

RELATÓRIO FINAL DO POÇO

4SI-04-PI

SÃO JOSÉ - PIAUI

196

CPRM - DIDOTE
Relatório nº 1798
N.º de Volumes: 1 - S. V. -
Ph 010123

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM

RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA-RESTE

- 1986 -

S U M Á R I O

1 - GENERALIDADES

- 1.1 - Objetivo
- 1.2 - Localização
- 1.3 - Locação

2 - GEOLOGIA

- 2.1 - Geologia Regional
- 2.2 - Geologia Local

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

4 - SONDAGEM

- 4.1 - Perfuração
- 4.2 - Completação
- 4.3 - Desenvolvimento com sonda
- 4.4 - Desenvolvimento com compressor
- 4.5 - Teste de Bombeamento

5 - ANEXOS

- 5.1 - Dados Gerais Sobre o Poço
- 5.2 - Descrição Litológica do Poço
- 5.3 - Tabela de Teste de Bombeamento
- 5.4 - Tabela de Recuperação e Rebaixamento Residual
- 5.5 - Perfil Litológico do Poço
- 5.6 - Análise Química da Água

1 - GENERALIDADES

1.1 - Objetivo

A perfuração do poço 4SI-04-PI, temo como objetivo a ampliação do Sistema de Abastecimento D'água da cidade de São José do Piauí, visando a exploração do Aquífero Serra Grande.

1.2 - Localização

A cidade de São José do Piauí situa-se aproximadamente a 33 km a N de Picos, possuindo as seguintes coordenadas geográficas:

- 6° 51' 49" de latitude sul

-41° 31' 06" de longitude WGr

1.3 - Locação

A locação do poço ficou sob a responsabilidade da contratante.

2 - GEOLOGIA

2.1 - Geologia Regional

A Bacia do Parnaíba engloba uma área de aproximadamente 600.000 km² limitada a maior parte pelos meridianos 41° e 49° de longitude oeste e os paralelos 3° e 10° de latitude sul, cobrindo a maior parte dos estados do Piauí e Maranhão e porções menores dos estados do Ceará, Goiás, Pará e Bahia. Geologicamente se encontra limitada a leste e ao sul pelas rochas cristalinas do embasamento; ao norte pelas fossas tectônicas de São Luis e Barreirinhas; ao oeste as relações de contato se acham recobertas por formações mais recentes, dificultando verificar suas possíveis ligações com a Bacia Amazônica. A bacia exhibe um eixo maior retilíneo de direção N-S e uma forma grosseiramente elíptica, com as altitudes mais baixas no centro, onde ocorre o rio Parnaíba. Em relação ao eixo, verifica-se uma notável bilateralidade das unidades litológicas, onde as mesmas formações afloram em ambas as bordas em faixas paralelas, situando-se as mais jovens ao longo do eixo. Trata-se de uma bacia de 3000 metros de sedimentos, dos quais 2500 metros paleozóicos, na maioria clásticos constituindo-se na mais completa sequência paleozóica do Brasil, sobposta por camadas mais recentes meso e cenozóicas.

Segundo Mesner & Wooldridge, a história geológica da bacia está relacionada ao desenvolvimento de três grandes ciclos sedimentares, separados por duas discordâncias de erosão e caracterizados por condições climáticas e esquemas tectônicos de deposição diferente. No ciclo inferior, o neo-siluriano(?) a Formação Serra Grande (clásticos continentais) foi depositada diretamente sobre as rochas do embasamento cristalino, constituído de rochas pré-cambrianas e cambro-ordovicianas. Em seguida a sedimentação passou a marinha durante todo o Devoniano, quando se depositaram as formações Pimenteiras, Cabeças e Longá, fin-

dando no Mississippiano com a deposição da Formação Poti (clásticos deltáicos e continentais). Os sedimentos deste ciclo são sobretudo clásticos e formaram-se sob condições de clima úmido.

