



2043-S

PROJETO COLINA  
RELATÓRIO FINAL DO POÇO  
04-CO-01-SP

Elaborado por: Cesar Camargo de Oliveira

CPRM = BIBLIOTECA	
ARQUIVO I CO	
Relatório n.º	2043 S
Edição	1
PHL-011645	



SUREG-SP  
Nov/1988.

### APRESENTAÇÃO

Através do Contrato nº 007/PR/88 firmado em 23/03/88 com a Sucocítrico Cutrale S/A., a C.P.R.M. - SUREG-SP, incumbiu-se da construção de um poço tubular profundo em Colina-SP, na fábrica de concentrado de suco de laranja lá instalada.

Este relatório reúne os dados de construção, completção e testes de vazão do poço 04-CO-01-SP., que teve início em 22-04 e encerrou-se a 18-10-88, com profundidade final de 933,00 metros.

S U M Á R I O

1 - GENERALIDADES

- 1.1 - Histórico
- 1.2 - Localização

2 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

3 - METODOLOGIA

- 3.1 - Pessoal
- 3.2 - Equipamentos

4 - DADOS CONSTRUTIVOS DO POÇO

- 4.1 - Perfuração
- 4.2 - Revestimento e Filtros
- 4.3 - Cimentações
- 4.4 - Encascalhamento (Gravel-packing)
- 4.5 - Desenvolvimento e Testes

5 - ANEXOS

- 5.1 - Mapa de Localização
- 5.2 - Perfil de Construção do Poço
- 5.3 - Descrição das Amostras de Calha
- 5.4 - Perfilagem
- 5.5 - Tempos de Perfuração
- 5.6 - Brocas Utilizadas
- 5.7 - Atividades Desenvolvidas
- 5.8 - Testes de vazão

## 1 - GENERALIDADES

### 1.1 - Histórico

A captação de água subterrânea para o abastecimento da fábrica de sucos cítricos da Cutrale, em Colina (SP), tem por objetivo eliminar a captação superficial que se encontra comprometida, face sua baixa vazão e contaminação por agrotóxicos. Para melhorar esta situação perfurou-se, há algum tempo, um poço profundo que atingiu o aquífero Botucatu e não pode ser aproveitado, devido ao alto teor em cloretos e sulfatos dissolvidos na água. Posteriormente foi projetada a construção de outro poço, inteiramente revestido, com a finalidade de se isolar a contaminação provavelmente advinda da camada basáltica, poço este que é objeto deste relatório.

### 1.2 - Localização

O poço situa-se junto ao sistema de tratamento de superfície da fábrica, no Km 409 da Rodovia Brigadeiro Faria Lima, município de Colina, Estado de São Paulo. Foi locado a aproximadamente 30 metros de distância do poço abandonado, no qual foi executada uma cimentação com pasta de cimento classe G, para se evitar qualquer tipo de interferência com o poço a ser construído.

## 2 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

Afloram localmente os sedimentos areno-argilosos da Formação Adamantina (Grupo Bauru), com espessura de 38,00 metros na cota 550. Subjacentes, ocorrem os derrames basálticos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), de 38 a 720,00 metros. Estratigraficamente abaixo, posicionam-se as Formações Botucatu e Pirambôia, com espessuras indeterminadas pois a perfuração foi interrompida ao se atingir um "sill" de diabásio ainda dentro da faixa dos sedimentos Botucatu.

## 3 - METODOLOGIA

### 3.1 - Pessoal

A equipe do projeto foi constituída por um engenheiro de minas (supervisor), um geólogo (chefe do projeto), um encarregado de sondagem, três sondadores, três torristas, nove platformistas, três motoristas, um mecânico, um soldador e um auxiliar de escritório. O regime de trabalho foi contínuo durante 24 horas por dia. Trabalharam duas equipes em turnos diários de 12x12 horas, das 0:00 às 12:00 e das 12:00 às 24:00 horas, com folgas de 10 dias para cada equipe a cada 20 dias de trabalho.

### 3.2 - Equipamentos

Os principais equipamentos utilizados no decorrer do projeto foram:

- . 01 Sonda Romena T-50 c.c.: 8599
- . 01 Bomba de Lama Upetron 2PN-400
- . 01 Bomba de Lama Upetron 2PN-340

- . 01 Desareizador de 3 cones
- . 01 Desareizador de 4 cones
- . 19 Comandos de 8"
- . 02 Comandos de 6 3/4"
- . 30 Hastes de 4 1/2"
- . 01 Laboratório Baroid
- . 01 Balança para Lama
- . 01 Máquina de Cimentação
- . 01 Alargador de 23"
- . 01 Alargador de 17 1/2"
- . 01 Underreamer de 17 1/2"

#### 4 - DADOS CONSTRUTIVOS DO POÇO

##### 4.1 Perfuração e Alargamento

O " buraco do rato " teve início no dia 22/04/88, às 16:00 horas, e logo em seguida atingiu uma canalização de águas servidas da Cutrale que passava por baixo da sonda, obrigando a uma paralização das 17:30 horas do dia 22/04/88 às 13:30 horas do dia 24/04/88 (total de 44:00 horas), data de início da perfuração do poço propriamente dita.

No poço, aos 7,50m de profundidade, ocorreu perda total de lama na altura da mesma tubulação atingida pelo " buraco do rato ". Nova paralização foi necessária para vedar a tubulação, até 4:00 horas do dia 28/04/88, quando se reiniciou a perfuração em 17 1/2"

Neste diâmetro foi atingido o basalto aos 38,00 metros, sendo perfurados mais 0,50m na rocha sã, ideal para apoio da sapata do tubo de boca. Com uma broca diâmetro 26" ( com asa para 36" ) foram alargados, sem dificuldade, 32,00 metros, quando foi atingido um arenito compacto intercalado com rochas argilosas. Neste tipo de rocha as " asas " da broca não conseguiram mais cortar.

Foram então soldados, na broca de 26", cones de broca 6 3/4" para aumentar o diâmetro e atingir a profundidade final. Para prosseguimento da perfuração resolveu-se utilizar martelo diâmetro 10" em virtude da pouca profundidade do poço e, conseqüentemente, pouco peso sobre a broca. De 40,00 a 130,00m, gastaram-se 27:05 horas ( média 3,33 m/hora). De 40,00 a 111,00m foi utilizado um compressor e até 130,00m dois compressores. No alargamento de 10" para 17 1/2" usou-se o alargador de 40,00 a 110,00m num total de 43:15 horas, ( média de 1,63 m/h ). Com broca alargou-se de 110,00 a 130,00m num total de 25:20 horas ( média de 0,80 m/h ).

A perfuração prosseguiu com broca 17 1/2" até 213,00m e em seguida foi iniciado o alargamento com alargador de 23" de 40,00 a 184,50m consumindo-se 204:30 horas ( média de 0,70 m/hora ).

Após o alargamento para 23", tentou-se descer o revestimento de 20", não se conseguindo. Este trecho foi repassado em 24 5/8", diâmetro máximo permitido pelo tubo de boca de 26" de diâmetro externo. Além disso, estabilizou-se melhor a coluna, colocando-se comandos abaixo do alargador, servindo como guia. Utilizou-se também dois alargadores e dois estabilizadores de 17 1/2", colocados alternadamente em várias posições acima do alargador. Mesmo assim o revestimento ainda topou mais duas vezes, em torno de 130,60metros. A única alternativa foi a substituição da coluna de 20" por tubos de 18" OD. Entre uma alternativa e outra de descer o revestimento de 20" a perfuração no basalto prosseguia em 17 1/2" até atingir o arenito aos 720,00 metros.

