

RELATÓRIO FINAL DO POÇO4FE-02-PIFLORES - PIAUÍ

I96

C P R M - D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatorio n.º	1817
N.º de Volumes:	4 v: -5
DHL 010157	

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRMRESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA-RESTE

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 4FE-02-PI, tem como objetivo a ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Flôres do Piauí, visando a exploração do Aquífero Cabeças.

1.2 - Localização

O poço 4FE-02-PI foi construído na cidade de Flôres do Piauí, limitada pelas coordenadas geográficas:

7° 47' 06" de latitude sul

-----42° 55' 42" de longitude WGr

1.3 - Locação

A locação 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 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

A cidade de Flôres do Piauí repousa sobre os sedimentos da Formação Poti. Localmente apresenta-se pouco espessa, sendo representada por arenito quartzoso, fino, às vêzes conglomerático, amarelado, um pouco argiloso.

Na perfuração, a formação sotoposta (Formação Longá), foi atingida aos 21,00 metros sendo constituída por siltitos de cor cinza, folhelhos prêtos com intercalações areníticas. Devido a presença de duas soleiras diabásicas nos intervalos de 122,80 à 126,00 metros e 128,00 a 129,00 metros, os sedimentos desta formação apresentam uma diagênese forte

A Formação Cabeças foi atingida aos 201,00 metros e constitui-se de arenitos de cor creme, róseo, fino, micromicáceo, com várias intercalações de siltitos cinza e folhelhos. No intervalo de 341,00 até 400,00 metros temos a Formação Pimenteiras, constituída de folhelhos prêtos, siltitos intercalados com arenitos quartzosos de cor cinza, bastante consistente e por vêzes silicificado.

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Na perfuração do poço 4FE-02-PI, constatou-se as seguintes unidades hidrogeológicas:

3.1 - Aquitardo Pimenteiras, constitui-se de folhelhos prêtos, siltitos cinza escuro, intercalado com camadas de arenitos mal classificado

as vezes argilosas tendo uma vocação hidrogeológica bastante fraca. Caracteriza-se mais como "aquitardo" e camada confinante dos arenitos do aquífero Serra Grande.

3.2 - Aquífero Cabeças

Regionalmente, este aquífero reúne as melhores possibilidades de fluxo e armazenamento. Constitui-se basicamente por uma sequência de arenitos bem selecionados, granulometria fina a grosseira, por vezes intercalado com finas camadas de folhelhos e siltito. É sem dúvida a melhor opção para captação de água para melhorar a ampliação do sistema de abastecimento da cidade.

3.3 - Aquífero Longá

É representado por siltitos e folhelhos escuros, com intercalações arenosas. Apresenta interesse hidrogeológico, como "aquitardo" e camada confinante do Aquífero Cabeças. Sua permeabilidade é baixa, fornecendo vazões irrisórias.

3.4 - Aquífero Poti

Constitui-se localmente por arenito amarelado, fino as vezes conglomerático, com finas intercalações de siltito. Devido sua pequena espessura na área é desprezível a sua captação.

4 - SONDAGEM

O poço 4FE-02-PI, de um modo geral foi construído sem maiores problemas, sendo iniciado às 12:55 horas do dia 27/11/85 e concluído às 21:30 horas do dia 14/12/85, perfazendo um total de 18 dias.

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

Para a realização do trabalho acima referenciado, 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 causar dano às formações produtoras de água da Formação Cabeças.

A geometria da perfuração foi executada obedecendo a seguinte sequência operacional:

- perfuração em 17.1/2" no intervalo de 0,00m(MR) a 5,5 metros, com tempo de broca fundo de 01:35 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 5,5 à 154,00 metros com tempo de broca fundo de 67:26 horas.
- perfuração em 9.1/2" no intervalo de 154,00 a 231,00 metros com tempo de broca fundo de 26:20 horas.

- perfuração em 8.1/2" no intervalo 231,00m à 420,00 me-
tros com tempo de broca fundo de 57:41 horas.

Concluída a perfuração o poço foi re-
passado nos intervalos já perfurados em 12.1/4" e 9.1/2",
seguido do acondicionamento do mesmo para a completação,
deixando o fluido de perfuração com uma viscosidade de
33 e peso de 9^{lb}/gal.