No ciclo médio, depositaram-se camadas vermelhas; anidritas, dolomitos, calcários, arenitos continentais (fluviais e eólicos) e "chert" de idade pensilvaniana (Formação Piauí), permiana (Formação Pedra de Fogo) e permo-triássica (Formação Motuca, Pastos Bons e Sambaíba). Os sedimentos deste ciclo, refletem um ambiente de deposição sobretudo continental e de mar interior remanescente, com episódicas ligações marinhas e sob um clima quente e semi-árido. Durante o Jurássico, a bacia foi afetada por um vulcanismo básico, do que resultaram intrusões de diabásio e derrames basálticos, sobre a superfície de erosão do ciclo anteriormente descrito.

Finalmente, o ciclo superior, ocupando a porção norte da bacia é constituída pela parte superior do Jurássico e inferior do Cretáceo. Compreende as formações Corda (continental flúvio-eólica), Codó (lagunar com fases evaporíticas e ligações marinhas breves) e Itapecuru (clásticos de origem complexa).

2.2 - Geologia Local

0

As rochas que afloram nas mediações do poço 4SI-04-PI, são pertencentes à Formação Cabeças. Litologicamente constitui-se de arenitos esbranquiçados e avermelhados, granulação variando de fina a grosseira, micromicáceos com intercalações de siltitos. No poço 4SI-04-PI sua espessura foi de 200 metros, seguida da Formação Pimenteiras constituída de folhelhos de cor cinza, vermelha, intercalados, com arenitos finos, localmente sua espessura é de aproximadamente 175,00 metros.

Já a Formação Serra Grande, foi parcialmente perfurada num total de 225,00 metros, sendo constituída de arenitos de cor branca, granulação fina à conglomerática, pouco argiloso e de coerência média.

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Na perfuração do poço 4SI-04-PI constatou-se as seguintes unidades hidrogeológicas:

3.1 - Aquífero Serra Grande

Representado por arenitos finos a conglomeráticos pouco argilosos, mostra-se confinado pela Formação Pimenteiras. É o segundo sistema aquífero mais importante da Bacia, ocorrendo condições de artesianismo surgente na área de Picos onde as cotas são mais baixas, devido a localização do poço 4SI-04-PI ficar em uma cota bem mais elevada que o poço 4SI-03-PI. Sua produtividade é baixa, apesar de apresentar uma vazão três vezes mais que o 4SI-03-PI.

3.2 - Aquitardo Pimenteiras

Constitui-se de folhelhos cinza, avermelhado e intercalações de arenitos finos, argilosos, tendo uma vocação hidrogeológica bastante fraca. Caracteriza-se, mais como aquitardo e camada confinante dos arenitos do Aquífero Serra Grande.

3.3 - Aquífero Cabeças

Regionalmente é o mais importante aquífero da Bacia do Maranhão. Localmente corresponde a uma área de recarga, que se caracteriza por um forte relêvo em forma de chapada onde as águas infiltradas tendem a se escoar para as áreas mais baixas, verificando-se nesta situação, melhores possibilidades exploratórias. Constitui-se de arenitos finos a conglomeráticos, cor creme e esbranquiçados, intercalados por siltitos acinzentados e arroxeados. Os poços já perfurados nesta formação apresentaram vazões específicas baixas, da ordem de $0,02 \text{ m}^3/\text{h/m}$.

4 - SONDAGEM

O Canteiro de obra fica localizado a 1 km da cidade de São José do Piauí ao lado esquerdo da estrada que liga São José do Piauí à Picos..

De um modo geral a sondagem foi executada sem maiores problemas, tendo sido iniciada às 07:00 horas do dia 20.12.85 e concluída às 12:00 horas do dia 30.01.86, havendo entretanto uma paralisação durante esta fase para a comemoração das festas natalinas.