A perfuração do basalto em 17 1/2" com broca X-22 também foi problemática devido a dois fatores: - as brocas disponíveis eram brocas semi-usadas sem os compensadores elásticos de pressão da graxa que lubrifica os mancais. Além disso, sendo broca de formação mole, os botões de tungstênio são salientes, o que provoca o efeito da broca " saltar " nas formações duras e não aceitar mais que 30.000 libras de peso (insuficiente para se conseguir um bom avanço). Trabalhando-se com a ferramenta saltando muito ocorre com frequência a quebra de botões, provocando sucessivas manobras para troca de broca e pescaria de botões.

A perfuração no diâmetro 12 1/4" de 213,34 metros de arenito, foi realizada sem maiores dificuldades, gastando-se 58:00 horas. Para o alargamento do arenito utilizou-se " UNDER-REAMER " que, em 35:00 horas de trabalho alargou todo o trecho. O poço ficou então, todo em 17 1/2" e com 933,34m de profundidade.

#### 4.2 - Revestimento e Filtros

O 1º revestimento utilizado no poço foi o de superfície, com diâmetro externo de 26", espessura de 3/8", chanfrado para solda, de 0,00 à 38,27m. A finalidade deste revestimento chamado de " superfície " é isolar as paredes arenosas do poço (Formação Bauru), cravando-se sua sapata no basalto, permitindo desta forma o prosseguimento da perfuração sem ocorrer desmoronamentos que poderiam prejudicar a estabilidade da laje de concreto, sobre a qual a sonda se apoia.

O 2º revestimento utilizado foi o da Câmara de Bombeamento, que tornou-se o principal problema do poço, causando considerável atraso no cronograma e inúmeras outras dificuldades, tais como pescaria, etc. O projeto original previa a perfuração no diâmetro de 23" e revestimento em 20". Após três tentativas de descida o revestimento de 20" foi mudado para 18" OD, parede 3/8", chanfrado para solda, cuja sapata ficou posicionada a 214,46m. O comprimento médio de cada seção era de 12,00 metros. Próximo a sapata deste tubo (2,55m acima), foi feito um anel com diâmetro interno de 15 3/4" para servir de apoio ( " hanger ") da coluna de 13 3/8" a ser descida posteriormente. Antes da descida foi efetuado um afunilamento na sapata diminuindo-se o diâmetro de 18" para 17" OD, facilitando a descida. Não usamos centralizadores e nem costelas, que poderiam topar nas paredes do poço e impedir a descida.

O 3º revestimento descido no poço consistiu da coluna de 13 3/8", cuja finalidade foi a de isolar totalmente a camada de basalto até o arenito, principalmente devido ao problema surgido no poço anterior, ou seja, contaminação da água por cloretos e sulfatos. A sapata de 13 3/8" ficou posicionada a profundidade de 731,88 e foram usados três tipos de revestimentos, a saber:

- a) de 731,88 até 524,14m ( total de 207,74m ) - tubos de 13 3/8" 68 lb/pé, rosca e luva, API 5A, J-55, rosca tipo NPT, 8 fios por polegada.
- b) de 524,14 à 218,63m ( total 305,61m ) - tubos de 13 3/8", 54 lb/pé, rosca e luva, rosca tipo NPT, 8 fios por polegada.
- c) de 218,63m até a superfície (total de 218,00m ) - tubos de 13 3/8", 68 lb/pé, rosca e luva, rosca tipo BUTRESS. Esta coluna serviu apenas para efetuar a completação e cimentação, após a qual foi

cortada aos 208,30m. Na cimentação foram consumidos 850 sacos de cimento classe G, com pasta de peso médio 14,5 lb/gal, utilizando-se 25 galões de retardador R5LB, suficientes para os 450 sacos iniciais.

A 4a. coluna descida no poço foi o "liner" de produção, diâmetro 8", assim constituído:

DE (m)	ATÉ (m)	TOTAL	TIPO
926,00	920,92	5,08	tubo 8" (ponteira)
920,92	890,36	30,56	filtro 8"
890,36	889,36	1,00	tubo 8"
889,36	859,05	30,31	filtro 8"
859,05	858,05	1,00	tubo 8"
858,05	827,78	30,27	filtro 8"
827,78	826,78	1,00	tubo 8"
826,78	796,16	30,62	filtro 8"
796,16	795,16	1,00	tubo 8"
795,16	764,41	30,75	filtro 8"
764,41	763,41	1,00	tubo 8"
763,41	738,87	25,54	filtro 8"
738,87	659,87	79,00	tubo 8"
659,87	647,60	12,27	filtro 8" (tell-tail)
647,60	599,61	47,99	tubo 8"
599,61	587,51	12,10	filtro 8" (tell-tail)
587,51	527,22	60,29	tubo 8"
527,22	526,92	0,30	rosca esquerda

Foram utilizados 201,42m de filtros e 197,36m ' de tubos ( total 398,78m + 0,30m rosca esquerda ). Os filtros são da marca Johnson, hiper-reforçados, abertura 0,75mm, galvanizados a fogo, rosca e luva, rosca tipo NPT 8 fios/pol. Os tubos são de diâmetro externo 8 5/8", diâmetro interno 8", rosca e luva, rosca tipo NPT 8 fios por polegada. Intercalados na coluna de filtros foram posicionados tubos de comprimento de 1,00m , objetivando a colocação de centralizadores tipo " BASKET ". Cerca de 24,37m de filtros foram utilizados como filtros índices e posicionados no basalto, para indicar a altura do cascalho no anular durante o encascalhamento. Os centralizadores foram colocados a cada 30 metros, e a rosca esquerda ficou posicionada a 527,22m.

#### 4.3 Cimentações

A 1a. cimentação de revestimento efetuada foi a do revestimento de boca diâmetro 26" de 0,00 a 38,27m. Foram previstos 185 sacos de cimento para completo enchimento do anular. Porém, durante a injeção, houve um entupimento no cone de borracha colocado na extremidade das hastes, quando já haviam sido injetados 120 sacos. O restante foi completado por gravidade. Ao se cortar o " plug " após a pega de cimento, apenas poucos metros foram encontrados dentro do tubo, evidenciando uma perfeita cimentação da sapata.

A 2a. cimentação de revestimento foi a da coluna de 18" da Câmara de Bombeamento. Neste caso, também foi utilizado " plug " com bola de borracha (válvula) para uma perfeita vedação do cimento no anular. Usando-se a máquina de cimentação foram injetados cerca de 815 sacos de cimento comum, com peso médio 14 lb/gal. Foram gastos 15 galões de retardador R5LB para retardar a pega. A pasta foi

foi injetada até sair pela boca do poço, garantindo a total cimentação do anular.

A 3a. cimentação ( a mais crítica ) foi a da coluna de 13 3/8", que teve por finalidade isolar toda a camada de basalto desde o arenito até a sapata da Câmara de Bombeamento. Na coluna foi usada sapata flutuante na extremidade e um colar diferencial, ambos fabricados pela CBV. No tubo, que ficou à profundidade de 211,36m, foram colocadas 4 mãos francesas que se apoiaram no batente previamente soldado no tubo de 18" naquela profundidade. Na superfície, após a descida da coluna, foi feita uma " cabeça de cimentação " com um pedaço de tubo de 13 3/8", vedado com duas flanges de 2" de parede, através das quais foi soldado um pedaço de haste 4 1/2", com a caixa virada para cima, onde se conectou o " Kelly " para injeção da pasta.

