


Anexo do Memo 3382/DE/72  
de 18/12/72  
edj

RELATÓRIO FINAL DO POÇO

LPL-02-PI

MUNICÍPIO DE PALMEIRAIS

PHL  
008420  
2006

	<b>SUREMI</b>
CPRM	SEDGTE
I-96	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	305 S
N.º de Volumes:	1 v.: -
OSTENSIVO	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO IPL-02-PI  
M U N I C Í P I O DE PALMEIRAIS

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 1PL-02-PI destina-se à ampliação do sistema de abastecimento d'água da cidade de Palmeirais, situada na Micro-região do Médio Parnaíba, possuindo as seguintes coordenadas geográficas: 5°58'40" de latitude sul e 43°03'10" de longitude W. Gr.

O atual abastecimento é realizado através de poços profundos de paredes abertas, existindo um reservatório com capacidade de 48,0m<sup>3</sup>.

Para atender ao novo sistema, foram previstos dois poços capazes de fornecer uma vazão horária de 15,0m<sup>3</sup>.

## 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 clássica, 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 metamorfizado e de relevo ondulado.

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.

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

ERA	PERÍODO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS
MESOZÓICA	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 encaixantes nas zonas de contato; influência nas direções locais dos fluxos d'água.
	TRIÁSSICO	SAMBAÍBA	Arenito róseo-vermelho, granulação fina, seixos ocasionais, arcóxico, 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-PALEOZÓICA	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 Saraiwa e apresenta boas condições como aquífero.

NEO-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, 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.
		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 das 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	SERRA GRANDE	Arenito mal selecionado, subangular, branco, caulínico, conglomerático; siltito e folhelho cinza-escuro, micáceo na passagem para Pimenteiras.	Excelentes 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 particulares, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.

## 2.2 - Geologia Local

Nas vizinhanças da cidade de Palmeirais, foi evidenciada a presença de espessos bancos de arenito pertencentes à Formação Sambaíba do Triássico Inferior da Bacia do Maranhão. Trata-se de uma sequência arenosa que em superfície apresentou uma espessura média de 20,00 metros, mostrando uma estratificação cruzada do tipo eólica, ausência de intercalações argilosas, fraca coerência dos seus constituintes e um bom grau de homogeneidade granulométrica. Os grãos são em geral arredondados até subarredondados, a coloração geral é sempre clara, predominando o creme ou rosa-avermelhado.

Os bancos tendem a formar escarpas que acompanham o curso do Rio Parnaíba, ao lado esquerdo da estrada Teresina/Palmeirais, desde cerca de 30km a NE desta última cidade.

Intrusões básicas sob a forma de diques de diabásio, foram observadas cortando os arenitos a cerca de 28 e 21km de Palmeirais. Os diques estão orientados em direção E-W, aproximadamente e a sua chegada provocou arqueamentos nas camadas, bem como fenômenos de silicificação ao longo das faixas de contato com a intrusiva. Alguns mergulhos anômalos podem ser encontrados nos bancos de arenito que se apresentam um tanto fraturados verticalmente.

Nas amostras de calha do furo LPL-02-PI, pode-se constatar a continuidade da sequência já observada na geologia de superfície.

O perfil litológico do poço é constituído por um espesso pacote de arenito de granulação fina a média, apresentando uma matriz argilosa ou siltico-argilosa.

## 3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

A Formação Sambaíba constitui o aquífero explo



rado na área. Devido a constituição predominantemente arenosa da sequência atravessada; em geral arenitos porosos, homogêneos, o aquífero apresentou razoáveis condições de fluxo e armazenamento d'água.

A alimentação do aquífero dá-se pela infiltração direta das águas das chuvas e pelo rio Parnaíba, que tem seu curso aproximadamente a 150,00 metros do poço 1PL-02-PI, possuindo este uma cota altimétrica de 8,00 metros em relação ao nível do rio.

Durante o desenvolvimento da perfuração os níveis d'água do poço sofreram pequenas alterações, o que confere ao aquífero um comportamento livre.