O posicionamento da perfuração, método, geometria da perfuração, profundidade a ser alcançada em cada diâmetro, fluido de perfuração a ser utilizado completação, desenvolvimento e teste de avaliação, foram sugeridos pela CPRM e aprovados pela contratante.

Para a realização dos trabalhos acima referenciados, foi mobilizada uma sonda Failing-3000, devidamente equipada para o tipo de serviço contratado.

4.1 - Perfuração

O método utilizado foi o rotativo com circulação direta, tendo sido empregado ao longo da mesma, fluido a base de água doce, levemente tratado com o objetivo de não danificar as zonas produtoras de água da Formação Serra Grande.

Esta etapa de perfuração foi executada em vários diâmetros, obedecendo a seguinte sequência operacional:

- Perfuração do condutor em 15", intervalo de 0,00(MR) à 9,00 metros, tempo de 03:00 horas. Início às 07:00 horas do dia 20.12.85 e concluído às 18:45 do dia 21.12.85.
- Perfuração em 12.1/4" intervalo de 9,00 até 202,00 metros, tempo de 101:32 horas, taxa de perfuração média no

intervalo de 1,64 m/h. Início as 18:45 horas do dia 21.12.85 e término as 16:00 horas do dia 11.01.86.

- Perfuração em 9.7/8", intervalo de 202,00 até 357,00 metros tempo de 70:16 horas, taxa de perfuração média de 2,20 m/h. Início as 05:00 horas do dia 13.01.86 e término as 24:00 horas do dia 20.01.86.
- Perfuração em 8.5/8", intervalo de 357,00 até 384,00 metros tempo de 46:05 horas taxa de perfuração média de 0,585 m/h. Início às 06:30 horas do dia 21.01.86 e término as 17:30 horas do dia 23.01.86.
- Perfuração em 8.1/2", intervalo de 384,00 metros até 600,00 metros, tempo de 64:05 horas, taxa de perfuração média no intervalo de 3,37 m/h. Início às 13:35 horas do dia 24.01.86 e término as 12:00 horas do dia 30.01.86.

Concluída a perfuração repassamos os intervalos do poço nos seus respectivos diâmetros, até a profundidade de 450 metros, e acondicionamos o poço, para a completação, deixando o fluido de perfuração com 32 de viscosidade e peso de 9 [#]/gal.

4.2 - Completação

Esta etapa foi executada em 33:00 horas e ao final da mesma o poço ficou com as seguintes características:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| - de +0,50m até 196,40m | - revestimento de 8.5/8"OD |
| - de 196,40m até 197,00m | - REDUÇÃO de 8.5/8" x 6.1/2"OD |
| - de 197,00m até 413,00m | - revestimento de 6.1/2"OD |
| - de 413,00m até 413,79m | - plug de cimentação em 6.1/2"OD |
| - de 413,79m até 420,59m | - revestimento de 6.1/2"OD |
| - de 420,59m até 600,00m | - poço com parede aberta. |

- Cimentação de 128,00 metros, nos anulares 8.1/2" x 6.1/2"OD 8.5/8" x 6.1/2"OD e 9.7/8" x 6.1/2"OD, com os orifícios do plug aos 413,79 metros. Na fabricação da pasta foi usado um fator água-cimento de 33,6 litro/sc, rendimento de 49,5 litro/saco e densidade final da pasta de 1,687 kg/dm³.
- cimentação do anular 13.3/8" x 8.5/8"OD após 24:00 horas de pega da cimentação de base, no intervalo de 1,00 a 15,00 metros com uma pasta de cimento com as mesmas características.