Com a máquina de cimentação foram injetados cerca de 850 sacos de cimento classe G, com peso médio 14,5 lb/gal., e 25 galões de retardador R5LB, suficientes para 450 sacos iniciais. A cimentação durou 3:30 horas e o volume deslocado foi o de 55.750 litros.

#### 4.4 - Encascalhamento ("Gravel-Packing")

Através do método de injeção por circulação reversa sob pressão, o anular poço x coluna foi inteiramente preenchido com pré-filtro tipo Pérola, diâmetro dos grãos de 1 a 2mm, num total de 1.400 sacos, inclusos nesta quantidade cerca de 120 sacos que foram injetados por gravidade, após o bombeamento por "air-lift". Com a máquina foram injetados 1.150 sacos. O topo foi conferido com material radioativo ficando logo abaixo da rosca esquerda

( na 1a. medida ). A última medida efetuada com a perfilagem gama acusou o topo aos 550 metros ( 23,00m abaixo da rosca esquerda).  
Foram gastas 10:30 horas para injeção dos 1.150 sacos.

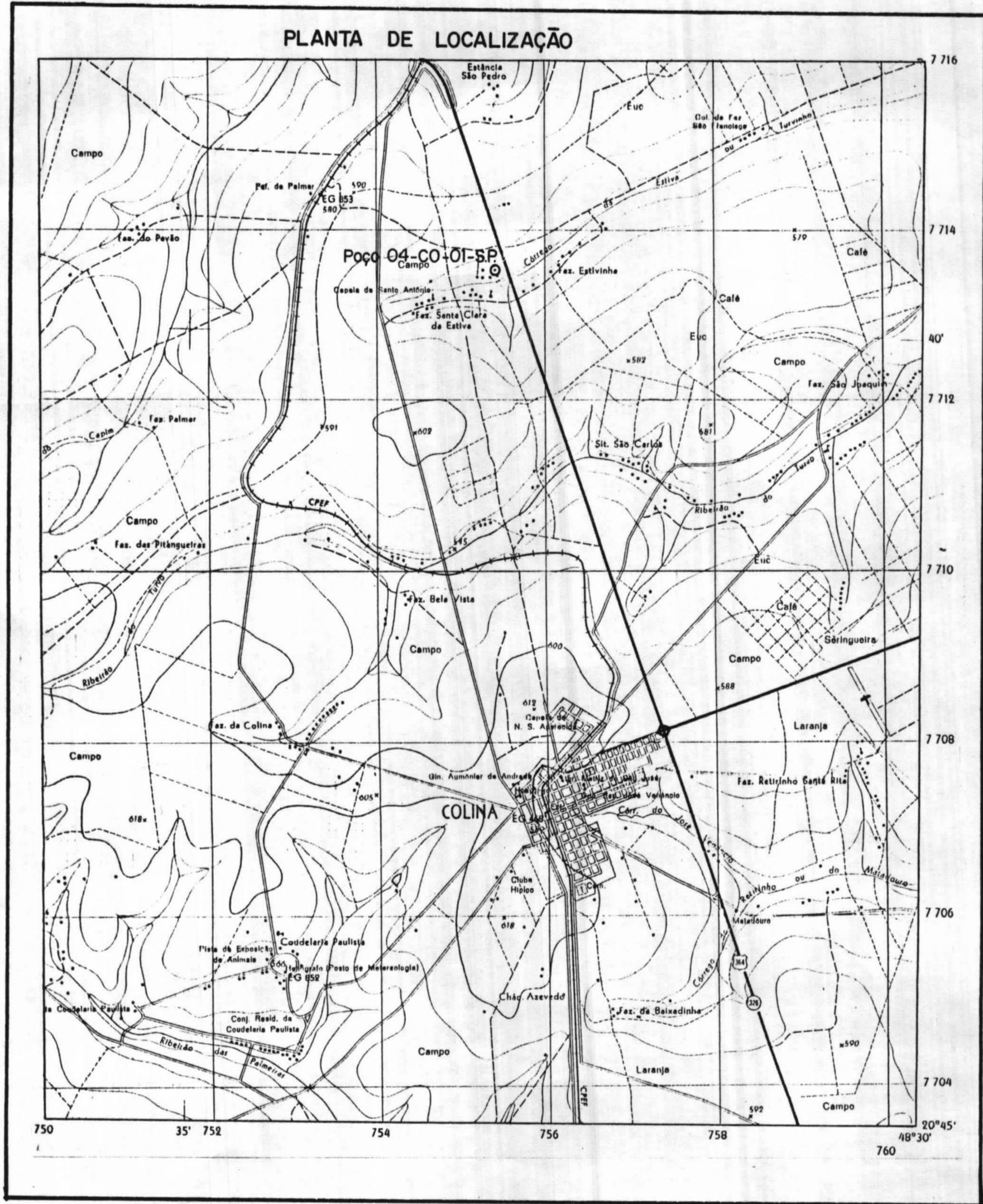
#### 4.5 - Desenvolvimento e testes

( Vide tabelas em anexo no Anexo 5.8 )

5 - A N E X O S

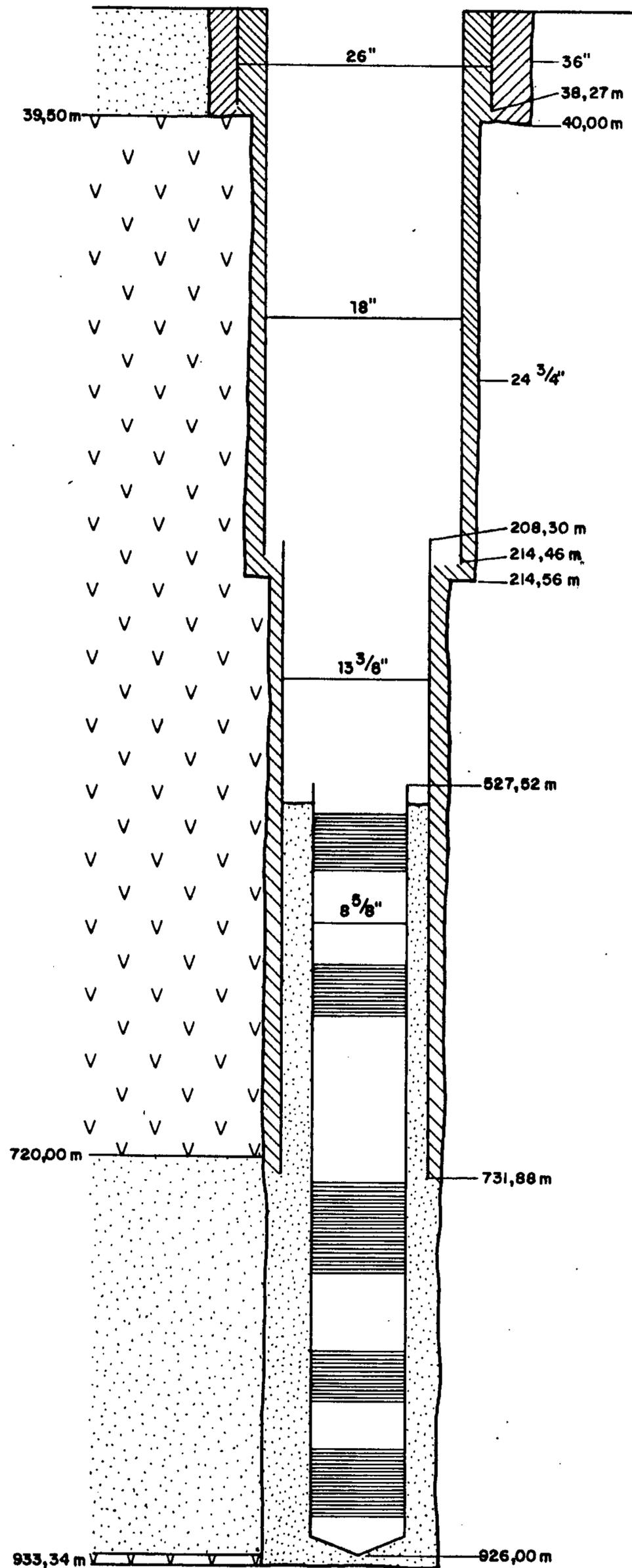
A N E X O 5.1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