#### 4. PERFURAÇÃO

Para a realização da perfuração utilizou-se uma sonda Speed Star com capacidade de atingir 450,00 metros de profundidade. O diâmetro de perfuração foi 25,40cm (10") sendo este suficiente para a inserção de um revestimento capaz de permitir o uso de uma bomba adequada, como também proporcionar a formação de um bom anel cilíndrico. A perfuração foi realizada durante 25 dias, correspondendo a uma média diária de aproximadamente 8,00 metros. Efetuou-se sem grandes problemas, necessitando apenas de 6,00 metros de revestimento primário para sustar os desmoronamentos artificiais. O encerramento deu-se a 192,00 metros, quando se julgou ser a faixa de sedimentos atravessada, suficiente para promover um bom suprimento d'água.

#### 5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Tendo em consideração a predominância arenítica da sequência atravessada, foi realizada uma rigorosa seleção dos horizontes produtores, ficando as seções tela-

das dispostas alternadamente visando-se reduzir o efeito da penetração parcial do aquífero.

O espaço entre a parede do poço e o revestimento, foi preenchido com cascalhos pré-selecionados, oriundos da Formação Serra Grande, tendo como finalidade aumentar a produtividade e vida útil do poço. A operação foi realizada vagarosamente, com intervalos de baldeamento, ficando-se uma pré-acomodação dos sedimentos ao redor das telas. Os métodos usados para o desenvolvimento foram os seguintes :

- a) - Método do pistão,
- b) - Método de ar comprimido

O desenvolvimento por pistão foi realizado durante 12:00 horas, utilizando-se um pistão provido de válvulas. A operação foi executada em intervalos de tempo regulares, após os quais era usado um esvaziador para a realização da limpeza do poço.

Para a completa limpeza do poço efetuou-se um desenvolvimento pelo método de ar comprimido. Para tanto foi utilizado um compressor Worthington com capacidade de  $3,00\text{m}^3/\text{min}$  de ar e pressão de trabalho de  $7\text{kg}/\text{m}^2$ . A finalidade foi promover uma perfeita estabilização dos sedimentos ao redor das telas, a qual foi conseguida após 20:00 horas de trabalho, quando não se notou mais qualquer movimentação das partículas finas da formação.

## 6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Para aquilatar as características do poço, realizou-se um teste de bombeamento por um período de 24:00 horas. O equipamento constou de um compressor de características já citadas; uma coluna para injeção de ar de  $3,17\text{cm}$  ( $1\ 1/4''$ ) medindo  $65,00$  metros e uma tubulação na qual se introduzia o aferidor dos níveis d'água.

As medidas de vazões foram realizadas pelo método volumétrico; estas eram realizadas enquanto levava-se a efeito as medidas dos níveis d'água.

A estabilização do nível deu-se após 40 minutos de bombeamento, enquanto a recuperação verificou-se após 24:00 horas de encerrado o bombeamento.

A vazão alcançada foi  $18,9\text{m}^3/\text{h}$ , para um nível dinâmico de 48,48m, correspondendo a uma vazão específica de  $0,45\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ .

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

## 7. COMENTÁRIOS GERAIS

Com a execução do poço 1PL-02-PI, foram estabelecidas as seguintes observações :

a) - O aquífero explorado na área é constituído por um espesso pacote de arenitos, pertencentes à Formação Sambaíba, datada do Triássico Inferior da Bacia do Maranhão.

b) - O meio aquífero representado por esses arenitos, apresentou razoáveis condições de exploração, fornecendo o poço uma vazão de  $18,9\text{m}^3/\text{h}$ , para um nível dinâmico de 48,48m, correspondendo a uma vazão específica de  $0,45\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ .

c) - O aquífero recebe forte contribuição do rio Parnaíba que inclusive apresenta uma extensa zona de aluviões, recobrando as zonas mais baixas dos arenitos Sambaíba.

d) - As vazões alcançadas pelos poços 1PL-01-PI e 1PL-02-PI, resolvem satisfatoriamente o problema de abastecimento d'água da cidade de Palmeirais.

8. DADOS GERAIS

Poço : LPL-02-PI

Início : 19/05/72

Conclusão : 12/06/72

Local : Palmeirais

Interessado : D.N.P.M.

Locação : D.N.P.M.

Responsável Técnico : Humberto Rabelo

Sondadores : Alvaro Meneses/Luiz Rosendo da Silva

Profundidade Perfurada : 192,00m

Profundidade Revestida : 192,00m

Diâmetro de Perfuração : 25,40cm (10")

Diâmetro de Revestimento : 15,24cm (6")

a) Cego

0,00m	-	50,00m
58,00m	-	88,00m
100,00m	-	118,00m
130,00m	-	160,00m
164,00m	-	178,00m
182,00m	-	188,00m

b) Telado

50,00m	-	58,00m
88,00m	-	100,00m
118,00m	-	130,00m
160,00m	-	164,00m
178,00m	-	182,00m
188,00m	-	192,00m

Nível Estático : 7,38m

Nível Dinâmico : 48,48m

Rebaixamento : 41,10m

Vazão Bombeada : 18,9m<sup>3</sup>/h

Vazão Específica : 0,45m<sup>3</sup>/h/m

Tempo de Duração do Teste : 24:00h

Altura da Boca do Poço : 1,00m

Cota do Poço : 192,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1PL-02-PI

- De 0 a 24m - Arenito fino a médio, grãos subarredondados, matriz pouco argilosa, coerência média, cor amarela ou esbranquiçada.
- 24 a 28m - Arenito muito argiloso, granulação muito fina, cor cinza-clara, coerência média.
- 28 a 58m - Arenito fino a médio, grãos subarredondados, matriz pouco argilosa, coerência média, cor amarela ou esbranquiçada.
- 58 a 87m - Arenito muito fino, matriz siltosa, cor cinza-clara, caulínico, micro-micáceo, forte coerência.
- 87 a 132m - Arenito fino a médio, ocasionalmente conglomerático, grãos subarredondados, pouco micáceo, matriz síltico-argilosa, cor esbranquiçada, forte coerência.
- 132 a 138m - Siltito arenoso, cor cinza-clara, forte coerência.
- 138 a 146m - Arenito fino a médio, caulínico, arcossiano, cor cinza-clara, forte coerência.
- 146 a 192m - Arenito fino, ocasionalmente grosseiro, caulínico, arcossiano, cor cinza-clara, forte coerência.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	OBS:
21/06/72	0	7,38	-	-	Profundidade do Inje- tor = 65,00 metros.
	1		48,00	36,00	
	2		48,75	20,57	
	3		48,83	22,50	
	4		48,78	21,82	
	5		48,77	21,82	
	10		48,76	21,82	
	20		48,60	20,57	
	40		48,48	20,57	
	60		48,48	20,00	
	120		48,48	19,59	
	180		48,48	19,59	
	240		48,48	18,95	
	300		48,48	18,95	
	360		48,48	18,95	
	420		48,48	18,95	
	480		48,48	18,95	
	540		48,48	18,95	
	600		48,48	18,95	
	660		48,48	18,95	
	720		48,48	18,95	
	780		48,48	18,95	
	840		48,48	18,95	
	900		48,48	18,95	
	960		48,48	18,95	
	1020		48,48	18,95	
	1080		48,48	18,95	
	1140		48,48	18,95	
	1200		48,48	18,95	
	1260		48,48	18,95	
	1320		48,48	18,95	
	1380		48,48	18,95	
	1440		48,48	18,95	

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	35,91	28,53	1441,00
1442	2	27,11	19,73	721,00
1443	3	21,71	14,33	481,00
1444	4	18,16	10,78	361,00
1445	5	14,95	7,57	289,00
1450	10	11,55	4,17	145,00
1460	20	10,26	2,88	73,00
1480	40	9,40	2,02	37,00
1500	60	8,96	1,58	25,00
1560	120	8,29	0,91	13,00
1620	180	8,13	0,75	9,00
1680	240	7,95	0,57	7,00
1740	300	7,84	0,46	5,80
1800	360	7,73	0,35	5,00
1860	420	7,65	0,27	4,43
1920	480	7,60	0,22	4,00
1980	540	7,56	0,18	3,64
2040	600	7,53	0,15	3,40
2100	660	7,51	0,13	3,18
2160	720	7,50	0,12	3,00
2220	780	7,49	0,11	2,72
2280	840	7,48	0,10	2,71
2340	900	7,47	0,09	2,60
2400	960	7,46	0,08	2,50
2460	1020	7,45	0,07	2,41
2520	1080	7,44	0,06	2,33
2580	1140	7,43	0,05	2,26
2640	1200	7,42	0,04	2,20
2700	1260	7,41	0,03	2,14
2760	1320	7,40	0,02	2,09
2820	1380	7,39	0,01	2,04
2880	1440	7,38	0,00	2,00
2940	1500	7,38	0,00	1,17

