metros por minuto, para evitar possível fechamento de poço por "swab". Seu peso completo foi de 5.328 kg.

O espaço anular entre a linha de tubos e filtros e a parede do poço foi preenchida primeiramente com 120 sacos de 40 kg cada de pré-filtro Sartori granulometria 1,00 a 2,00 milímetros, que subiu até a altura dos 135 metros; depois foram adicionados mais 20 sacos de pré-filtro Pérola granulometria 0,75 a 1,50 milímetros, que se elevou até os 110,00 metros, para finalmente completarmos o espaço até a boca com areia da região.

Completado o Poço, no dia 05.06.1994, iniciamos o desenvolvimento com compressor, injetando o ar via 130 metros de tubulação de revestimento AW.

Já com 2 h de limpeza a água se mostrava cristalina, com produção de menos de 2 ppm de areia, ou seja, de 2 g de areia por metro cúbico de água extraída.

Após 6 h de Desenvolvimento foi iniciado o Teste de Vazão, também com compressor.

Aproveitamos a mesma linha de revestimentos AW usada no Desenvolvimento, para continuar a injeção de ar, e descemos uma segunda linha de igual tubulação até 160,00 metros, para servir às medições do nível d'água.

Todos os dados do Teste estão discriminados no Anexo II deste Relatório. Ressalvamos que foi interrompido antes da estabilização do nível dinâmico para a vazão de 80 m<sup>3</sup>/h, para atender solicitação do cliente, que desejava a imediata instalação da bomba submersa para exploração continuada.

Com os dados deste Teste, estimamos uma vazão de exploração superior a 150 m<sup>3</sup>/h, talvez da ordem de 200 m<sup>3</sup>/h, com bomba compatível posicionada a cerca de 100 metros de profundidade.

Instalada a bomba de que dispunha a Cooperativa, no dia 06.06.1994, na profundidade de 93,00 metros, foi confirmada uma vazão de 145 m<sup>3</sup>/h de água sem areia, mas ainda com vestígios de "polysafe"; não foi medido o nível dinâmico.

O próprio cliente incumbiu-se do Desenvolvimento Complementar, da laje sanitária, do acabamento de boca e da análise química da água, em laboratório de sua propriedade.

## 5. HIDROGEOLOGIA

O espesso pacote basáltico assentado sobre o arenito Botucatu confere ao aquífero a característica de confinado.

A Formação Botucatu foi penetrada parcialmente, no intervalo de 171,00 a 226,00 metros de profundidade. Dos 171,00 aos 186,00 metros, apresentou-se argilosa, endurecida, com baixa potencialidade em armazenamento e transmissão de água; mas daí ao final, revelou-se extremamente promissora.

Do Teste de Vazão, embora expedito, pôde ser deduzida uma capacidade específica aproximada de 3,64 metros cúbicos de água por hora para cada metro de rebaixamento. Este valor é compatível com os valores médios aproximados até então obtidos para a região, notadamente considerando a pequena extensão e o reduzido diâmetro dos filtros, programados em função das limitações da câmara de bombeamento, que por sua vez fora projetada tendo em conta as necessidades imediatas da empresa contratante, que eram da ordem de 100 m<sup>3</sup>/hora.

De modo que há possibilidade de serem extraídos até cerca de 200 m<sup>3</sup>/h neste poço, com bomba adequada colocada em torno dos 100,00 metros de profundidade, a partir da confirmação de que o nível dinâmico atual não esteja abaixo dos 80,00 metros e de que a atual vazão de exploração persista constante.

Por oportuno, registramos que os dois pontos de entrada d'água localizados acima do aquífero principal, respectivamente nas profundidades de 21 metros (produção de cerca de 10.000 litros/hora) e dos 102 metros (produção de aproximadamente 2.000 litros/hora) passaram a ter incidência desprezível na extração de água do poço a partir de sua completação, devido à extensa camada de encascalhamento artificial entre esses pontos e a seção filtrante.