A N E X O - 5.2 - PERFIL DE CONSTRUÇÃO DO POÇO

PERFIL CONSTRUTIVO - COLINA CUTRALE



OBS: Desenho sem escala

A N E X O 5.3 - DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CALHA

ANEXO 5.3 - DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CALHA

k

GRUPO BAURU (kb)

- 0 - 26m : Solo areno-argiloso, vermelho com torrões de argila.
- 26 - 36m : Argilito avermelhado e arenito muito fino, cinza-  
- esbranquiçado, interestratificados.
- 36 - 40m : Arenito cinza esbranquiçado e argilito como a ante-/  
rior. Fragmentos de basalto cinza escuro, microcristalino, semi-decomposto.

FORMAÇÃO SERRA GERAL (JKsg)

- 40 - 42m : Basalto cinza médio, microcristalino, maciço, são.
- 42 - 66m : Basalto avermelhado-acastanhado, microcristalino,  
semi-alterado, com mineral verde, zeólitas e fragmentos de calcita branca.
- 66 - 76m : Basalto acastanhado, microcristalino, com indícios  
de fraturamento, preenchido por calcita branca, muito duro, são.
- 76 - 98m : Basalto cinza médio, microcristalino, com indícios  
de fraturas preenchidas com calcita branca, semi-alterado.
- 98 - 106m : Basalto cinza escuro, microcristalino maciço, duro,  
são.
- 106 - 110m : Basalto cinza médio, microcristalino, com calcita,  
indícios de amígdalas, semi-alterado.
- 110 - 112m : Basalto cinza escuro, maciço, são microcristalino.
- 112 - 136m : Basalto cinza médio, microcristalino, mole, semi-alterado.
- 136 - 140m : Basalto castanho-avermelhado, fragmentos de zeólita,  
amígdalas.
- 140 - 150m : Basalto cinza médio, microcristalino, maciço, duro.

- 150 - 164m : Basalto avermelhado, zeólitas, fragmentos de calcita branca, minerais verdes, maciço, duro.
- 164 - 184m : Basalto cinza médio a cinza escuro, indícios de fraturas preenchidas por calcita branca, localmente com fragmentos de zeólita e apresentando amígdalas.
- 184 - 206m : Basalto cinza médio e cinza escuro, maciço, são, muito duro, microcristalino.
- 206 - 258m : Basalto cinza médio, acastanhado-avermelhado, microcristalino, minerais verdes, zeólitas, amígdalas, calcita cristalina hialina, quartzo hialino e branco.
- 258 - 290m : Basalto cinza escuro, maciço, microcristalino, muito duro.
- 290 - 338m : Basalto cinza médio, acastanhado-avermelhado, microcristalino, amigdaloidal, com mineral verde, zeólita branca, quartzo hialino, indícios de geodo de calcedônia.
- 338 - 350m : Basalto cinza médio a cinza escuro, maciço, microcristalino, muito duro.
- 350 - 394m : Basalto avermelhado-acastanhado, microcristalino, muito duro, maciço, são, com zeólita e minerais verdes.
- 394 - 408m : Basalto cinza escuro, microcristalino, maciço, são muito duro.
- 408 - 432m : Basalto cinza médio e castanho claro, com amígdalas, mineral verde, zeólita branca, fragmentos de opala ou calcedônia.
- 432 - 480m : Basalto cinza escuro, microcristalino, maciço, muito duro.
- 480 - 488m : Basalto cinza médio, acastanhado, avermelhado, com mineral verde, fragmentos de geodo (quartzo hialino).

- 488 - 528m : Basalto cinza médio/cinza escuro, microcristalino, maciço, muito duro.
- 528 - 536m : Basalto cinza médio, acastanhado a avermelhado, microcristalino com minerais verdes, zeólitas.
- 536 - 574m : Basalto cinza médio, cinza escuro, microcristalino, maciço, muito duro, são.
- 574 - 592m : Basalto avermelhado a castanho claro, com geodos de sílica verde amorfa (opala) calcedônia, quartzo microcristalino e minerais verdes.
- 592 - 630m : Basalto cinza escuro a preto, microcristalino, maciço, muito duro, quebradiço em lascas.
- 630 - 648m : Basalto cinza escuro, fragmentos avermelhados, amigdaloidal com mineral verde, mineral branco, leitoso (opala ?), microcristalino, maciço, duro.
- 648 - 676m : Basalto cinza médio a cinza escuro, maciço, microcristalino, muito duro.
- 676 - 710m : Basalto acastanhado/avermelhado com zeólita branca e mineral verde, microcristalino, duro.
- 710 - 720m : Basalto cinza médio a cinza escuro, preto, microcristalino, maciço, muito duro.

#### FORMAÇÃO BOTUCATU (JKb)

- 720 - 740m : Arenito avermelhado, 60% médio, 40% fino, quartzoso, grãos de quartzo hialino, bem arredondado, esfericidade boa, sem matriz argilosa, friável, boa permeabilidade e porosidade.
- 740 - 852m : Arenito, 70% muito fino, 30% fino, como o anterior.

#### FORMAÇÃO PIRAMBÓIA (Trp)

- 852 - 858m : Arenito branco, médio, quartzoso, quartzo hialino, grãos bem arredondados, boa esfericidade, com matriz argilosa branca, caulínica, semi-friável, sem permo-porosidade.

- 858 - 930m : Arenito avermelhado, fino/muito fino, quartzoso, grãos de quartzo hialino, bem arredondado, boa esfericidade, praticamente sem matriz argilosa, desagregável, boa permo-porosidade.
- 930 - 935m : Diabásio cinza escuro a preto, microcristalino, maciço, muito duro.

A N E X O 5.4 - PERFILAGEM

A N E X O 5.5 - TEMPOS DE PERFURAÇÃO

METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
01		35	0:15	17	0:50	39	0:40
02		36	0:10	18	0:45	MARTELO 10"	
03	12 1/4"	37	0:05	19	1:15	40	0:05
04	0:03	38	0:05	20	0:40	41	0:10
05	0:03	39	0:05	21	0:40	42	0:10
		Alargando 12 1/4" x					
06	0:05		17 1/2"	22	0:40	43	0:10
07	0:05	25	0:05	23	0:10	44	0:15
08	0:05	26	0:05	24	0:30	45	0:20
09	0:05	27	0:05	25	1:30	46	0:15
10	0:05	28	0:05	26	0:20	47	0:10
11	0:05	29	0:05	27	0:50	48	0:15
12	0:05	30	0:05	28	0:20	49	0:15
	17 1/2"						
13	0:20	31	0:02	29	2:10	50	0:06
14	0:20	32	0:10	Alarg. 17 1/2" x 26"		51	0:05
15	0:30	33	0:10	30	0:40	52	0:05
16	0:30	34	0:05	31	0:25	53	0:06
17	0:20	35	0:05	32	0:30	54	0:05
18	0:25	36	0:02	33	0:20	55	0:08
19	0:30	37	0:03	34	0:20	56	0:10
20	0:20	38	0:10	35	0:10	57	0:10
21	0:20	39	0:15	36	0:15	58	0:08
22	0:10	Alarg. 17 1/2" x 36"		37	0:20	59	0:10
23	0:10	5	0:25	38	0:10	60	0:05
24	0:30	6	0:30	39	0:30	61	0:07
	12 1/4"						
25	0:10	7	0:05	Alarg. 17 1/2" x 31"		62	0:07
26	0:05	8	0:10	30	1:00	63	0:06
27	0:05	9	0:20	31	1:15	64	0:07
28	0:05	10	0:30	32	1:00	65	0:07
29	0:05	11	0:20	33	1:00	66	0:08
30	0:05	12	0:20	34	1:15	67	0:10
31	0:05	13	0:15	35	1:25	68	0:10
32	0:05	14	1:05	36	0:50	69	0:07
33	0:20	15	0:50	37	0:40	70	0:08
34	0:15	16	1:00	38	0:30	71	0:05

METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
72	0:08	98	0:20	124	0:40	59	0:40
73	0:06	99	0:15	125	0:35	69	0:20
74	0:12	100	0:20	126	0:35	70	0:20
75	0:10	101	0:20	127	0:35	71	0:20
76	0:10	102	0:20	128	0:40	72	0:15
77	0:10	103	0:15	129	0:40	73	0:25
78	0:10	104	0:15	130	0:55	74	0:25
79	0:10	105	0:20	Alarg. 17	1/2"	75	0:30
80	0:15	106	0:25	41	0:40	76	0:35
81	0:15	107	0:15	42	0:30	77	0:30
82	0:15	108	0:20	43	0:30	78	0:30
83	0:15	109	0:15	44	0:15	79	0:30
84	0:15	110	0:15	45	0:15	80	0:30
85	0:15	111	0:15	46	0:20	81	0:30
86	0:20	112	0:26	47	0:45	82	0:45
87	0:10	113	0:44	48	0:20	83	0:40
88	0:10	114	0:31	49	0:20	84	0:40
89	0:10	115	0:40	50	0:15	85	0:40
90	0:10	116	0:40	51	0:15	86	0:40
91	0:10	117	0:40	52	0:15	87	0:40
92	0:10	118	0:40	53	0:15	88	0:37
93	0:15	119	0:40	54	0:15	89	0:40
94	0:15	120	0:40	55	0:10	90	0:30
95	0:15	121	0:40	56	0:20	91	0:30
96	0:10	122	0:40	57	0:15	92	0:33
97	0:15	123	0:40	58	0:15	93	1:00



CPRM

METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
94	0:50	120	1:25	146	0:55	171	0:45
95	1:00	121	1:10	147	1:00	172	1:15
96	1:00	122	1:00	148	2:00	173	0:50
97	1:00	123	1:10	149	1:35	174	1:05
98	1:00	124	1:10	150	1:20	175	1:05
99	1:00	125	1:10	151	0:40	176	1:10
100	1:10	126	1:10	152	0:35	177	0:40
101	1:10	127	1:10	153	0:35	178	0:40
102	1:10	128	1:00	154	1:20	179	0:35
103	1:05	129	1:00	155	1:00	180	0:50
104	1:05	130	0:45	156	1:10	181	0:50
105	0:40	Perf. com	17 1/2"	157	1:00	182	0:50
106	0:35	131	1:10	158	1:00	183	1:00
107	0:45	132	1:20	159	1:00	184	1:00
108	0:50	133	1:15	160	0:50	185	0:50
109	0:50	134	1:05	161	1:00	186	1:00
110	0:55	135	1:00	162	1:00	187	1:20
Alarg. 4 broca	17 1/2"	136	1:00	163	0:30	188	1:10
111	1:10	137	0:55	164	0:30	189	1:00
112	1:00	138	1:10	165	0:30	190	1:00
113	1:20	139	0:55	166	0:40	191	1:00
114	1:15	140	2:10	167	0:25	192	1:00
115	1:10	141	1:10	168	0:30	193	1:00
116	1:15	142	1:50	169	0:35	194	1:00
117	1:10	143	1:50	170	1:00	195	1:00
118	1:15	144	1:50			196	1:00
119	1:15	145	1:35			197	1:00



METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
198	1:10	58	0:40	84	1:00	110	2:40
199	1:10	59	0:30	85	1:00	111	2:30
200	1:00	60	0:40	86	1:30	112	2:50
201	1:00	61	0:40	87	1:50	113	2:30
202	0:50	62	0:40	88	1:00	114	3:20
203	1:00	63	0:40	89	1:50	115	2:10
204	1:10	64	0:50	90	2:00	116	1:40
205	1:00	65	0:50	91	1:20	117	2:00
206	1:20	66	0:50	92	1:30	118	3:00
Alargador	23"	67	0:50	93	2:30	119	4:10
41	0:30	68	1:00	94	2:00	120	4:00
42	0:40	69	1:00	95	1:50	121	4:20
43	0:50	70	1:00	96	2:10	122	6:10
44	1:00	71	0:30	97	2:20	123	2:10
45	0:40	72	0:35	98	2:10	124	2:50
46	0:30	73	0:30	99	3:00	125	2:05
47	0:50	74	0:50	100	4:00	126	2:25
48	1:00	75	1:20	101	3:30	127	3:00
49	0:50	76	1:20	102	3:20	128	1:20
50	0:30	77	1:20	103	3:40	129	1:30
51	0:20	78	1:00	104	2:00	130	1:20
52	0:20	79	1:40	105	2:20	131	1:10
53	0:20	80	1:30	106	1:40	132	1:20
54	0:40	81	1:30	107	1:50	133	1:40
55	0:30	82	1:30	108	1:30	134	2:05
56	0:40	83	1:30	109	2:20	135	1:55
57	0:40					136	1:55

METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
137	1:15	164	1:05	Perfurando 17 1/2"		233	1:20
138	1:20	165	1:00	207	1:10	234	0:30
139	1:40	166	1:20	208	0:30	235	0:15
140	1:20	167	1:00	209	0:30	236	0:15
141	2:30	168	1:05	210	0:35	237	0:10
142	3:10	169	1:15	211	1:15	238	0:15
143	1:40	170	1:25	212	2:15	239	0:25
144	2:10	171	1:35	213	1:25	240	0:50
145	2:20	172	1:40	214	0:30	241	1:45
146	1:55	173	1:20	215	0:30	242	0:30
147	1:30	174	1:30	216	1:10	243	0:20
148	1:35	175	1:20	217	1:35	244	0:20
149	1:40	176	0:45	218	0:55	245	0:25
150	1:30	177	0:55	219	0:40	246	0:40
151	0:40	178	0:55	220	0:20	247	0:20
152	0:40	179	0:50	221	0:30	248	0:25
153	0:40	180	0:50	222	0:25	249	0:30
154	0:40	181	1:00	223	0:35	250	0:35
155	1:10	182	0:55	224	0:40	251	0:45
156	1:10	183	1:00	225	0:30	252	0:30
157	1:10	184	1:05	226	0:25	253	0:25
158	1:10	185	1:15	227	0:55	254	0:30
159	1:00	186	1:15	228	0:25	255	0:35
160	0:50	187	1:35	229	0:35	256	0:40
161	0:40	188	2:00	230	0:40	257	0:45
162	0:50	189	1:40	231	0:50	258	0:35
163	0:55	190		232	1:40	259	0:50



METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
368	0:40	395	0:40	422	0:40	449	1:10
369	0:35	396	0:55	423	0:45	450	1:20
370	1:00	397	0:55	424	0:55	451	1:00
371	1:05	398	0:50	425	1:00	452	1:30
372	1:15	399	0:35	426	1:15	453	1:55
373	1:10	400	0:25	427	1:10	454	1:40
374	1:00	401	0:20	428	0:50	455	1:55
375	0:50	402	0:20	429	0:35	456	1:15
376	0:50	403	0:20	430	0:35	457	1:40
377	0:40	404	0:20	431	0:50	458	1:50
378	0:25	405	0:20	432	1:15	459	1:45
379	0:25	406	0:15	433	0:45	460	3:10
380	0:30	407	0:15	434	0:45	461	1:00
381	0:30	408	0:15	435	0:50	462	0:30
382	0:25	409	0:15	436	0:50	463	0:45
383	0:25	410	0:25	437	0:50	464	0:50
384	0:30	411	0:20	438	0:50	465	1:00
385	0:30	412	0:20	439	0:50	466	0:45
386	0:35	413	0:20	440	1:15	467	1:00
387	0:35	414	0:20	441	1:00	468	0:55
388	0:20	415	0:20	442	1:00	469	0:50
389	0:25	416	0:25	443	0:30	470	1:00
390	0:30	417	0:45	444	0:25	471	1:05
391	0:30	418	0:55	445	0:30	472	0:50
392	0:30	419	0:55	446	0:45	473	0:55
393	0:35	420	1:00	447	0:55	474	1:05
394	0:45	421	0:35	448	1:10	475	1:05



METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
476	0:45	503	0:35	530	0:30	557	2:00
477	0:30	504	0:30	531	0:30	558	2:15
478	0:20	505	0:40	532	0:40	559	2:55
479	0:35	506	0:30	533	0:30	560	2:20
480	0:25	507	0:35	534	0:35	561	2:15
481	0:30	508	0:35	535	0:45	562	2:20
482	0:25	509	0:45	536	0:40	563	2:30
483	0:20	510	0:55	537	1:00	564	2:00
484	0:25	511	0:55	538	1:00	565	1:50
485	0:25	512	0:45	539	1:00	566	2:00
486	0:30	513	0:45	540	1:20	567	2:10
487	0:45	514	0:35	541	1:30	568	2:10
488	0:50	515	0:35	542	2:40	569	2:30
489	0:50	516	0:35	543	2:10	570	2:35
490	1:30	517	0:25	544	2:10	571	2:25
491	1:00	518	0:30	545	2:10	572	2:30
492	0:20	519	0:40	546	2:00	573	2:05
493	0:20	520	0:40	547	1:30	574	0:30
494	0:20	521	1:10	548	1:35	575	0:45
495	0:20	522	1:05	549	1:50	576	1:00
496	0:25	523	0:50	550	1:55	577	0:55
497	0:20	524	0:50	551	1:45	578	0:50
498	0:25	525	0:50	552	1:35	579	0:35
499	0:20	526	0:30	553	2:40	580	0:45
500	0:25	527	0:30	554	2:30	581	0:25
501	0:30	528	0:30	555	2:30	582	0:35
502	0:30	529	0:30	556	2:00	583	0:40



METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
584	0:50	611	0:40	638	0:45	665	2:15
585	0:40	612	0:40	639	0:45	666	2:10
586	0:45	613	0:50	640	1:00	667	2:00
587	0:35	614	0:55	641	0:50	668	2:25
588	0:55	615	0:55	642	1:00	669	2:35
589	0:45	616	0:45	643	1:20	670	2:40
590	0:40	617	0:50	644	0:45	671	2:20
591	0:40	618	0:40	645	1:00	672	3:25
592	0:50	619	0:55	646	0:50	673	0:55
593	0:55	620	0:40	647	0:45	674	0:15
594	0:55	621	0:45	648	0:45	675	0:15
595	0:40	622	0:55	649	1:10	676	0:30
596	0:55	623	0:45	650	0:50	677	0:20
597	0:55	624	0:50	651	1:00	678	0:30
598	0:55	625	1:00	652	1:00	679	0:20
599	0:50	626	0:50	653	1:00	680	0:30
600	0:55	627	1:10	654	1:00	681	1:25
601	1:00	628	1:00	655	1:00	682	1:25
602	0:45	629	1:10	656	1:10	683	1:35
603	0:50	630	1:15	657	2:00	684	1:15
604	0:30	631	1:10	658	2:10	685	1:25
605	0:35	632	0:30	659	0:30	686	1:15
606	0:30	633	0:30	660	2:00	687	2:15
607	0:30	634	0:30	661	1:45	688	2:30
608	0:50	635	0:35	662	1:25	689	3:10
609	0:35	636	0:30	663	1:30	690	0:50
610	0:40	637	0:45	664	2:00	691	2:10



METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
692	2:00	719	0:30	746	0:05	773	0:05
693	3:50	720	0:10	747	0:05	774	0:05
694	4:45	721	0:10	748	0:05	775	0:05
695	1:50	722	0:07	749	0:05	776	0:07
696	1:20	723	0:08	750	0:05	777	0:05
697	1:20	724	0:10	751	0:05	778	0:05
698	1:20	725	0:07	752	0:05	779	0:05
699	1:20	726	0:08	753	0:07	780	0:05
700	1:05	727	0:05	754	0:05	781	0:05
701	0:55	728	0:06	755	0:05	782	0:05
702	1:00	729	0:04	756	0:05	783	0:05
703	0:55	730	0:10	757	0:05	784	0:07
704	0:30	731		758	0:07	785	0:05
705	0:45	732		759	0:06	786	0:05
706	0:40	733		760	0:06	787	0:05
707	0:45	734		761	0:05	788	0:05
708	1:00	735		762	0:05	789	0:05
709	1:25	736		763	0:06	790	0:05
710	1:30	737		764	0:06	791	0:05
711	1:40	738		765	0:08	792	0:05
712	1:25	739		766	0:08	793	0:05
713	1:25	740		767	0:05	794	0:05
714	1:45	741		768	0:07	795	0:05
715	2:00	742		769	0:06	796	0:05
716	1:45	743	0:10	770	0:05	797	0:05
717	1:20	744	0:05	771	0:05	798	0:05
718	1:20	745	0:05	772	0:05	799	0:05



