

1815

RELATÓRIO FINAL DO POÇO

4ME-04-PI

MANOEL EMÍDIO - PIAUÍ

I96

C P R M - D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	1815
N.º de Volumes:	1 v: -5
PHL 020255	

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 4ME-04-PI, tem como objetivo a ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Manoel Emídio, sob a responsabilidade da AGESPISA.

1.2 - Localização

A cidade de Manoel Emídio situa-se a sudoeste de Teresina, possuindo as seguintes coordenadas geográficas:

- 07° 59' 36" latitude sul
- 43° 51' 02" 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 corre 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 Mississipiano 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

A cidade de Manoel Emídio repousa sobre sedimentos da Formação Poti. Sua litologia é constituída de arenitos finos, médios as vêzes conglomeráticos, apresentando colorações clara, creme e esbranquiçada. Esta formação localmente tem uma espessura da ordem de 230 metros. A partir desta profundidade encontra-se a Formação Longá, constituída de folhelhos e siltitos cinza, micáceo, piritoso, intercalados com arenitos finos de cor acinzentada. Com base nas observações das amostras de calha, pode-se supor que esta formação termina aos 395 metros. Desta profundidade até 500 metros temos a Formação Cabeças, constituída de arenitos finos, médios e as vêzes conglomeráticos, quartzoso, excelente grau de esfericidade e ótima homogeneidade.

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

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

3.1 - Aquífero Cabeças

Este aquífero é representado por uma sequência de camadas de arenitos de granulometria variada, cor esbranquiçada, bom grau de homogeneidade e excelente grau de esfericidade. É sem dúvida a melhor opção para o abastecimento da referida cidade.

Conforme testes de vazão orientados para serem determinados os valores de transmissividade e armazenamento deste aquífero, em poços perfurados para o Proje-

to Vale do Gurgueia, foram obtidos no poço Violeta, valores de transmissividade entre $1,79 \cdot 10^{-2}$ e $2,17 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ e vazão específica entre 2,68 e $32,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.

3.2 - Aquífero Longá

É representado por um pacote espesso de folhelhos e siltitos cinza, intercalado com finas camadas de arenitos acinzentados. Localmente apresenta interesse hidrológico como "aquitarã" e camada confinante do aquífero cabeças.

3.3 - Aquífero Poti

Localmente, esta unidade apresenta características do tipo livre, e, possui como recarga apenas as águas pluviais e fluviais, já que o sistema Poti, encontra-se assentado sobre sedimentos pelíticos impermeáveis do "aquitarã" Longá. Dada a sua fraca vocação hidrológica local, optou-se pela não utilização do mesmo.

4 - SONDAGEM

O canteiro da obra do poço 4ME-04-PI, localizada-se na cidade de Manoel Emídio, ao lado do campo de futebol, tendo como acesso ao mesmo a estrada que liga a cidade de Manoel Emídio a Bertolinea.

De um modo geral a obra foi executada sem maiores problemas, sendo iniciada às 16:00 horas do dia 29.10.85 e concluída às 19:30 horas do dia 28.11.85, perfazendo um total de 31 dias.

O posicionamento da perfuração, método, geometria da perfuração, profundidade a ser alcançada, fluido a ser utilizado, completação, desenvolvimento e teste de vazão, foram sugeridos pela CPBM e aprovados pela contratante.

Para a realização dos trabalhos acima referenciados, foi mobilizada uma sonda Failing-2500, devidamente equipada para o tipo de serviço proposto.

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 Cabeças.

A geometria da perfuração foi executada obedecendo a seguinte sequência:

- Perfuração em 17.1/2" no intervalo 00,00 a 10,50m, com tempo de broca fundo de 02:10 horas. Instalação do tubo condutor de 13.3/8"OD e cimentação do anular 17.1/2" x 13.3/8".
- Perfuração em 12.1/4" no intervalo de 10,50 a 165,00m, com tempo de broca fundo de 60:22 horas.

- Perfuração em 9.7/8" no intervalo de 165,00 a 395,00 m, com tempo de broca fundo de 92:32 horas.
- Perfuração em 8.5/8" no intervalo de 395,00 a 430,00 m, com tempo de broca fundo de 14:20 horas.
- Perfuração em 8.1/2" no intervalo de 430,00 a 500,00 m, com tempo de broca fundo de 10:05 horas.