4.3 - Desenvolvimento com sonda

Esta etapa foi iniciada às 13:00 horas do dia 15.02.86 e concluída às 19:00 horas do dia 18.02.86, obedecendo a seguinte sequência operacional:

- Descida da coluna de trabalho de 2.7/8"OD, até a profundidade de 412,00 metros (topo do cimento), substituição da lama por água, corte do cimento e plug com broca de 5.5/8".
- Descida da coluna de trabalho de 2.7/8"OD até o fundo do poço, substituição da lama por água.
- Manobra completa com a coluna de trabalho de 2.7/8"OD para colocação da haste furada.
- Lavagem das paredes do poço com jatos horizontais de água sob pressão elevada através da haste furada.
- Diluição do hexametáfosfato de sódio na água e circulação do mesmo através das paredes do poço por um período de 06:00 horas.

Assim o poço ficou desenvolvido e para tal utilizamos 24:00 horas de serviço e um total de 300 m³ de água.

4.4 - Desenvolvimento com compressor

Esta etapa foi executada em 44:00 horas em regime de bombeamento alternado com paralisação e durante as mesmas, procuramos ajustar a submergência para a condição ótima.

4.5 - Teste de Bombeamento

Este teste foi executado pelo processo "air lift", utilizando-se um compressor Ingersol Rand, tendo ao final de 12:00 horas de operação os seguintes resultados:

Nível Estático.....	146,40 metros
Nível Dinâmico.....	160,78 metros
Vazão.....	36 m ³ /h

5 - ANEXOS

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

- POÇO : 4SI-04-PI
- MUNICÍPIO : SÃO JOSÉ
- ESTADO : PIAUÍ
- INÍCIO : 20.12.85
- TÉRMINO : 21.02.86
- INTERESSADO : AGESPISA
- PROFUNDIDADE : 600 METROS

- PERFURAÇÃO: - 15" - 0,00 até 9,00m
12.1/4" - 9,00 até 202,00m
9.7/8" - 202,00 até 357,00m
8.5/8" - 357,00 até 384,00m
8.1/2" - 384,00 até 600,00m

- REVESTIMENTO: 0,00 até 9,00m - Ø 13.3/8"
0,00 até 196,40m - Ø 8.5/8"
196,40 até 420,59m - Ø 6.1/2"

- POÇO ABERTO: De 420,59 até 600 metros.

- CIMENTAÇÃO: de 413,79 até 285,00m
de 0,00 até 15,00m

- TESTE DE BOMBEAMENTO:

- Nível Estático..... 146,40m
- Nível Dinâmico..... 160,78m
- Vazão..... 36.000 l/h

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

- 0 - 42m - Arenito creme as vêzes esbranquiçado, quartzoso, granulação fina, micromicáceo com presença de siltito avermelhado.
- 42 - 71m - Arenito esbranquiçado micromicáceo, quartzoso.
- 71 - 93m - Siltito cinza as vêzes arroxeadado, com presença de arenito de côr clara quartzoso, granulação grosseira.
- 93 - 153m - Arenito de côr branca, quartzoso, granulação fina no topo e média a grosseira na base, micromicáceo, presença de siltito arroxeadado.
- 153 - 200m - Arenito de côr branca, as vêzes avermelhado granulação fina a média, quartzoso, bem homogêneo, intercalado com siltito vermelho, com presença de folhelho na base.
- 200 - 222m - Folhelho cinza as vêzes arroxeadado, micáceo, fissil.
- 222 - 234m - Arenito branco e avermelhado, quartzoso, granulação média, bom grau de arredondamento, homogêneo, presença de folhelho arroxeadado.
- 234 - 280m - Folhelho avermelhado micromicáceo com presença de arenito fino.
- 280 - 342m - Folhelho arroxeadado micromicáceo.

- 342 - 375m - Folhelho arroxeadado micromicáceo, intervalo com arenito fino a médio quartzoso, homogêneo.
- 375 - 450m - Arenito quartzoso, granulação fina, cor esbranquiçada.
- 450 - 479m - Arenito quartzoso, granulação média a grossa, cor branca.
- 479 - 483m - Arenito quartzoso, granulação fina cor branca.
- 483 - 507m - Arenito quartzoso, granulação fina a média, cor branca, presença de argila avermelhada.
- 507 - 560m - Arenito quartzoso, granulação fina, branco.
- 560 - 600m - Arenito quartzoso, granulação grosseira, homogêneo, cor branca com presença de horizontes micromicáceo, bastante abrasivo.

