


RELATÓRIO FINAL DO POÇO  
LNZ-02-PI  
MUNICÍPIO DE NAZARÉ DO PIAUÍ

PRZ  
008622  
2-1-76

	<b>SUREMI</b>
CPRM	SEDOTE
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	343-5
N.º de Volumes:	1 V.: -
<b>OSTENSIVO</b>	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 1NZ-02-PI

MUNICÍPIO DE NAZARÉ DO PIAUÍ

CONVÊNIO DNPM/CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

AGÊNCIA RECIFE

## S U M Á R I O

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

### ANEXOS :

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

PERFIL LITOLÓGICO E DADOS DE CONSTRUÇÃO

TABELA DE BOMBEAMENTO

TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

## 1 - INTRODUÇÃO

A perfuração do poço LNZ-02-PI, conjuntamente com a do LNZ-01-PI, tem como finalidade reforçar o sistema de abastecimento d'água da cidade de Nazaré do Piauí, pertencente à zona fisiográfica do Médio Parnaíba, contando com uma população de 1.600 habitantes. O atual abastecimento vem sendo feito através de dois charizes alimentados por poços profundos. Além disso há alguns cacimões utilizados por uma parcela da população, os quais não oferecem as mínimas condições sanitárias.

## 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 apareçam 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 decorreram 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 metamorfozido e de relevo ondulado.

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

ERA	PERÍODO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	ASPECTOS HIDROGEOLOGICOS
MESOZOICA	JURÁSSICO	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 em caixantes nas zonas de contato; influência nas direções locais dos fluxos d'água.
	TRIÁSSICO	SAMBAÍBA	Arenito róseo-vermelho, granulação fina, seixos ocasionais, arcósico, 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, siltito e evaporitos, coloração variegada.	Fraca permeabilidade dos seus sedimentos e presença de águas, com certo grau de salinidade, reduzem as possibilidades dos mesmos.
	CARBONÍFERO	Sup PIAUÍ Inf	Na parte superior predomina uma sequência de folhelhos e argilitos de cor variegada c/intercalações de dolomito.  Na parte inferior predominam bancos espessos de arenito fino a médio, pouco argiloso, róseo-avermelhado, subarredondado.	A situação hidrogeológica desta porção assemelha-se à Formação Pedra de Fogo, sobreposta.  Vazões razoáveis 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 Saraiva e apresenta boas condições como aquífero.

NEO-PALEOZOICA	CARBONÍFERO	POTI	Arenito fino-médio, subanguloso, argiloso, ocasionalmente grosseiro; - siltito cinza, micáceo, carbonoso. Folhelhos preto, micáceo, carbonoso nas partes inferiores.	Boa remeabilidade nas faixas arenosas, intenso diaclasamento; situa-se entre os mais importantes aquíferos da bacia.	
		Sup	LONGÁ	Folhelho cinza-escuro, físsil, micáceo. Siltito-cinza, micáceo, finamente laminado, silicificado.	Fraca permeabilidade, desempenha importante papel em zonas onde confina os arenitos da parte superior da Formação Cabeças.
		Médio	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.
		Inf.	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	SERRA GRANDE	Arenito mal selecionado, subangular, branco, caulínico, 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.	
EQ-PALEOZOICA.		EMBASAMENTO CRISTALINO		Sem comentários particular, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.	

O quadro a seguir, é uma tentativa de comparação 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.

## 2.2 - Geologia Local

Nas cercanias da cidade de Nazaré do Piauí, a flora uma sequência pertencente à Formação Poti, constituída de arenitos cinzas, finos a médios, muito fraturados, às vezes espessos, ligeiramente micáceos, interstratificados com folhelhos cinzas-escuros. Ocorrem alguns depósitos de cascalhos fino a médio, de composição quartzosa, grãos bem arredondados, matriz argilo-arenosa e correspondem a terraços de aluvião do Rio Piauí, em cujas margens situa-se a cidade de Nazaré.

Cerca de 15km a este da cidade pode ser observada a faixa de contato entre as Formações Poti e Longá. Ocorrências de diabásio sob a forma de sills, parecem ocupar grande parte entre as citadas formações, fenômeno este já observado em outras regiões, tais como Itaueira, Elesbão Veloso e Esperantina.

No furo LNZ-02-PI, o diabásio foi interceptado a uma profundidade de 128,00m. Tal como no LNZ-01-PI, toda a sequência atravessada no intervalo 0/128,00 pertence à Formação Poti, bem caracterizada pela presença de bancos de arenito argiloso, cinza ou avermelhado e folhelho cinza-escuro, físsil, muito duro.



Na faixa de contato com o diabásio, um banco de arenito (117/128m) mal selecionado sofreu fenômenos de silicificação, assumindo devido à sua resistência, características de quartzito.

### 3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

O aquífero Poti, apresentado pela sondagem, constitui-se de uma sequência de arenitos argilosos finos a médios, intercalados por um espesso pacote de folhelho cinza.

As unidades produtoras compreende as porções arenosas superior e inferior da formação atravessada, não apresentando a parte média nenhuma importância hidrogeológica, em virtude de estar representada, exclusivamente por folhelhos.

A vazão específica fornecida foi  $0,62\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ . Esta pequena capacidade produtiva é devido principalmente à intrusão de diabásio, verificada à profundidade de 128,00m, que promoveu uma silicificação dos sedimentos ocasionando uma redução da sua permeabilidade.

#### 4 - PERFURAÇÃO

A perfuração foi iniciada com diâmetro de 12" até à profundidade de 2,20m, quando o poço foi revestido provisoriamente com canos de ferro de 12", tendo por objetivo isolar os desmoronamentos superficiais. Após alcançada a rocha firme o poço foi reduzido para 10".

A construção do poço apresentou certa dificuldade de perfuração na seção dos folhelhos, que provocaram pequenas pressões, ocasionando uma redução no avanço da perfuração.

Proporcionalmente ao aumento de profundidade, as rochas foram-se tornando cada vez mais silicificadas, indicando a proximidade da intrusão diabásica, verificada no LNZ-01-PI, sendo atingida neste poço à profundidade de 128,00m, motivando o encerramento da perfuração aos 128,20m.

#### 5 - ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

O poço foi totalmente revestido, através de 128,20m de canos galvanizados, sendo 100,20m cegos e 28,00m de telas com aberturas de 1mm, as quais ficaram dispostas nas seções mais promissoras.

Com o fim de aumentar a eficiência do poço, as telas foram envolvidas por um anel cilíndrico de cascalhos, pré-sele-

cionados e lavados, oriundos dos terraços do Rio Piauí.

Após a colocação do anel de cascalhos, o poço foi desenvolvido através de ar comprimido, utilizando o método de "Poços Abertos", usando-se um compressor de grande capacidade, trabalhando a uma pressão de  $7\text{kg/cm}^2$ . A operação processou-se ora bombeando ininterruptamente, ora lançando "tanques de ar", tendo uma duração de 11 horas, quando não se notou mais qualquer movimentação das partículas finas da formação, indicando uma estabilização dos sedimentos ao redor das telas.

Como proteção sanitária, o espaço anular compreendido entre 0 e 20m foi isolado através de materiais impermeáveis.

## 6 - ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Com o fim de determinar a capacidade do poço, realizou-se um teste de bombeamento por um período de 24 horas. O bombeamento foi realizado pelo sistema "air lift", utilizando-se um compressor com capacidade de  $3,2\text{m}^3/\text{min}$ , trabalhando a uma pressão de  $7\text{kg/cm}^2$ . Foram utilizados canos de descarga de 4" e injetores de 3/4".

As medidas verticais dos níveis d'água, foram realizadas, enquanto eram efetuadas as medições da quantidade bombeada. O método para medir a capacidade do poço foi o volumétrico, utilizando-se um recipiente de  $0,2\text{m}^3$ . A vazão atingida foi  $13\text{m}^3/\text{h}$ , para um nível dinâmico de 37,21m.

Para melhores esclarecimentos, estão apresentadas em anexo, as tabelas de bombeamento e recuperação.

## 7 - COMENTÁRIOS GERAIS

Pelos resultados obtidos conclui-se :

- a)- O aquífero explorado foi o aquífero Poti, sendo as zonas produtoras representadas pelas suas porções arenosas, fornecendo uma vazão específica da ordem de  $0,62\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ .
- b)- A intrusão diabásica, provocou uma silicificação dos sedimentos, ocasionando uma redução da permeabilidade do aquífero.
- c)- As vazões fornecidas pelos poços LNZ-01-PI e LNZ-02-PI, respectivamente  $8\text{m}^3/\text{h}$  e  $13\text{m}^3/\text{m}$ , resolvem satisfatoriamente o problema do abastecimento d'água, uma vez que a cidade conta com apenas 1.600 habitantes.

8 - DADOS GERAIS

Poço : LNZ-02-PI

Início : 04/03/72

Conclusão : 07/04/72

Local : Nazaré do Piauí

Interessado : D.N.P.M.

Locação : D.N.P.M.

Responsável Técnico : Humberto Rabelo

Sondador : Alfredo Severino

Profundidade Perfurada : 128,20m

Profundidade Revestida : 128,20m

Diâmetros de Perfuração  $\left\{ \begin{array}{l} \overline{0,00m} - 2,20m = 12'' \\ \underline{2,20m} - 128,20m = 10'' \end{array} \right.$

Diâmetro de Revestimento - 6"

a) Cego  $\left\{ \begin{array}{l} \overline{0,00m} - 34,00m \\ 54,00m - 119,00m \\ \underline{127,00m} - 128,20m \end{array} \right.$

b) Telado  $\left\{ \begin{array}{l} \overline{34,00m} - 54,00m \\ \underline{119,00m} - 127,00m \end{array} \right.$

Nível Estático : 16,40m

Nível Dinâmico : 37,21m

Rebaixamento : 20,81m

Vazão Bombeada : 13,0m<sup>3</sup>/h

Vazão Específica : 0,62m<sup>3</sup>/h/m

Tempo de Duração do Teste : 24h

Altura da Boca do Poço : 0,60m

Cota do Poço : 150,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1NZ-02-PI

- De 0,00m a 24,00m - Arenito fino a médio, matriz argilosa de cor amarela até avermelhada, compacto.
- 24,00m a 27,00m - Arenito médio, muito argiloso, cor rósea-avermelhada.
- 27,00m a 30,00m - Arenito médio, matriz argilosa (caulínica) cor lilás até esbranquiçada.
- 30,00m a 54,00m - Arenito fino a médio, matriz argilosa pouco abundante grãos sub-arredondados, cor rósea, em geral.
- 54,00m a 69,00m - Arenito siltico-argiloso, vermelho forte coerência.
- 69,00m a 81,00m - Folhelho marrom-claro, arenoso, boa coerência.
- 81,00m a 114,00m - Folhelho cinza-escuro, boa coerência.
- 114,00m a 117,00m - Folhelho marrom-escuro, muito coerente.
- 117,00m a 128,00m - Arenito cinza, pouco argiloso, parcialmente silicificado, granulação média a grossa e presença de máficos, bem compacto.
- 128,00m a 128,20m - Diabásio.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	OBS :
05/04/72	0	16,40	-	-	Profundidade do Injetor = 54m
	1		34,53	28.000	
	2		34,81	20.000	
	3		35,09	20.000	
	4		35,29	18.000	
	5		36,05	18.000	
	10		36,35	16.000	
	20		36,57	14.000	
	40		36,80	14.000	
	60		36,91	14.000	
	120		37,21	13.000	
	180		37,21	13.000	
	240		37,21	13.000	
	300		37,21	13.000	
	360		37,21	13.000	
	420		37,21	13.000	
	480		37,21	13.000	
	540		37,21	13.000	
	600		37,21	13.000	
	660		37,21	13.000	
	720		37,21	13.000	
	780		37,21	13.000	
	840		37,21	13.000	
	900		37,21	13.000	
	960		37,21	13.000	
	1020		37,21	13.000	
	1080		37,21	13.000	

Continua ...

Continuação ...

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /n)	OBS :
05/04/72	1140	16,40	37,21	13.000	
	1200		37,21	13.000	
	1260		37,21	13.000	
	1320		37,21	13.000	
	1380		37,21	13.000	
	1440			37,21	13.000



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	34,91	18,51	1441,00
1442	2	33,18	16,78	721,00
1443	3	28,99	12,59	481,00
1444	4	26,31	9,91	361,00
1445	5	24,60	8,20	289,00
1450	10	23,47	7,07	145,00
1460	20	20,84	4,44	73,00
1480	40	19,69	3,29	37,00
1500	60	18,53	2,13	25,00
1560	120	18,11	1,71	13,00
1620	180	17,50	1,10	9,00
1680	240	17,29	0,88	7,00
1740	300	16,98	0,58	5,80
1800	360	16,92	0,52	5,00
1860	420	16,87	0,47	4,42
1920	480	16,79	0,39	4,00
1980	540	16,72	0,32	3,66
2040	600	16,66	0,26	3,40
2100	660	16,60	0,20	3,18
2160	720	16,55	0,15	3,00
2220	780	16,52	0,12	2,84
2280	840	16,49	0,09	2,70
2340	900	16,47	0,07	2,60
2400	960	16,45	0,05	2,50
2460	1020	16,44	0,04	2,41
2520	1080	16,43	0,03	2,33

Continua ...

Continuação ...

Tempo desde que iniciou o bombe- amento. $t$ (min)	Tempo após bombeamen- to. $t'$ (min)	Nível da Água. (m)	Rebaixamento Residual (m)	$\frac{t}{t'}$
2580	1140	16,42	0,02	2,26
2640	1200	16,41	0,01	2,20
2700	1260	16,40	0,00	2,14
2760	1320	16,40	0,00	2,05
2880	1440	16,40	0,00	2,00