Concluída a perfuração repassamos os intervalos de 12.1/4" e 9.7/8" e acondicionamos o poço para a completção, deixando o fluido de perfuração com 32 de viscosidade e peso de 9.1*/gal.

4.2 - Completção

Esta etapa foi executada em 13:00 horas e ao final da mesma o poço ficou com as seguintes características:

- de 0,50m até 102,39m - revestimento de 8"ID
- de 102,39m até 102,79m - redução de 8"ID x 6"ID
- de 102,79m até 393,79m - revestimento de 6"ID
- de 393,79m até 394,99m - plug de cimentação em 6"ID
- de 394,99m até 400,99m - com revestimento de 6"ID
- cimentação do anular 9.7/8" x 6.1/2" no intervalo de 394,30 m (orifícios do plug) até 294,30m (tôpo do cimento esperado). Na fabricação da pasta foi usado um fator água cimento de 33,6 litros/sc, rendimento de 49,5 litros/sc e uma densidade final de 1.687 kg/dm³.
- cimentação do anular 13.3/8" x 8.1/2" após 12:00 horas de pega, do intervalo 1,00 a 15,00 metros com uma pasta de cimento com as mesmas características.

4.3 - Desenvolvimento com sonda

Esta etapa foi iniciada após 21:00 horas aguardando pega da cimentação do anular 13.3/8" x 8.1/2" , tendo sido executada da seguinte maneira:

- descida da coluna de trabalho para corte do plug com broca de 4.3/4". O topo do cimento dentro do revestimento de 6"ID, foi encontrado aos 390,00 metros e a operação de corte do cimento teve uma duração de 01:80 horas.
- descida da coluna de trabalho até aos 500 metros para a troca de lama por água.
- Manobra com a coluna de trabalho para a 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.

Assim o poço ficou desenvolvido e para tal utilizamos 14:00 horas de serviços e um total de 96m³ de água.

4.4 - Desenvolvimento com compressor

Esta etapa teve a duração de 20:00 horas e durante a mesma 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 (NE)..... 24,29 metros
- Nível Dinâmico (ND)..... 47,36 metros
- Vazão (Q)..... 240 m³/h

5 - A N E X O S

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

- POÇO : 4ME-04-PI
- INÍCIO : 29/10/85
- TÉRMINO : 28/11/85
- MUNICÍPIO : MANOEL EMÍDIO
- ESTADO : PIAUÍ
- INTERESSADO : AGESPISA
- PROFUNDIDADE: 500 METROS

- PERFURAÇÃO: 17.1/2": 0,00m a 10,50m
12.1/4": 10,50m a 165,00m
9.7/8": 165,00m a 395,00m
8.5/8": 395,00m a 430,00m
8.1/2": 430,00m a 500,00m

- REVESTIMENTO: 0,00m a 10,50m - \varnothing 13.3/8"
+0,50m a 102,39m - \varnothing 8.1/2"
102,39m a 102,79m - 8.1/2 x 6.1/2 (REDUÇÃO)
102,79m a 400,99m - \varnothing 6.1/2"

- POÇO ABERTO: de 400,99 a 500,00m

- CIMENTAÇÃO: de 394,30 a 294,30m

- TESTE DE BOMBEAMENTO:
 - Nível Estático..... 24,29m
 - Nível Dinâmico..... 47,36m
 - Vazão..... 240.000 l/h

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

- | | | |
|------------------|---|--|
| 00,00 - 48,00m | - | Arenito médio, creme, às vezes conglom <u>er</u> ático, quartzoso. |
| 48,00 - 80,00m | - | Arenito fino a médio, creme a avermelhado, quartzoso. |
| 80,00 - 102,00m | - | Arenito fino, branco, parte grosseira na base, quartzoso. |
| 102,00 - 164,00m | - | Arenito médio a grosseiro, branco quartzoso. |
| 164,00 - 202,00m | - | Arenito quartzoso, fino, intercalado com siltito micáceo. |
| 202,00 - 230,00m | - | Siltito arroxeadado. |
| 230,00 - 264,00m | - | Arenito fino, quartzoso com siltito e folhelhos, tendo na base uma fração bem grosseira. |
| 264,00 - 282,00m | - | Folhelho pr <u>ê</u> to, com siltito cinza. |
| 282,00 - 288,00m | - | Arenito grosseiro com presença de siltito e folhelho. |