CPRM

METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
800	0:05	827	0:10	854	0:20	881	0:10
801	0:05	828	0:15	855	0:10	882	0:10
802	0:05	829	0:05	856	0:10	883	0:10
803	0:05	830	0:10	857	0:10	884	0:10
804	0:10	831	0:10	858	0:40	885	0:30
805	0:10	832	0:05	859	0:20	886	0:20
806	0:05	833	0:10	860	0:30	887	0:10
807	0:10	834	0:10	861	0:20	888	0:10
808	0:10	835	0:05	862	0:10	889	0:10
809	0:05	836	0:10	863	0:10	890	0:10
810	0:05	837	0:10	864	0:10	891	0:10
811	0:10	838	0:10	865	0:10	892	0:15
812	0:05	839	0:05	866	0:10	893	0:15
813	0:10	840	0:10	867	0:10	894	0:10
814	0:05	841	0:10	868	0:10	895	0:10
815	0:05	842	0:10	869	0:10	896	0:10
816	0:05	843	0:10	870	0:10	897	0:15
817	0:05	844	0:10	871	0:10	898	0:10
818	0:10	845	0:10	872	0:10	899	0:10
819	0:15	846	0:10	873	0:10	900	0:15
820	0:15	847	0:10	874	0:05	901	0:10
821	0:15	848	0:10	875	0:05	902	0:10
822	0:15	849	0:15	876	0:10	903	0:05
823	0:10	850	0:10	877	0:10	904	0:05
824	0:15	851	0:20	878	0:06	905	0:05
825	0:05	852	0:40	879	0:10	906	0:05
826	0:10	853	0:25	880	0:10	907	0:05

METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA	METROS	HORA
908	0:05	920	0:05				
909	0:05	921	0:05				
910	0:05	922	0:05				
911	0:05	923	0:05				
912	0:05	924	0:10				
913	0:05	925	0:10				
914	0:05	926	0:10				
915	0:05	927	0:10				
916	0:05	928	0:10				
917	0:10	929	0:10				
918	0:10	930	0:10				
919	0:05	931	0:20				
		932	0:40				
		933	1:05				
		934	0:45				

A N E X O 5.6 - BROCAS UTILIZADAS

A N E X O 5.6 - BROCAS UTILIZADAS

DADOS DE BROCA									PARÂMETROS		PERFURAÇ
NÚMERO	TIPO	Ø"	JATOS	DESGASTE			SAÍDA (m)	PROD(m)	PESO (lbs)	RPM	TEMPO (HORA)
				D	R	C					
53084	M-11	12 1/4"	-	-	-	-	11,00	11,00	5500	30	0:30
155470	M-11	17 1/2"	-	-	-	-	32,00	32,00	5500	60	7:30
29744	M-11	26"	-	-	-	-	29,00	9,00	1000	40	11:15
-	MARTELO	10"	-	-	-	-	77,00	37,00	4000	15	6:15
-	MARTELO	10"	-	-	-	-	130,00	53,00	4000	15	20:40
-	ALARGADOR	17 1/2"	-	-	-	-	110,00	70,00	20000	30/35	43:15
27510	S-62-J	17 1/2"	-	-	-	-	162,00	52,00	50000	40/45	63:45
174515	7875 B	17 1/2"	-	-	-	-	206,00	44,00	50000	40/45	40:40
-	ALARGADOR	23"	-	-	-	-	115,00	75,00	15000	30/35	111:00
-	ALARGADOR	23"	-	-	-	-	118,00	3,00	10000	30/35	7:50
-	ALARGADOR	23"	-	-	5	1/8	189,80	71,80	10000	30/35	114:20
17386	S-62-J	17 1/2"	-	70%	5	1/4	233,00	27,00	35000	30/35	23:00
-	ALARGADOR	23"	-	-	6	1/4	213,00	23,00	8000	30/35	40:40
074	X-22	17 1/2"	-	60%	4	1/16	276,00	43,00	30000	45/48	29:40

ANEXO 5.6 - BROCAS UTILIZADAS

DADOS DE BROCA				PARÂMETROS						PERFURAÇÃO	
NÚMERO	TIPO	Ø"	JATOS	DESGASTE			SAÍDA (m)	PROD (m)	PESO (lbs)	RPM	TEMPO (HORA)
				D	R	C					
770	X-22	17 1/2"	-	60%	4	1/16	291,00	15,00	30000	45/48	8:35
-	ALARGADOR	24 3/4"	-	-	-	-	76,00	36,00	5000	20/25	13:10
082	W 7 R	17 1/2"	-	3	2	1/16	301,00	10,00	40000	40/45	7:10
060	X-22	17 1/2"	-	70%	4	1/8	352,00	51,00	30000	40/45	26:00
760	X-22	17 1/2"	-	60%	5	1/16	439,00	87,00	30000	35/40	46:30
062	X-22	17 1/2"	-	75%	5	1/16	460,00	21,00	30000	40/45	29:10
821	X-22	17 1/2"	-	70%	6	1/16	521,00	61,00	30000	45/50	38:55
821	X-22	17 1/2"	-	70%	4	1/4	541,00	20,00	30000	40/45	16:05
074	X-22	17 1/2"	-	50%	4	1/16	546,00	5,00	30000	40/45	10:10
060	X-22	17 1/2"	-	60%	5	1/8	552,00	6,00	30000	40	10:10
074	X-22	17 1/2"	-	50%	5	1/16	573,70	21,70	30000	40	49:55
-	ALARGADOR	24 5/8"	-	-	-	-	213,00	138,00	30000		82:30
174515	X-22	17 1/2"	-	70%	4	1/8	658,70	60,70	35000	35/40	72:30
46363	M-22	17 1/2"	-	50%	4	1/8	730,00	71,30	30000	30/35	33:45
33	R-1	12 1/4"	-	60%	5	1/16	742,00	12,00	10000	50	2:00
34	M-11	12 1/4"	-	60%	4	1/4	902,00	160,00	10000	60	24:50
35	J-3	12 1/4"	-	50%	5	1/4	933,00	31,00	10000	60	6:00



CPRM

A N E X O 5.7 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A N E X O 5.7 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS



ATIVIDADE	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	TOTAL
- D.T.M..	206:00						28:00	234:00
- Perfurando 12 1/4"	2:30					58:40		61:10
- Perfurando 17 1/2"	5:00	78:55	192:45	98:00	149:05			523:45
- Alargando 12 1/4" x 17 1/2"	4:30					35:15		39:45
- Alarg. 17 1/2" x 36"	36:40							36:40
- Preparando Lama	14:20	26:15	32:00	21:00	26:40	40:50		161:05
● Manobrando	24:40	47:40	103:10	76:00	105:00	71:35	35:00	463:05
- Prep. para circular	3:40	96:30						100:10
- Circulando	12:40	22:20	90:15	45:30	114:00	54:05	11:30	350:20
- Cimentação	3:30	11:10				7:30		22:10
- Aguardando pega	45:50					99:00		144:50
- Prep. buraco rato	44:20							44:20
- Parado	4:20	84:50	13:30	12:30	1:00	58:00	44:20	218:30
- Aguardando Cutrale	52:00							52:00
● - Preparando	3:00		11:55	60:00	3:00	19:15	48:40	145:50
- Rep. bomba	16:00		46:20	5:00	52:00			119:20
- Alarg. 26" x 36"		11:15						11:15
- Perf. 10" Martelo		27:05						27:05
- Alarg. 10" x 17 1/2"		43:15						43:15
- Alarg. 10"x17" broca		24:20						24:20
- Alarg. 17 1/2" x 23"		204:30	52:30	80:30				337:30
- Repassando		1:30	32:00	75:00	81:35	25:00		215:05
- Revestindo		6:00		25:30	10:00	59:00	17:30	118:00