**MINE**  
 MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
 DEPARTAMENTO NACIONAL  
 DA PRODUÇÃO MINERAL  
 4º Distrito - Nordeste

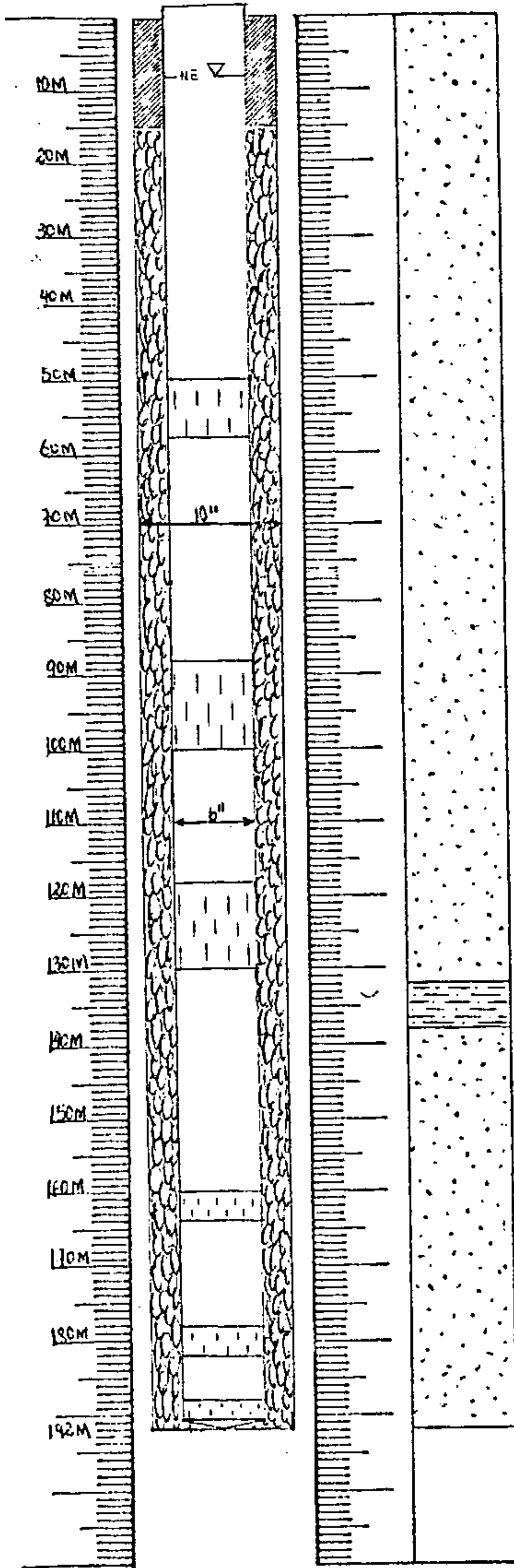


COMPANHIA DE PESQUISA  
 DE RECURSOS MINERAIS  
 Agência Recife

CONVÊNIO DNPM/CPRM  
 PROJETO:  
 ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

POÇO: IPL-02-PI  
 LOCAL: PALMEIRAIS  
 MUNICÍPIO: PALMEIRAIS ESTADO: PIAUÍ  
 INTERESSADO: D. N. P. M.  
 NÍVEL ESTÁTICO: 7,38m DINÂMICO: 48,48m  
 VAZÃO: 18,9m<sup>3</sup>/h  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: HUMBERTO RABELO

DESENHO DO POÇO	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO	LITOLÓGICA
-----------------	-----------	-----------	------------

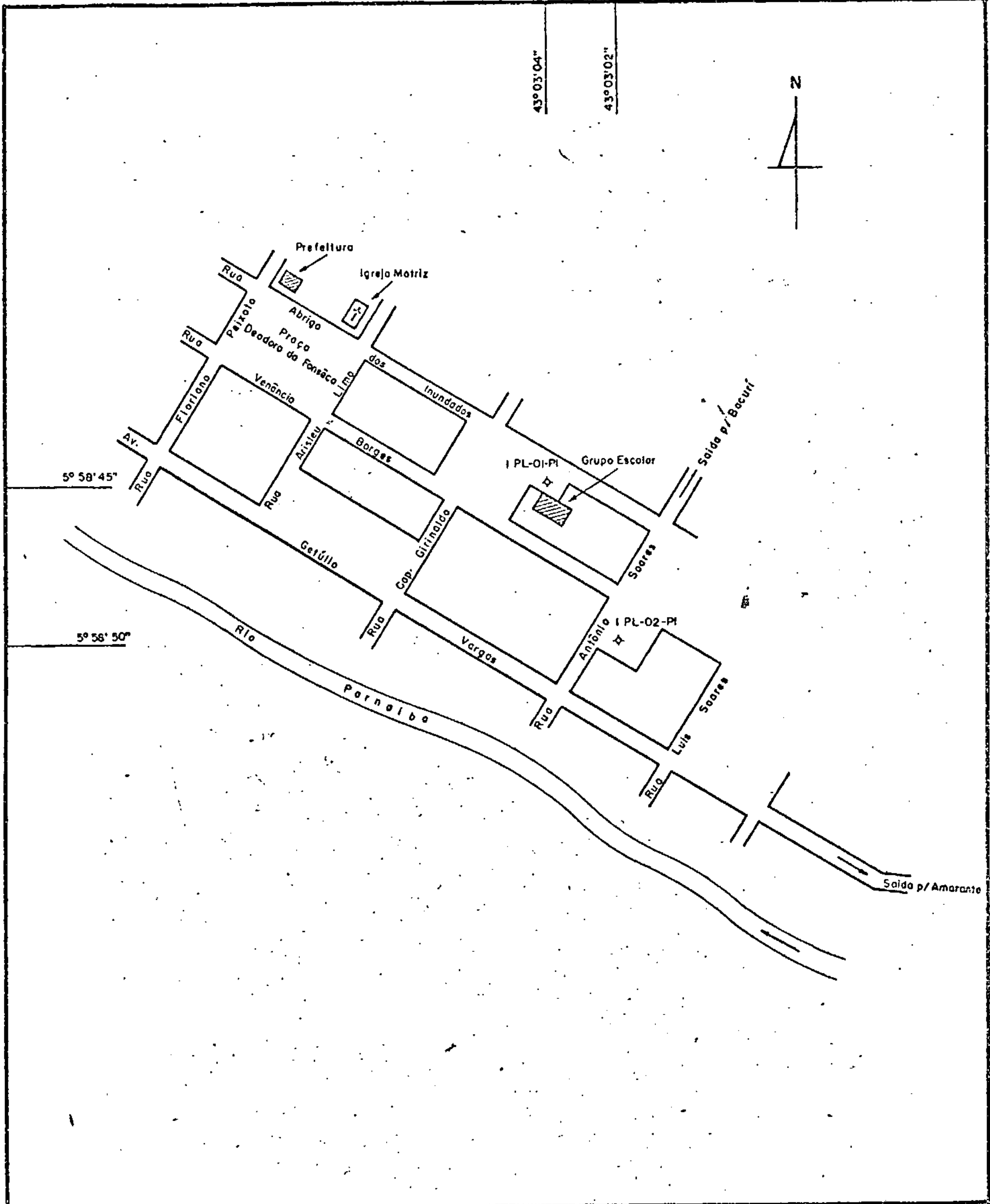


- ARENITO

- SILTITO

- ARENITO





**MME**  
 MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA  
 DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL  
 4º Distrito Nordeste



COMPANHIA DE PESQUISA  
 DE RECURSOS MINERAIS  
 Agência Recife

PROJETO CONVÊNIO DNPM / CPRM  
 ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

**PLANTA DE LOCALIZAÇÃO**

POÇOS : 1 PL-01-PI  
 1 PL-02-PI

CIDADE : Palmeiras  
 ESTADO : Piauí

DATA 08/09/72 ESCALA 1/5000