5.3 - TABELA DE TESTE DE BOMBEAMENTO

5.3 -- TABELA DE TESTE DE BOMBAMENTO

POÇO 4SI-04-PI

DATA	TEMPO t (min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	O B S
21 de fevereiro de 1986	0	146,40			Descarga.....6" Câmara de bombeamento.....8" Injeção em 2".....214,0m Medição em 3/4".....234,0m
	1		146,90		
	2		146,92		
	3		153,82	41	
	4		154,08	41	
	5		155,06	41	
	10		155,84	41	
	20		156,39	39	
	40		156,85	39	
	60		157,33	39	
	120		159,88	36	
	180		160,78	36	
	240		160,78	36	
	300		160,78	36	
	360		160,78	36	
	420		160,78	36	
	480		160,78	36	
	540		160,78	36	
	600		160,78	36	
	660		160,78	36	
	720		160,78	36	
	780		160,78	36	
	840		160,78	36	
	900		160,78	36	
	960		160,78	36	
	1020		160,78	36	
	1080		160,78	36	
1140		160,78	36		
1200		160,78	36		
1260		160,78	36		
1320		160,78	36		
1380		160,78	36		
1440		160,78	36		

5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

POÇO 4SI-04-PI

TEMPO DESDE QUE INICIOU O BOMBAMENTO t(min)	TEMPO APÓS BOMBAMENTO t'(min)	NÍVEL DA ÁGUA(m)	REBAIXAMENTO RESIDUAL(\bar{m})	$\frac{t}{t'}$
1440	0	160,78		
1441	1	151,64	9,14	1441
1442	2	148,79	2,85	721
1443	3	148,76	0,03	481
1444	4	148,68	0,08	361
1445	5	148,57	0,11	289
1450	10	148,80	0,27	145
1460	20	147,82	0,38	73
1480	40	147,45	0,37	37
1500	60	147,30	0,05	25
1560	120	146,90	0,40	13
1620	180	146,80	0,10	9
1680	240	146,65	0,15	7
1740	300	146,40	0,25	5,80
1800	360	146,40	0	5,00
1860	420	146,40	0	4,42

5.5 - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO

FORMAÇÃO	DESENHO DO POÇO	ESPESSURA (m)	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
C A B E Ç A S	9.00 10.00	17.1/2"		Arenito creme as vezes esbranquiçado, quartzoso, granulação fina, micromicáceo com presença de silito avermelhado.
		13.3/8"	71.00	Silito cinza as vezes arroxeadado, com presença de arenite de cor clara, quartzoso, granulação grosseira.
		12.1/4"	99.00	Arenito de cor branca, as vezes avermelhado, granulação fina o média, quartzoso, bem homogêneo, intercalado com silito vermelho com presença de folhelho na base.
		8.5/8"		
P I M E N T E I R A S	196.40 202.00		200.00	Folhelho cinza as vezes arroxeadado, micáceo, fissil.
		9.7/8"	222.00 234.00	Arenito branco e avermelhado, quartzoso, granulação média, bom grau de arredondamento, homogêneo, presença de folhelho arroxeadado.
	285.00			Folhelho arroxeadado, micromicáceo, intercalado com arenito fino o médio, quartzoso, homogêneo.
S E R R A G R A N D E	357.00	8.5/8"	375.00	
	384.00			
	413.00 420.59		450.00	Arenito quartzoso, granulação fina, cor esbranquiçada.
		8.1/2"	507.00	Arenito quartzoso, granulação fina o média, cor branca, presença de argilo avermelhado.
			560.00	Arenito quartzoso, granulação fina, branca
			600.00	Arenito quartzoso, granulação grosseira, homogêneo, cor branca, com presença de horizontes micromicáceo, bastante abrasivo.