- 288,00 - 345,00m - Folhelho prêto e siltito de côr cinza escuro.
- 345,00 - 360,00m - Folhelho prêto, intercalado com finas camadas de arenito quartzoso, fino, de côr cinza.
- 360,00 - 384,00m - Folhelho piritoso, intercalado com arenito fino, quartzoso, de côr esbranquiçada.
- 384,00 - 390,00m - Arenito médio, quartzoso, cinza c/ fraca presença de folhelho preto.
- 390,00 - 500,00m - Arenito quartzoso, fino no tópo, conglomerático na base, bem selecionado, grãos bem arredondados com presença de finas camadas de folhelho, prêto micáceo.

5.3 - TABELA DE TESTE DE BOMBEAMENTO

5.3 = TABELA DE TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO 4ME-04-PI

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	O B S
17 de fevereiro de 1986					
	000	24,29	-		
	001		43,31	240	
	002		45,29	240	
	003		45,50	240	
	004		45,56	240	
	005		45,62	240	
	010		45,83	240	
	020		46,20	240	
	040		46,40	240	
	060		46,60	240	
	120		46,98	240	
	180		47,17	240	
	240		47,36	240	
	300		47,36	240	
	360		47,36	240	
	420		47,36	240	
	480		47,36	240	
540		47,36	240		
600		47,36	240		
660		47,36	240		
720		47,36	240		

- Descarga.....6"
- Câmara bombeamento...8"
- Injeção 2".....114,0m
- Medição 3/4".....120,0m

5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

POÇO 4ME-04-PI

TEMPO DESDE QUE INICIOU O BOMBAMENTO t(min)	TEMPO APÓS BOMBAMENTO t'(min)	NÍVEL DA ÁGUA(m)	REBAIXAMENTO RESIDUAL(\bar{m})	$\frac{t}{t'}$
720	000	47,36		
721	001	28,88	18,48	721
722	002	28,30	0,58	361
723	003	27,93	0,37	241
724	004	27,70	0,23	181
725	005	27,54	0,16	145
730	010	26,94	0,60	73
740	020	26,50	0,44	37
760	040	26,07	0,43	19
780	060	25,78	0,29	13
840	120	25,05	0,73	7
900	180	24,71	0,34	5
960	240	24,59	0,12	4
1020	300	24,51	0,08	3,4
1080	360	24,43	0,08	3
1140	420	24,35	0,08	2,7
1200	480	24,31	0,04	2,5
1260	540	24,29	0,02	2,33
1320	600	24,29	0	2,20
1380	660	24,29	0	2,09
1440	720	24,29	0	2

5.5 - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO

FORMAÇÃO	DESENHO DO POÇO	ESPESSURA (m)	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
P O T I O R I A	105	17.1/2"		Arenito médio, creme, às vezes conglomerático, quartzoso.
		13.3/8"	48.00	
		8.1/2"	80.00	Arenito fino à médio, creme a avermelhado, quartzoso.
	10239		102.00	Arenito fino, branco, parte grosseiro na base, quartzoso.
		12.1/4"		Arenito médio a grosseiro, branco, quartzoso.
	165.00	6.1/2"	164.00	Arenito quartzoso, fino, intercalado com siltito micáceo.
		9.7/8"	202.00	Siltito arroxeadado.
			230.00	
			264.00	Arenito fino, quartzoso, com siltito e folhelho tendo na base uma fração bem grosseiro.
	L O N G A	294.30		282.00
			288.00	Arenito grosseiro com presença de folhelho e siltito.
			384.00	Folhelho preto, intercalado com finas camadas de arenito quartzoso, fino de cor cinza.
C A B E C A S	394.30 395.00 400.99	8.5/8"		Arenito médio, quartzoso, cinza com fração presença de folhelho preto.
	430.00	8.1/2"		
	500.00		500.00	



CPRM
RESIDÊNCIA ESPECIAL
TERESINA

- 1985 -

PROJETO PIAUÍ

POÇO: 4ME-04-PI

LOCAL: MANOEL EMÍDIO

ESTADO: PIAUÍ

ESCALA: 1:3000

5.6 - ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA