

RELATÓRIO FINAL DO POÇO

LTE-06-PI

MUNICÍPIO DE TERESINA

PHL  
008702  
2006

CPRM	SUREMI SEDOTE
I. 96	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	355 - 3
N.º de Volumes:	1
OSIE-06-PI	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO ITE-06-PI

MUNICÍPIO DE TEREZINA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
AGÊNCIA RECIFE

## S U M A R I O

1. INTRODUÇÃO
2. GEOLOGIA
  - 2.1 - Geologia Regional
3. ASPECTOS HIDROGEOOLÓGICOS
4. PERFURAÇÃO
5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO
6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO
7. COMENTÁRIOS GERAIS
8. DADOS GERAIS

### ANEXOS:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

DESCRÍÇÃO LITOLOGICA

PERFIL LITOLOGICO E DADOS DE CONSTRUÇÃO

TABELA DE BOMBEAMENTO

TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

## 1. INTRODUÇÃO

Como parte dos trabalhos de perfuração de poços tubulares pela C.P.R.M., em atendimento ao convênio DNPM/AGES-PISA, responsável pela criação do Projeto Sondagem para Água Subterrânea no Piauí, foi prevista a construção de 8 poços na área da cidade de Teresina. Com tal medida, visava-se reforçar o sistema de abastecimento público que vem tornando-se incapaz de atender à demanda da população crescente e a substituir alguns poços que entraram em colapso nas áreas-bases de captação.

Teresina, uma das únicas cidades brasileiras cujo sistema de abastecimento é feito somente a partir de água subterrânea, está situada aos  $5^{\circ}05'07''$  Latitude Sul e  $42^{\circ}49'29''$  Longitude W.Gr., em plena margem direita da faixa limítrofe entre o Baixo e Médio curso do Rio Parnaíba.

Para uma população urbana de 200.000 habitantes tem-se ainda um pequeno número de ligações domiciliares (18000), uma rede de distribuição com 170km e três áreas de captação, assim distribuídas:

1. Granja Pirajá - Possui 3 poços com profundidade média de 48,00m, equipados com possantes bombas turbinas, fornecendo vazões da ordem de  $220\text{m}^3/\text{h}$  cada, operando em regime alternado de bombeamento. Destes, apenas 2 poços acham-se por hora em funcionamento. Os poços estão situados nos aluvícios às margens do Rio Parnaíba e a partir deste rio são alimentados diretamente. Como não foram tomadas certas precauções com o material empregado no revestimento destes poços os mesmos poderão entrar em colapso, aliás o que já sucedeu com outros 3 poços anteriormente existentes.

2. Santa Luzia (Usina da CEPESA) - Compreende um sistema de captação composto por 2 poços, também às margens do Parnaíba e com capacidade produtiva de  $210\text{m}^3/\text{h}$ . Acham-se em plena atividade e neles não se registrou fenômeno de abatimento superficial ou bombeamento de areia, problema este que prejudicaria

cou profundamente as atividades exploratórias da bateria do Pirajá.

3. Parque Piauí - Situa-se em torno de 6km a SSE do centro da cidade, corresponde a um conjunto residencial implantado pela COHAB com 1.734 casas e cerca de 10.000 habitantes. O abastecimento d'água dessa faixa é dos mais precários uma vez que os dois poços existentes não têm capacidade de atender às necessidades da população ali domiciliada.

Grande parte da população teresinense ainda utiliza-se dos chafarizes públicos, espalhados nos diversos bairros da capital. Estes chafarizes são geralmente alimentados por poços tubulares ou cacimões próprios, dotados de moto-bombas apresentando constantes interrupções no seu funcionamento e administrados em sua maior parte pela Prefeitura local e, secundariamente, pela AGESPISA.

Inúmeras casas residenciais, prédios públicos e áreas de diversão, independem do sistema de abastecimento da AGESPISA, uma vez que possuem poços tubulares explorando o aquífero subjacente. As vazões observadas nesses poços são em geral baixas e os mesmos, em regra, são parcialmente revestidos.

A cidade conta com 5 reservatórios com capacidade de 9.250m<sup>3</sup>. Existe ainda um reservatório de 1.250m<sup>3</sup> na área do Parque Piauí e um outro de 400m<sup>3</sup> na faixa reservada ao Distrito Industrial (FOMINPI).

O relatório em questão trata da perfuração do poço ITE-06-PI, localizado nas margens do Rio Poti, no bairro Poti Velho, um dos grandes bairros da cidade de Teresina.

Destina-se ao fornecimento de água para uma rede distribuidora planejada para o bairro, independente das três fontes de captação existentes.

Todos os detalhes técnicos da construção e conclusão deste poço estão discriminados a seguir.

## 2. GEOLOGIA

### 2.1 - Geologia Regional

As rochas que ocorrem na área do Projeto, são pertencentes à Bacia Sedimentar do Maranhão. É sobretudo uma bacia paleozóica, embora aparezam retalhos sob a forma de testemunhos tabuliformes, pertencentes à era mesozóica, tais como as Formações Pastos Bons, Motuca e Sambaíba, repousando discordantemente sobre a sequência paleozóica.

Toda a borda oriental da bacia, caracterizada pela zona de afloramentos das formações paleozóicas, é cortada por intrusões diabásicas, em forma de diques e sills, que ocasionaram modificações tectônicas muito localizadas. O tectonismo da bacia, foi tipicamente epirogenético, do que de correram dobramentos suaves, além de um pronunciado fraturamento das camadas incompetentes.

A natureza litológica das formações que constituem a sequência paleozóica é predominantemente clástica, embora não deixem de ocorrer sedimentos de origem química, tais como anidrita, calcários etc. As camadas afloram segundo uma direção geral N-S a NE-SW, com um ligeiro mergulho para W, formando uma estrutura homoclinal, cuja espessura pode atingir centenas de metros. Ao longo do extremo leste da bacia, a sua representação basal (Formação Serra Grande), repousa discordantemente sobre o substrato cristalino metamorificado e de relevo ondulado.

O quadro a seguir, é uma tentativa de com paração entre a natureza litológica das formações aflorantes na área do Projeto (com base na coluna estratigráfica de Mesner e Wooldridge - 1964) e os aspectos hidrogeológicos observados no decorrer da atual programação.

PALEOZOICA	CARBONIFERO	POTI	Arenito fino-médio, subanguloso, argiloso, ocasionalmente grosseiro; - siltito cinza, micáceo, carbonoso. Folhelhos preto, micáceo, carbonoso nas partes inferiores.	Boa permeabilidade nas faixas arenosas, intenso diaclasamento; situa-se entre os mais importantes aquíferos da bacia.
		LONGÁ	Folhelho cinza-escuro, fissil, micáceo. Siltito-cinza, micáceo, finamente laminado, silicificado.	Fraca permeabilidade, desempenha importante papel em zonas onde confina os arenitos da parte superior da Formação Cabeças.
		CABEÇAS	Predominam arenitos médios a finos, ocasionalmente grosseiros, argilosos. Siltito laminado e folhelho micáceo de coloração vermelha e roxa.	Os níveis arenosos, notadamente os da porção superior, apresentaram condições hidrogeológicas excelentes, sendo mais limitados os resultados da faixas onde a alternância arenito/folhelho/siltito foi observada.
		PIMENTEIRAS	Consiste numa alternância entre bancos, às vezes espessos, de arenito fino, argiloso, subangular, cinza-vermelho; folhelho cinza-escuro/vermelho, micáceo e finas lâminas de siltito. A porção inferior é mais arenosa, cinza-clara, com finas lâminas de silte e folhelho.	Este regime de deposição cíclica, chega a oferecer em certas áreas, um caráter confinante para as águas contidas nos níveis arenosos intercalados nos bancos de folhelho impermeável. As vazões de poços nessa formação, não foram muito significativas e as suas águas podem ser um pouco ferruginosas.
		SILURIANO	Arenito mal selecionado, subanfular, branco, caulinico, conglomerático ; siltito e folhelho cinza-escuro, micáceo na passagem para Pimenteiras.	Excelente condições hidrogeológicas nas faixas confinadas pela Formação Pimenteiras, o que não se observa nas zonas de recarga onde funciona com aquífero livre.
		-	EMBASAMENTO CRISTALINO	Sem comentários particular, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.

QUADRO DA ESTRATIGRAFIA DA BACIA DO MARANHÃO NA ÁREA DO PROJETO E SEUS ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

ERA	PERÍODO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS
MESOZOICA	JURASSICO	CORDA	Arenito claro, granulação fina-grosseira, subangular-arredondados, ferruginosos.	Suas limitadas faixas de ocorrências, não permitem avaliações hidrogeológicas particulares.
		BASALTO	Soleiras e diques de <u>diabásio</u> instruídos nas formações abaixo.	Permeabilidade de fratura incipiente; redução de permeabilidade das formações encaixantes nas zonas de contato; influência nas direções locais dos fluxos d'água.
MESOZOICA	TRIASSICO	SAMBAÍBA	Arenito róseo-vermelho, granulação fina, seixos ocasionais, arenoso, argiloso.	Suas limitadas faixas de ocorrência, não permitem avaliações hidrogeológicas particulares.
		PASTOS BONS	Siltito e folhelho de coloração variegada. Camadas estreitas de arenito argiloso.	Suas limitadas faixas de ocorrência, não permitem avaliações hidrogeológicas particulares.
NEO-PALEOZOICA	PERMIANO	MOTUCA	Arenitos finos, siltitos e folhelhos avermelhados c/intercalações de anidrita.	As possibilidades aquíferas ficam reduzidas às faixas arenosas, em geral fornecendo pequenas vazões.
		PEDRA DE FOGO	Predominam bancos espessos de folhelho e siltito, com intercalações de chert eolítico, silicito e evaporitos, coloração variegada.	Fraca permeabilidade dos seus sedimentos e presença de águas, com certo grau de salinidade, reduzem as possibilidades dos mesmos.
NEO-PALEOZOICA	CARBONIFERO	PIAUÍ Sup	Na parte superior predomina uma sequência de folhelhos e argilitos de cor variegada c/intercalações de dolomito.	A situação hidrogeológica desta porção assemelha-se à Formação Pedra de Fogo, sobreposta.
		PIAUÍ Inf	Na parte inferior predominam bancos espessos de arenito fino a médio, pouco argiloso, róseo-avermelhado, subarredondado.	Vazões rezoáveis e água de boa qualidade foram observadas nessa porção. NOTA: Um banco de arenito claro, descontínuo, pode ser encontrado na capa da formação. Denomina-se arenito Sarjiva e apresenta boas condições como aquífero.

## 2.2 - Geologia Local

Nas vizinhanças da cidade de Teresina aflora uma representação pouco espessa da Formação Pedra de Fogo, constituída sobretudo por uma alternância de bancos estreitos de folhelho e siltito de coloração variegada, arenitos finos muito argilosos avermelhados e níveis de silexito de possançã variando de 0,00 até 4,00m. Os afloramentos quase sempre encontram-se muito alterado pelas condições de clima quente-úmido locais ou pelo desenvolvimento de intensa cobertura vegetal que nessa faixa de desenvolve. Entretanto em alguns locais, como às margens do Rio Poti, em cortes das estradas que levam às cidades de Picos, a SE, União e José de Freitas a E, podem-se observar bons afloramentos dessa formação exibindo sobretudo os bancos de silexito, em posição sub-horizontal, apresentando algumas vezes estruturas de colapso.

Nas proximidades do furo ITE-06-PI, localizado ao norte da cidade, às margens do Rio Poti, aflora um banco de arenito médio a grosseiro, amarelo, exibindo fenômenos de silicificação e fraturamento denominado por Kegel de Arenito Saraiva.

Durante o aprofundamento deste poço foram identificados sedimentos aluvionares até à profundidade de 30,00m após esta profundidade um arenito fino a médio, friável, às vezes compacto, esbranquiçado e amarelado, silicificado em sua porção mais inferior, determinado como sendo o Arenito Saraiva.

## 3. ASPECTOS HIDROGEOLOGICOS

O aquífero explorado na área é o Arenito Saraiva capeado por sedimentos aluvionares.

Caracteriza-se localmente por uma granulação fina a média, esbranquiçada ou amarelado, em camadas friáveis, outras duras, e na parte inferior silicificado, constituindo-se num ótimo aquífero, fornecendo uma vazão bombeada

de  $48,00\text{m}^3/\text{h}$ , correspondente a uma vazão específica da ordem de  $8,0\text{m}^3/\text{h/m}$ .

#### 4. PERFURAÇÃO

A perfuração do ITE-06-PI, foi realizada pelo método à percussão, no período compreendido entre 11/08/72 e 01/10/72, sendo que neste intervalo somente 15 dias envolveram trabalho efetivo, tendo em vista defeitos mecânicos apresentados pela perfuratriz.

Foi esta realizada com uma máquina marca Prominas de capacidade a atingir 350,00m de profundidade, trabalhando em um turno diário de 10:00 horas com três operadores.

Durante o seu desenrolar vários problemas com desmoronamentos requereram revestimentos primários. Assim é que, iniciou-se com um diâmetro nominal de 38,10cm prosseguindo até à profundidade de 14,80m quando devido aos desmoronamentos citados, fez-se necessário introduzir 14,00m de revestimento primário de 30,48cm de diâmetro. Em continuação, aos 31,40m, novos desmoronamentos interceptaram a perfuração, fazendo-se necessária a introdução de um outro revestimento primário, desta feita de 25,40cm, descidos soldados (devido a esfusura das luvas) por dentro do diâmetro de 30,48cm. A partir desta profundidade nenhum outro problema ocorreu, encerrando-se a perfuração aos 42,50m, considerando-se suficientes os horizontes atravessados.

Durante todo o aprofundamento do poço eram coletadas amostras a cada 3,00m, para estudos posteriores e descrição do perfil litológico, anexo.

#### 5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Para garantir-se a estrutura do poço foram usados 42,50m de revestimento galvanizado com diâmetro de 15,24cm sendo 20,50m cegos e 22,00m telados. Foram utilizadas telas

com aberturas de 1mm, ficando dispostas nas seções mais promis-  
soras.

Para formação do anel cilíndrico ao redor do revestimento o poço foi encascalhado com scixos de composição quartzosa, previamente lavados e selecionados oriundos de exposições da Formação Serra Grande em Jeicós.

Durante o encascalhamento era o poço caçambado com a finalidade de promover uma pré-acomodação dos sedimentos ao redor do revestimento.

A fim de garantir-se uma melhor eficiência o mesmo, foi desenvolvido pelo processo de ar comprimido, utilizando-se para isto um compressor marca Atlas Copco de  $2,97\text{m}^3/\text{min}$  de ar e pressão de trabalho igual a  $7,03\text{kg/cm}^2$ . A operação durou 72:00 horas, trabalhando-se ora ininterruptamente, ora lançando-se "tanques de ar" até que não foi notada nenhuma movimentação das partículas finas, indicando uma perfeita estabilização dos sedimentos ao redor do revestimento.

## 6. ENSALIO DE BOMBEAMENTO

Com a finalidade de aquilatar a capacidade do poço e definir suas características foi realizado um teste de bombeamento por um período de 24:00 horas ininterruptas. O método empregado foi o "air lift" sendo utilizado o compressor supracitado.

Como tubulação de descarga serviu o próprio revestimento de 15,24cm de diâmetro, para a injeção do ar serviu uma outra de 1,90cm de diâmetro colocada à profundidade de 32,50m e para a medição dos níveis da água serviu ainda uma outra tubulação também de 1,90cm de diâmetro à profundidade de 38,00 metros.

As medições da quantidade d'água bombeada eram realizadas, enquanto eram levadas a efeito as correspondentes mensurações dos níveis d'água. O método empregado para medir a capacidade do poço foi o volumétrico, utilizando-se um recipiente de  $0,2\text{m}^3$ .

Maiores detalhes a respeito, encontram-se nas tabelas anexas.

## 7. COMENTARIOS GERAIS

Da construção e conclusão deste poço, originam-se os seguintes fatos:

1. O aquífero explorado na área é o Arenito Saraiva, capado por sedimentos aluvionares, constituindo-se em um bom produtor.
2. A área que margeia o Rio Poti, no bairro Poti Velho deveria ser levada em conta como futura sede de captação d'água para a cidade de Teresina.
3. Recomenda-se que a instalação dos equipamentos de captação, devido ao tempo em que provavelmente ficará parado o poço ITE-06-PI, seja precedida de um breve bombeamento.

## 8. DADOS GERAIS

Poço: ITE-06-PI

Início: 11/08/72

Conclusão: 01/10/72

Local: Poti Velho - Teresina

Interessado: D.N.P.M.

Lotação: D.N.P.M.

Responsável Técnico: Humberto Rabelo

Sondador: Rosendo Olinto Barbosa

Profundidade Perfurada: 42,50m

Profundidade Revestida: 42,50m

Diâmetro de Perfuração: 38,10cm - 0,00m - 14,80m

                                  30,48cm - 14,80m - 31,40m

                                  25,40cm - 31,40m - 42,50m

Diâmetro de Revestimento: 15,24cm

a) Cego

0,00m	-	15,00m
19,00m	-	21,00m
31,00m	-	34,00m
42,00m	-	42,50m

b) Telado

15,00m	-	19,00m
21,00m	-	31,00m
34,00m	-	42,00m

Nível Estático: 6,00m

Nível Dinâmico: 12,00m

Rebaixamento: 6,00m

Vazão: 48,0m<sup>3</sup>/h

Vazão Específica: 8,00m<sup>3</sup>/h/m

Tempo de Duração do Teste: 24:00h

Altura da Boca do Poço: 1,60m

Cota do Poço: 65,50m

DESCRÍÇÃO LITOLOGICA DO POCO 1TE-06-PI

- 0,00 a 3,00m - Solo areno-argiloso avermelhado, com seixos de quartzo, angulosos.
- 3,00 a 6,00m - Arenito fino, pouco argiloso, com seixos de quartzo angulosos, com até 3cm de diâmetro, amarelado.
- 6,00 a 9,00m - Siltito argiloso, creme.
- 9,00 a 30,00m - Arenito fino, pouco argiloso, com seixos de quartzo, avermelhado.
- 30,00 a 36,00m - Arenito fino esbranquiçado, friável.
- 36,00 a 40,00m - Arenito fino, creme.
- 40,00 a 42,50m - Arenito fino creme, silicificado.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	OBS.
09/10/72	0	6,00	-	-	
	1		7,57	102,86	Profundidade do Injetor = 32,50m.
	2		8,02	90,00	
	3		8,33	90,00	
	4		8,57	90,00	
	5		8,76	90,00	
	10		9,32	80,00	
	20		9,99	72,00	
	40		10,46	60,00	
	60		10,82	55,00	
	120		11,41	51,44	
	180		11,62	48,00	
	240		11,74	48,00	
	300		11,82	48,00	
	360		11,85	48,00	
	420		11,88	48,00	
	480		11,91	48,00	
	540		11,94	48,00	
	600		11,96	48,00	
	660		11,98	48,00	
	720		11,99	48,00	
	780		12,00	48,00	
	840		12,00	48,00	
	900		12,00	48,00	
	960		12,00	48,00	
	1020		12,00	48,00	
	1080		12,00	48,00	
	1140		12,00	48,00	
	1200		12,00	48,00	
	1260		12,00	48,00	
	1320		12,00	48,00	
	1380		12,00	48,00	
	1440		12,00	48,00	

**II - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL**

Tempo desde que iniciou o bombeamento. t (min)	Tempo após bombeamento. t' (min)	Nível da Água. (m)	Rebaixamento Residual (m)	$\frac{t}{t'}$
1441	1	10,81	4,81	1441,00
1442	2	10,74	4,74	721,00
1443	3	10,69	4,69	481,00
1444	4	10,66	4,66	361,00
1445	5	10,62	4,62	289,00
1450	10	10,42	4,42	145,00
1460	20	10,07	4,07	73,00
1480	40	9,69	3,69	37,00
1500	60	9,44	3,44	25,00
1560	120	8,52	2,52	13,00
1620	180	7,77	1,77	9,00
1680	240	7,26	1,26	7,00
1740	300	7,01	1,01	5,80
1800	360	6,78	0,78	5,00
1860	420	6,57	0,57	4,42
1920	480	6,44	0,44	4,00
1980	540	6,35	0,35	3,67
2040	600	6,26	0,26	3,40
2100	660	6,22	0,22	3,18
2160	720	6,19	0,19	3,00
2220	780	6,16	0,16	2,85
2280	840	6,14	0,14	2,71
2340	900	6,12	0,12	2,60
2400	960	6,10	0,10	2,50
2460	1020	6,08	0,08	2,41
2520	1080	6,07	0,07	2,33
2580	1140	6,05	0,05	2,26
2640	1200	6,03	0,03	2,20
2700	1260	6,01	0,01	2,14
2760	1320	6,00	0,00	2,09
2820	1380	6,00	0,00	2,04
2880	1440	6,00	0,00	2,00



COMPANHIA DE PESQUISA  
 DE RECURSOS MINERAIS  
 Agência Recife  
 CONVÊNIO DNPM/CPRM  
 PROJETO:  
 ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

POÇO: ITE-06-PI  
 LOCAL: TERESINA  
 MUNICÍPIO: TERESINA ESTADO: PIAUÍ  
 INTERESSADO: D.N.P.M.  
 NÍVEL ESTÁTICO: 6,00m DINÂMICO: 12,00m  
 VAZÃO: 48,0m<sup>3</sup>/h  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: HUMBERTO RABELO