A N E X O 5.7 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS



ATIVIDADE	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	TOTAL
- Pescaria		11:10	69:20	13:00		16:00		109:30
- Vários		41:15	69:45	20:20	15:00	81:30	63:05	291:25
- Manutenção		12:40	10:30				3:00	26:10
- Repassando 17 1/2" com estabilizador				87:30				87:30
- Limpando poço				54:00				54:00
- Tirando broca de 26"				28:00				28:00
- Retirando mesa				23:30				23:30
- Retirando Revest.				12:30				12:30
- Perfilando				5:40	2:00	14:00	10:00	31:40
- Medindo desvio					10:40			10:40
- Retirando Revest.					10:00			10:00
- Revestimento 20"					13:00			13:00
- Retirando Revest.					7:00			7:00
- Preparando coluna						75:00		75:00
- Manobrando bomba							146:45	146:45
- Desenvolvimento							74:50	74:50
- Manobrando 10"							22:00	22:00
- Injetando pré-filtro							10:30	10:30
- Air-Lift							29:20	29:20

A N E X O 5.8 - TESTES DE VAZÃO

## 5.8 - TESTES DE VAZÃO



## medidas de teste de bombeamento REBAIXAMENTO 24 HORAS

município COLINA local FÁBRICA II nº poço 2

proprietário C U T R A L E folha

 medidas rebaixamento  nível estático  data 17/10 hora nível data hora nível data hora nível

data	hora	tempo (min.)	n. d'água (m)	vazão (m <sup>3</sup> /h)	t/t	observação
						T = 47,9 C.
17/10/88	11:40					NE = 83,30
		1	139,86			
		2	140,30			
		3	141,88			
		4	144,78			
		5	145,57			
		6	149,01			
		7	149,23			
		8	150,96			
		9	150,51			
		10	150,69			
		12	150,94			
		14	151,06			
		16	150,99			
		18	150,67			
		21	150,34			
		24	150,12	128,5		
		27	150,15			
		30	149,41	126		
		35	149,70			
		40	149,98			
		45	149,92	127		
		50	149,74			
	12:40	60	151,76			
		70	151,57	132,5		2,33 cc = 2,5 ppm
		80	150,94			
		90	149,51			
		100	150,52			
	13:40	120	151,80	131		
		140	150,57	127,5		
		160	150,65			
	14:40	180	152,14	131,5		
		210	150,58			

execução data





# RECUPERAÇÃO

## medidas de teste de bombeamento

município \_\_\_\_\_ local \_\_\_\_\_ nº poço \_\_\_\_\_

proprietário \_\_\_\_\_ folha \_\_\_\_\_

medidas rebaixamento  nível estático data hora nível data hora nível data hora nível  
recuperação

data	hora	tempo (min.)	n. d'água (m)	vazão (m <sup>3</sup> /h)	1/t	observação
18/10/88	11:40					
		1	96,45			
		2	81,02			
		3	84,62			
		4	97,03			
		5	95,21			
		6	97,18			
		7	96,51			MEDIDOR DE NÍVEL APRESENTOU
		8	97,40			PROBLEMAS DE CONTATO
		9	-			
		10	-			
		12	94,38			
		14	96,27			
		16	95,80			
		18	96,38			
		21	-			
		24	-			
		27	-			
		30	95,88			
		35	95,76			
		40	95,58			
		45	95,54			
		50	95,51			
	12:40	60	95,34			
	12:50	70	95,19			
	13:00	80	95,06			
	13:10	90	94,94			
	13:20	100	94,86			
	13:40	120	94,69			
	14:00	140	94,49			
	14:20	160	94,43			
	14:40	180	-			
	15:10	210	93,74			

execução \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_





## MEDIDAS DE TESTE DE BOMBEAMENTO - VAZÃO ESCALONADA

MUNICÍPIO C O L I N A			LOCAL FÁBRICA 2			POÇO Nº 2			PROPRIETÁRIO C U T R A L E											
EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO EIXO PROLONGADO 16 GEB									PROFUNDIDADE ( m )						DATA 17 / 10 / 88					
MÉTODO DE MEDIÇÃO DE VAZÃO ORIFÍCIO $Q = 411,676 \sqrt{H}$									POÇO 928,00			CÂMARA			BOMBA 178,00			N. ESTÁTICO ( m ) 83,30 m		
TEMPO (min.)	1ª ETAPA			2ª ETAPA			3ª ETAPA			4ª ETAPA			5ª ETAPA			6ª ETAPA				
	INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )				
	FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )				
	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO ( m <sup>3</sup> /h )	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO ( m <sup>3</sup> /h )	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO ( m <sup>3</sup> /h )	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO ( m <sup>3</sup> /h )	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO ( m <sup>3</sup> /h )	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO ( m <sup>3</sup> /h )		
01	84,66			117,78			126,98			139,86										
02	87,39			118,91			127,16			140,30										
03	91,43			119,98			127,75			141,88										
04	92,58			121,44			127,86			144,78										
05	94,28			121,83			128,05			145,57										
06	94,90			122,56			128,34			149,01										
07	94,98			124,34			128,65			149,23										
08	95,06			124,53			128,99			150,96										
09	95,43			124,61			129,27			150,51										
10	95,71			124,41			130,02			150,69										
12	96,56			124,48			130,25			150,94										
14	97,62			124,44			132,70			151,06										
16	101,97			124,36			134,28			150,99										
18	103,38			124,06			135,95	89,5		150,67										
21	114,08			124,20	61		136,05			150,34										
24	114,41			124,01			135,20	87,5		150,12	128,5									
27	114,68	40,5		123,91	60	318,88	135,32			150,15										
30	114,93			124,08			135,31			149,41	126									
35	115,29	41,5		123,93			135,00	86		149,70										
40	115,10			123,65	59		134,78			149,98										
45	115,20			123,52			134,73	87		149,92	127									
50	115,08	41		124,57	61	321,5	134,60	86	381,7	149,74										
60	115,36	41	263,6	125,25	62	324,15	136,53	90,5	391,63	151,76	133									



## MEDIDAS DE TESTE DE BOMBEAMENTO — VAZÃO ESCALONADA / MEDIÇÃO DE AREIAS

MUNICÍPIO <b>C O L I N A</b>	LOCAL	POÇO Nº <b>2</b>	PROPRIETÁRIO <b>C U T R A L E</b>
EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO <b>EIXO PROLONGADO 16 GEB</b>		PROFUNDIDADE ( m )	
MÉTODO DE MEDIÇÃO DE VAZÃO <b>ORIFÍCIO</b>		POÇO	CÂMARA
			BOMBA
		DATA / /	
		N. ESTÁTICO ( m ) <b>83,30 m</b>	

TEMPO (min.)	1ª ETAPA			2ª ETAPA			3ª ETAPA			4ª ETAPA			5ª ETAPA			6ª ETAPA		
	INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )			INÍCIO ( h )		
	FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )			FIM ( h )		
	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO(m³/h)	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO (m³/h)	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO(m³/h)	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO(m³/h)	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO(m³/h)	N. ÁGUA ( m )	RÉGUA	VAZÃO(m³/h)
01																		
02																		
03																		
04																		
05																		
06																		
07																		
08																		
09																		
10				1,05	7,5ppm		2,0	10 ppm										
12	0,4	18ppm																
14										1,3	11,45ppm							
16																		
18				1,15	6,25ppm													
21																		
24	0,7	12,5ppm					0,2	5 ppm										
27																		
30				1,3	6,25ppm					2,0	21,8ppm							
35							0,55	10,9ppm										
40	0,9	6,25ppm		1,5	10 ppm					2,15	7,5ppm							
45							0,7	7,5ppm										
50	0,9	0,0ppm		1,6	5ppm		0,75	5 ppm		2,2	2,5ppm							
60										2,25	2,5ppm							