C P R M
RESIDÊNCIA ESPECIAL
TERESINA

- 1985 -

PROJETO PIAUÍ

POÇO: 4 SI-04-PI

LOCAL: SÃO JOSÉ DO PIAUÍ

ESTADO: PIAUÍ

ESCALA: 1:4000

5.6 - ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA

ÁGUAS E ESGOTOS DO PIAUÍ S/A - A G E S P I S A -
DIVISÃO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO - DOM -
SERVIÇO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - STA -
SEÇÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE - SCQ -

DADOS DA COLETA:

Cidade: São José do Piauí
 Local de coleta: Poço 4SI-04-PI
 Data: 25-01-86 Horas: 15:00
 Entregue por: Cesário "Motorista"
 Endressado: Agespisa

DADOS DO LABORATÓRIO:

Data do recebimento: 27-02-86
 Horas: 16:30
 Recebido por: Edson
 Data realiz. da Análise: 27e28-02-86

1) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

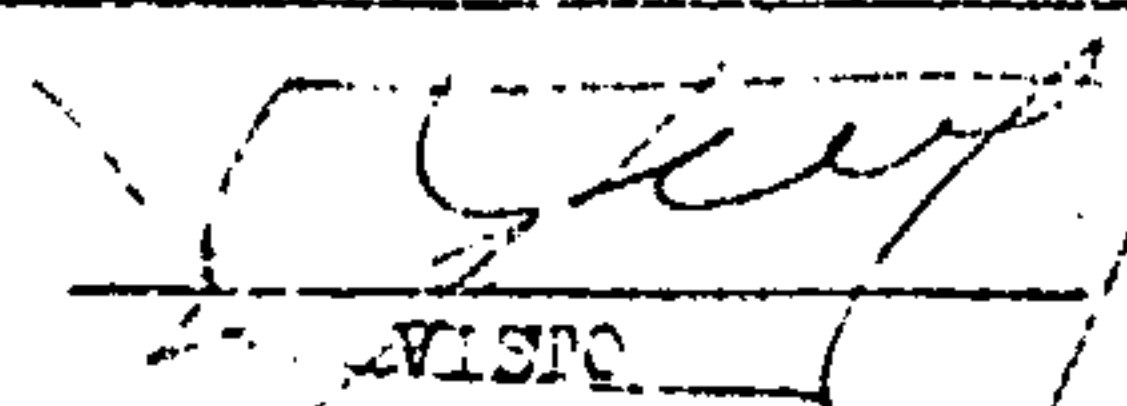
ANALISTA: Edson-Clara e Domingos

Turbidez	<u>49,0</u>	NFU
Cor	<u>25,0</u>	PFM
Odor	<u>Inobjetével</u>	-
Aspecto	<u>Turvo</u>	N -
Sólidos Totais	<u>--x--</u>	PPM

2) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

pH	<u>7,3</u>	
Ferro Total	<u>0,6</u>	PPM
Oxigênio consumido (MAT. ORGÂNICO)	<u>0,7</u>	PPM
Cloretos	<u>20,0</u>	PPM
Cloro Residual	<u>0,0</u>	PPM
Alcalinidade de Bicarbonatos	<u>100,0</u>	PPM
" " " Carbonatos	<u>6,0</u>	PPM
" " " Hidróxido	<u>0,0</u>	PPM
Sulfato	<u>--x--</u>	PPM
Nitrito	<u>Leve Presença</u>	PPM
Nitrato	<u>Presença</u>	PPM
Amônia	<u>Ausência</u>	PPM
Dureza (Ca CO ₃)	<u>66,0</u>	PPM
Alumina Residual	<u>0,0</u>	PPM
CO ₂	<u>0,0</u>	PPM
Flúor	<u>0,0</u>	PPM

OBSERVAÇÕES:


 ANALISTA