4.2 - Completação

Esta etapa foi executada em 13:00 ho-
ras e ao final da mesma, o poço ficou com a seguinte geo-
metria:

- de 0,00m até 151,00m - revestimento de 8"ID
 - de 151,00m até 151,81m - redução de 8"ID x 6"ID
 - de 151,81m até 205,79m - revestimento de 6"ID
 - de 205,79m até 420,00m - parede aberta.
-
- cimentação do anular 9.1/2" x 6.1/2" e 45,00 me-
tros do anular 12.1/4" x 8.1/2", ficando o orifício
do plug aos 199,39 metros e o tampo do cimento proje-
tado para 109,00 metros. Para a fabricação da pasta
de cimento foi usado um fator água-cimento de 33,6
litros/saco, rendimento de 49,5 litro /saco e uma
densidade de 1,627 Kg/dm³.
 - cimentação do anular 17.1/2" x 8.1/2" (após 12:00 ho-
ras de pega da cimentação da base), no intervalo de
0,00 a 15,00 metros, com uma pasta de cimento com as
mesmas características.

4.3 - Desenvolvimento com sonda

Esta etapa foi iniciada após 24:00 ho-
ras de pega da cimentação do tampo, com a seguinte rotina'

de trabalho:

- manobra com a coluna de trabalho para corte do plug com broca de 4.3/4". O tampo do cimento foi encontrado aos 197,50 metros, tendo esta operação uma duração de 02:00 horas.
- após o corte do cimento acima do plug e plug propriamente dito, descemos com a coluna de trabalho até o fundo do poço para troca de lama por água limpa.
- 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. Esta operação foi executada por duas vezes.
- diluição do hexametáfosfato de sódio na água e circulação do mesmo através das paredes do poço.

Ao final desta operação, o poço ficou limpo, desenvolvido e pronto para início do teste de avaliação.

4.4 - Desenvolvimento com compressor

Esta etapa foi executada em 31:00 horas, 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 um compressor Ingersol Rand, tendo ao final de 12:00 horas de operação os seguintes re-

resultados:

- Nível Estático..... 85,89 metros
- Nível Dinâmico..... 115,82 metros
- Vazão..... 32 m³/h

5 - A N E X O S

5,1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

- POÇO : 4FE-02-PI
- MUNICÍPIO : FLÔRES
- ESTADO : PIAUÍ
- INÍCIO : 27.11.85
- TÉRMINO : 23.12.85
- INTERESSADO : AGESPISA
- PROFUNDIDADE : 420 METROS

- PERFURAÇÃO: 17.1/2" - 0,00m a 5,50m
12.1/4" - 5,50m a 154,00m
9.1/2" - 154,00m a 231,00m
8.1/2" - 231,00m a 420,00m

- REVESTIMENTO: 0,00m a 151,00m - \varnothing 8.1/2"
151,00m a 151,81m - REDUÇÃO 8.1/2" x 6.1/2"
151,81m a 205,79m - \varnothing 6.1/2"

- POÇO ABERTO: de 205,79m a 420,00m

- CIMENTAÇÃO: de 199,39 a 109,00 metros

- TESTE DE BOMBEAMENTO:

- Nível Estático..... 85,89 metros
- Nível Dinâmico.....115,82 metros
- Vazão..... 32.000 l/h

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

- 0 - 12m - Arenito quartzoso, granulação média a grosseira ferruginosa.
- 12 - 21m - Arenito quartzoso, granulação grosseira cor amarelada, argiloso.
- 21 - 122m - Siltito de cor amarelada no topo e cinza na base, intercalado com folhelho preto, piritoso, calcífero e micáceo.
- 122 - 126m - Diabásio.
- 126 - 128m - Folhelho preto bastante duro.
- 128 - 129m - Diabásio.
- 129 - 173m - Arenito quartzoso, cor clara, grosseiro, mal selecionado, bastante consistente, presença de siltito e folhelho preto.
- 173 - 201m - Siltito cinza, intercalado com folhelho preto e bancos de arenitos quartzoso de cor escura.
- 201 - 222m - Arenito quartzoso, granulação média intercalado com siltito cinza.
- 222 - 303m - Arenito quartzoso, cor clara, as vezes cinza, granulação fina a média, intercalado com siltito cinza.