A bomba instalada pelo cliente a 93,00 metros de profundidade vem produzindo 145 m<sup>3</sup>/h de água desde o dia 06.06.1994, ainda com leves vestígios dos produtos usados no fluido de perfuração (bentonita e "polysafe"), principalmente nas "arrancadas" da bomba, durante poucos segundos.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com a finalidade para a qual foi concebido o poço, pode-se dizer que seus resultados foram plenamente satisfatórios.

A obra foi realizada em obediência rigorosa a todas as cláusulas contratuais, sobretudo as relativas a prazos e qualidade de serviços.

Padrões internacionais estipulam como limite máximo a produção de 2 ppm de areia, ou seja, de 2 gramas de areia para cada metro cúbico extraído de água, para consumo *humano*. Durante o Teste de Vazão deste poço, deixamos escorrer toda a água produzida em uma hora (80 mil litros) para um recipiente de volume conhecido de 1.000 litros. Após a decantação, conferimos que a areia produzida não chegava a 100 gramas, vale dizer, o equivalente a menos de 1 ppm.

Ressalte-se que a água deste poço destina-se ao uso no **abate de gado**.

Uma vez que a bomba submersa já foi instalada, a 93 metros de profundidade, produzindo 145 m<sup>3</sup>/h de água, recomenda-se observar ao longo do tempo se esta vazão se mantém constante.

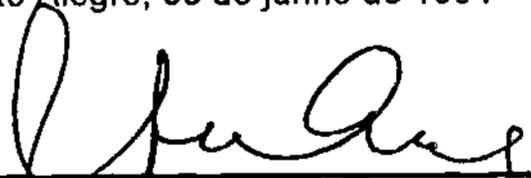
Como o Teste de Vazão foi parcial, não tendo sido esperada a estabilização do nível dinâmico para a vazão de 80 m<sup>3</sup>/h extraída com o compressor, pode ser inserida no rol das possibilidades remotas uma leve diminuição de vazão, com o passar do tempo.

Caso isso venha a ocorrer, deverá ser instalado um registro de saída de superfície, ou então reposicionada a bomba mais para baixo, até o limite de 101 metros de profundidade.

Devido ao exíguo tempo também de Desenvolvimento do Poço, é de se esperar que durante algumas semanas ainda a água extraída apresente vestígios de componentes de fluidos de perfuração (bentonita e "polysafe"), mormente nas "arrancadas" de bomba.

Uma outra recomendação que fazemos é a de que a Cooperativa dê ciência à CPRM dos resultados da análise química da água, assim que concluídos. A seção filtrante foi programada para uma área aberta de tal ordem que permita o aporte de até 220 mil litros de água da Formação por hora, à velocidade máxima recomendável de 3 cm/s; como a atual vazão de exploração é bem menor, significa que, na prática, esta velocidade está na ordem de apenas 2 cm/s, plenamente satisfatória. O eventual excesso de determinados componentes químicos, como carbonatos, ferro e manganês, além de pH muito elevado poderão, no futuro, causar incrustações nos filtros, reduzindo sua capacidade de produção. Outros componentes em excesso, como oxigênio dissolvido, H<sub>2</sub>S, sólidos totais, cloretos e CO<sub>2</sub>, além de um pH muito baixo, poderão causar alguma corrosão nos filtros, a médio ou longo prazos, alargando o espaçamento entre as espiras e favorecendo a produção de pré-filtro e areia. De forma que, com o conhecimento dessa análise, poderemos oferecer recomendações adicionais ao cliente.

Porto Alegre, 08 de junho de 1994

  
Geólogo ROQUE MAURO ECKERT  
CREA-RS nº 15.105  
Responsável Técnico



# FICHA DO POÇO

8AL-07-RS

CONTRATO: 021-PR-94 PROF.: 226,00 m  
 INTERESSADO: Coop. Rural Alegret. Ltda.  
 LOCAL: Frigorífico Alegretense  
 DISTRITO: \_\_\_\_\_  
 MUNICÍPIO: Alegrete ESTADO: RS  
 COORDENADAS GEOGR.: 609.900 N e 6.707.000 E  
 DATAS-INÍCIO: 14.4.94 CONCL.: 05.6.94  
 COTAS (m):  
 BOCA do POÇO: 120,00m FUNDO do POÇO: -106,00m

COMPLETAÇÃO - TEMPO: 13h 30' Hs  
 INTERVALO de PROF. do LUIVA ESQ.: \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ m  
 TUBOS LISOS (Tipo, diâm e prof.): DIN 244C:  
8" de +1 a 102,47m e 6" de 102,47  
a 187,97 e de 212,86 a 220,00m  
 FILTROS (Tipo, diâm., abertura e prof.): Galv.  
Prominas ranh. contínua ab. 0,75mm  
de 187,97 a 212,86m  
 PRÉ-FILTRO - TIPO: Sartori e Pérola  
 Quant.: 5.800 kg. Granulometria: 1 a 2 mm  
 Profundidade: -110,00 a 226,00 m.

TESTE DE VAZÃO - TEMPO: 5:00 Hs  
 Equipamento: Compr. Le Roy Vazão: 80 m³/h  
 Nível estático - prof.: 32,80 m Cota: 87,20 m  
 Nível dinâmico - prof.: 54,80 m Rebaixam.: 20,00m  
 Capacidade específica: 3,64 m³/h/m.  
 Tubulação de injeção de ar: Rev AW Prof.: 130 m  
 Tubulação de descar. água: "Liner" Prof.: \_\_\_\_\_ m  
 Meio de medições do nível d'água: Rev AW a 160m

OBSERVADOR: Roque Mauro Eckert

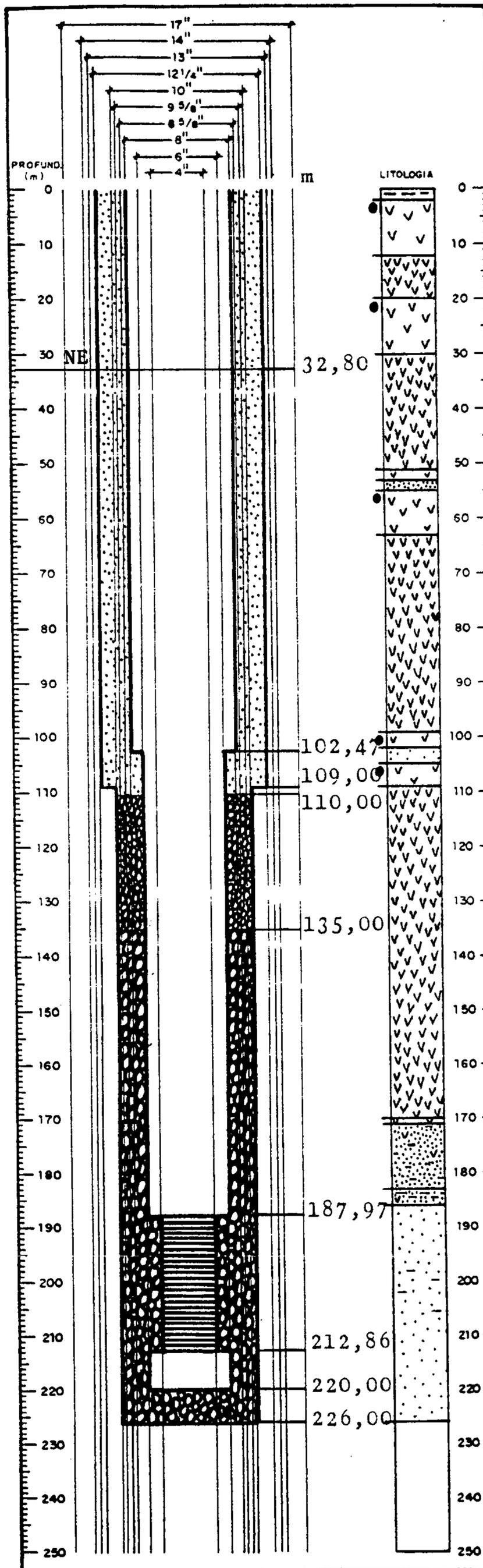
DESENVOLVIMENTO - TEMPO: 6:00 Hs.  
 Equipamento: Compressor Le Roy 300psi  
 Coleta de amostra após: \_\_\_\_\_ Hs. Aspecto: Límpido  
com menos de 2 ppm de areia após

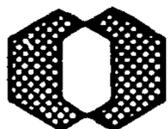
CONVENÇÕES - 2 h.  
 Basalto compacto  
 Argila Arenito duro  
 Basalto alt. Arenito friável  
 ÁREA REVESTIDA Filtros

OBSERVAÇÕES - ● Área de basalto desmoronante

\_\_\_\_\_  
 CHEFE DO PROJETO

06.6.94  
 DATA





Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

## RELATÓRIO DE TESTE DE VAZÃO

POÇO: 8AL-07-RS

MUNICÍPIO: Alegrete, RS

TESTE Nº 01 DATA: 04.6.94  
PROFUNDIDADE TOTAL: 226,00m(perf.)LOCALIDADE: Matadouro Frigorífico Alegretense  
INTERESSADO: Coop. Rural Alegretense Ltda.

DIÂMETRO: 12.1/4" e 9.7/8"

TIPO DE EQUIPAMENTO: Compressor Le Roy

LITOLOGIAS: Basalto (17lm) e Arenito  
ELEVAÇÃO: superfíciePROFUNDIDADE: 130,00m  
OBSERVADORES: Geól. Roque Mauro Eckert

NÍVEL ESTÁTICO: 32,80m

INÍCIO DO BOMBEAMENTO: 04.06.94

CAPACIDADE: 80 m<sup>3</sup>/h

FIM DO BOMBEAMENTO: 04.06.94

AMOSTRAGEM: Não houve. Cliente dispõe de laboratório próprio e  
procederá análise.

REBAIXAMENTO: 22,00m

CAPACIDADE ESPECÍFICA: 3,64 m<sup>3</sup>/h/m

HORA DA LEITURA	MED. REBAIXAM.		VAZÃO EM m <sup>3</sup> /h	TEOR DE AREIA ESTIMADO EM PPM	MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO		
	INTERVALO DE TEMPO	NÍVEL D'ÁGUA m			HORA DA LEITURA	INTERVALO DE TEMPO	NÍVEL D'ÁGUA m
14:00	1'	50,00			19:00	1'	43,50
	2'	55,00				2'	40,00
	3'					3'	38,50
	5'	54,00				5'	37,50
	7'	54,00				7'	36,70
	10'	53,50		< 100 ppm		10'	36,50
	15'	53,40	80			15'	36,10
	20'	53,30				20'	35,80
	30'	53,25	80	< 2 ppm		30'	35,30
	45'	53,40				45'	35,10
15:00	1:00	53,60			20:00	1:00	34,90
16:00	2:00	53,90			21:00	2:00	34,60
17:00	3:00	54,20			22:00	3:00	34,40
18:00	4:00	54,50	80	< 2 ppm	23:00	4:00	34,20
19:00	5:00	54,80	80		7:00	12:00	32,80

OBSERVAÇÕES: 1) Nível com 4 horas de repouso, após desenvolvimento e antes do Teste: 34,00 metros; 2) "Liner" com 220,50 metros (tubo saliente de 0,50m, para posterior emenda de mais 0,50m, totalizando 221,00 metros); 3) Teste expedito para propiciar urgente instalação da bomba, a pedido do cliente.