- 303 - 312m - Arenito quartzoso, granulação fina a média, mal selecionado com presença acentuada de siltito e folhelho.
- 312 - 324m - Siltito cinza com folhelho preto e presença de arenito de cor clara, quartzoso, mal selecionado.
- 324 - 341m - Arenito de cor clara, quartzoso, mal selecionado, com presença de siltito e folhelho.
- 341 - 372m - Folhelho preto com presença de finas partículas laminadas de arenito silicificado.
- 372 - 381m - Arenito quartzoso, bem selecionado, cor escura, intercalado com folhelho preto e siltito marron escuro.
- 381 - 393m - Arenito marron duro, quartzoso, com presença de folhelho cinza. Arenito bastante consistente.
- 393 - 405m - Arenito quartzoso, cor cinza, com presença de folhelho e siltito, arenito bastante consistente.
- 405 - 420m - Arenito, quartzoso cor cinza com presença de folhelho e siltito. Arenito bastante consistente.

5.3 - TABELA DE TESTE DE BOMBEAMENTO

5.3 - TABELA DE TESTE DE BOMBAMENTO

POÇO 4FE-02-PI

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	O B S
23 de dezembro de 1986	000	85,89			- Descarga..6" - Câmara de Bombeamento: 8" - Injeção.....174m - Medição.....180m
	001		102,12		
	002		108,75		
	003		114,09		
	004		114,26		
	005		114,35	42	
	010		115,05	40	
	020		115,32	38	
	040		115,52	36	
	060		115,52	32	
	120		115,82	32	
	180		115,82	32	
	240		115,82	32	
	300		115,82	32	
	360		115,82	32	
	420		115,82	32	
	480		115,82	32	
	540		115,82	32	
	600		115,82	32	
660		115,82	32		
720		115,82	32		

5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

POÇO 4FE-02-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	115,82		
721	001	108,43	7,39	721
722	002	99,63	8,80	361
723	003	96,65	2,98	241
724	004	94,88	1,77	181
725	005	93,92	0,96	145
730	010	91,72	2,20	73
740	020	90,32	1,40	37
760	040	89,06	1,26	19
780	060	88,36	0,70	13
840	120	87,47	0,89	7
900	180	86,65	0,82	5
960	240	85,89	0,76	4
1020	300	85,89	0	3,4
1080	360	85,89	0	3
1140	420	85,89	0	2,7
1200	480	85,89	0	2,5
1260	540	85,89	0	2,33
1320	600	85,89	0	2,20
1380	660	85,89	0	2,09
1440	720	85,89	0	2

5.5 - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO

FORMAÇÃO	DESENHO DO POÇO	ESPESSURA (m)	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
POTI	5.5			Arenito quartzoso, granulação grosseira, cor amarelado, argiloso.
C A S	12.1/4"	21.00		Siltito de cor amarelada no topo e cinza na base, intercalado com folhelho preto, piritoso, calcífero e micáceo. Apresenta diabásio nos intervalos de 122,80 a 126,00m e 128,00 a 129,00m.
	8.1/2"	109.00		
C A B E Ç A	6.1/2"	129.00		Arenito quartzoso, cor clara, grosseiro, mal selecionado, bastante consistente, presença de siltito e folhelho preto.
	151.81 154.00	173.00		Siltito cinza, intercalado com folhelho preto e bancos de arenito quartzoso de cor escura.
L O N G A	9.1/2"	199.39 205.79		Arenito quartzoso, granulação média, intercalado com siltito cinza.
	8.1/2"	222.00 231.00		Arenito quartzoso, granulação fina a média, mal selecionado com presença acentuada de siltito e folhelho.
P I M E N T E I R A S		312.00		Siltito cinza com folhelho preto e presença de arenito de cor clara, quartzo mal selecionado.
		324.00		Arenito de cor clara, quartzoso, mal selecionado, c/ presença de siltito e folhelho.
		341.00		Folhelho preto com presença de finas partículas laminadas de arenito silicificado.
		372.00		Arenito quartzoso, bem selecionado, cor escura, intercalado com folhelho preto e siltito marrom escuro.
	393.00		Arenito quartzoso, cor cinza, com presença de folhe e siltito. Arenito bastante consistente.	
	420.00	420.00		



C P R M
RESIDÊNCIA ESPECIAL
TERESINA

- 1985 -

PROJETO PIAUÍ

POÇO: 4FE-04-PI

LOCAL: FLORES

ESTADO: PIAUÍ

ESCALA: 1:2500

5.6 - ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA