


RELATÓRIO DO POÇO

IPM-01-PI

MUNICÍPIO DE PIMENTEIRAS

PHL
008297
2006

 CPRM	SUREMI SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	276-5
N.º de Volumes:	1 V.: -
OSTENSIVO	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DE POÇO 1PM-01-PI

MUNICÍPIO DE PIMENTEIRAS

CONVENIO DNPM/CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

AGENCIA 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
- TABELAS DE BOMBEAMENTO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

1 - INTRODUÇÃO

O poço 1PM-01-PI dá continuidade à execução e cumprimento do atual programa de Captação de Água Subterrânea para o abastecimento de Teresina e municípios do Estado do Piauí, de acordo com o convênio firmado entre o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM - e a Água e Esgotos do Piauí S.A. - AGESPISA -, executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM .

Em virtude de o sistema de abastecimento de Pimenteiras, constituído e operado pela municipalidade, ser alimentado por tres poços tubulares precariamente construídos e equipados, e pretendendo a AGESPISA implantar um sistema que atendesse a esta cidade durante os próximos 10 ou 20 anos , impôs-se a necessidade de perfuração de mais um poço para garantia desta previsão.

A cidade de Pimenteiras está situada na Microregião de Valença do Piauí, contando com uma população urbana e suburbana de 1.568 habitantes, necessitando aproximadamente de 200 m³ diários de água para atender seu consumo, quantia que será atendida, tendo em vista o teste de bombeamento realizado no poço supracitado, o que se poderá constatar com a leitura das páginas subsequentes deste relatório.

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 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

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 em caixantes 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 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 Saraiva 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 remeabilidade 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 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	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.
EO-PALEOZOICA.			EMBASAMENTO CRISTALINO	Sem comentários particular, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.

Wooldridge - 1964 -) e os aspectos hidrogeológicos observados no decorrer da atual programação.

2.2 - Geologia Local

As rochas que afloram nas cercanias da cidade de Pimenteiras, são bastante conhecidas e estudadas em virtude de terem caracterizado uma das formações da sequência sedimentar paleozóica da Bacia do Maranhão, a Formação Pimenteiras, termo introduzido por Small, para designar folhelhos cinza-arroxeados e avermelhados naquela região.

É constituída por uma sequência de clásticos predominantemente finos, com ótimas exposições ao longo das bordas das chapadas que delimitam os vales. Nota-se por toda a extensão dos afloramentos, uma ampla variação de fácies, quer lateral, quer vertical.

Distingue-se perfeitamente, constituindo os terraços dessa formação, a presença de uma sequência rítmica, onde podem ser divisados vários ciclos representados por folhelhos e siltitos, encerrando bancos de arenito de granulação em geral fina. A sequência é bem estratificada, em geral plano-paralela, sua coloração via de regra é variegada, predominando tons amarelo, avermelhado até arroxeados.

Nas bordas das chapadas, onde melhor se visualiza esta sequência, seus terrenos apresentam escarpas escalonadas sob a forma de terraços estruturais.

Segundo a descrição litológica do poço 1PM-01-PI, esta formação foi atravessada no intervalo compreendido entre 0,00m e 81,00m.

Desta profundidade em diante foram perfurados sedimentos da Formação Serra Grande, caracteristicamente constituída por arenitos médios a grosseiros, mal selecionados, de cor clara, branca e cinza com intercalações de folhelhos e siltitos, também de coloração cinza esbranquiçada.

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Encontram-se na área dois sistemas de aquífero:

a) Aquífero Pimenteiras

É um aquífero livre, constituído pela sequência alternada de arenitos, siltitos e folhelhos.

Apesar de apresentar condições favoráveis para aproveitamento, é de pouca capacidade produtiva, cuja água está armazenada principalmente nos arenitos da sua porção inferior.

No poço 1PM-01-PI, nenhum nível foi aproveitado, funcionando esta formação apenas como uma camada confinante para o aquífero inferior.

b) Aquífero Serra Grande

É um aquífero confinado, constituído principalmente de arenitos.

Os sedimentos dessa formação, constituem o primeiro plano na ordem de importância dos aquíferos presentes na área de atuação do Projeto.

O meio aquífero é constituído por materiais mal selecionados, sob a forma de espessos bancos de arenitos de

boa porosidade, além de possuírem forte diaclasamento. Estas características lhes possibilitam ótimas condições de permeabilidade.

Neste poço, foi constatado o confinamento deste aquífero, uma vez que ao atingi-lo, o NE sofreu uma alteração positiva de 15 metros, não jorrando em virtude das características topográficas.

O poço 1PM-01-PI atravessou uma espessura, considerada suficiente, de aproximadamente 100,00m desta formação, que por apresentar bancos de siltitos e folhelhos, foram aproveitados para captação os intervalos mais promissores que garantiram uma vazão de $40,0\text{m}^3/\text{h}$, correspondendo a uma vazão específica de $1,47\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

4 - PERFURAÇÃO

Para perfuração utilizou-se o método a percussão, através de uma máquina Speed Star com capacidade de atingir 400,00 metros de profundidade.

O diâmetro projetado para o poço foi de 10", uma vez que não era previsto redução, em face do comportamento das rochas a atravessar, sendo este diâmetro satisfatório para receber o revestimento definitivo de 6" e fornecer um espaço anular suficiente para obter-se um razoável filtro artificial.

Tendo em vista a boa coerência dos sedimentos atravessados, a construção não apresentou dificuldades de perfuração, principalmente após ser atingida a Formação Serra

Grande. Houve um problema de desenroscamento da ferramenta de perfuração, entretanto, a pescaria foi realizada imediatamente. Também ocorreram diversas paralizações durante o período da perfuração devido a problemas com o balancim da máquina, além de um cabo haver-se quebrado várias vezes.

A perfuração foi encerrada à profundidade de 180,00 metros, por ser julgada suficiente para o devido atendimento da solicitação do convênio, ademais, sua continuação não mais seria econômica.

Para fins de estudos e descrição do perfil litológico do poço, foram coletadas amostras de calha em intervalos regulares a 3,00 metros.

5 - ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Para garantir a estrutura do poço, foram usados 180,00 metros de revestimento galvanizado com diâmetro 6" , fechado na sua extremidade inferior a fim de evitar penetração de material, sendo 116,00m cegos e 64,00m telados. Foram utilizadas telas com abertura de 1mm distribuídas nas seções mais promissoras.

Com a finalidade de assegurar a vida útil do poço, as telas foram envolvidas por um anel cilíndrico de cascalhos pré-selecionados e lavados, oriundos da Formação Serra Grande.

Para se obter maior eficiência, o poço foi desenvolvido pelos métodos de pistonagem e ar comprimido.

No processo de pistonagem utilizou-se um êmbolo de válvulas, o qual foi operado 15/20m abaixo do nível estático.

Após períodos sucessivos de pistonagem em intervalos estabelecidos, o poço era caçambado com a finalidade de retirar os materiais finos que penetram no seu interior durante a operação. O tempo requerido para a pistonagem e limpeza foi aproximadamente 36:00h, durando até quando a quantidade de areia tornou-se desprezível.

No processo de ar comprimido foi utilizado um compressor Worthington com capacidade de $6,4\text{m}^3/\text{min.}$, trabalhando a uma pressão de $7\text{kg}/\text{cm}^2$, durante 16:00h, a fim de promover a definitiva acomodação de cascalho e obter-se uma água sem partículas em suspensão.

6 - ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Para avaliação da capacidade do poço, foi realizado um teste de bombeamento por um período de 24h, tendo-se utilizado o sistema "air lift", com o emprego do compressor anteriormente citado, trabalhando a uma pressão de $7\text{kg}/\text{cm}^2$.

O próprio revestimento serviu como cano de descarga, sendo utilizado um injetor de 1.1/4" que trabalhou a uma profundidade de 45,00m, além de uma coluna de 1/2" que serviu como conduto para o medidor elétrico de nível d'água:

As medidas dos níveis d'água foram realizadas, enquanto eram levadas a efeito as medições da quantidade bombeada naqueles níveis. O método empregado foi o volumétrico, sendo empregado um recipiente de $0,2\text{m}^3$.

No bombeamento verificou-se a estabilização do nível após 4:00h do início do teste, enquanto que a recuperação se deu após 24:00h de concluído o mesmo.

A vazão obtida foi de $40,0\text{m}^3/\text{h}$, para um nível dinâmico de 31,12m e um nível estático de 4,00m, significando um rebaixamento de 27,12m e uma vazão específica de $1,47\text{m}^3/\text{h/m}$.

Para uma melhor visualização, estão apresentadas em anexo, as tabelas de bombeamento e de recuperação e rebaixamento residual.

7 - COMENTÁRIOS GERAIS

a)-Hidrogeologicamente a cidade de Pimenteiras tem uma situação privilegiada, podendo através de poços tubulares, resolver seu problema de abastecimento d'água.

b)-Devido ao seu nível dinâmico relativamente profundo para a vazão conseguida, recomenda-se uma bomba turbina para captação.

c)-O aquífero explorado foi o Serra Grande, sendo as zonas produtoras representadas por suas porções arenosas.

d)-Como o poço não será utilizado imediatamente, recomenda-se que por ocasião da montagem dos equipamentos de captação, seja realizado um pequeno bombeamento.

8 - DADOS GERAIS

Poço - 1PM-01-PI

Início - 27/03/72

Conclusão - 18/04/72

Local - Pimenteiras

Interessado - D.N.P.M.

Locação - D.N.P.M.

Responsável Técnico - Humberto Rabelo

Sondador - Jorge Tude de Almeida

Profundidade Perfurada - 180,00 m

Profundidade Revestida - 180,00 m

Diâmetro de Perfuração - 10"

Diâmetro de Revestimento - 6"

a) Cego	0,00m - 61,20m
	69,20m - 87,40m
	99,40m - 109,00m
	117,00m - 130,20m
	138,20m - 144,60m
	152,60m - 159,00m
	179,00m - 180,00m

b) Telado	61,20m - 69,20m
	87,40m - 99,40m
	109,00m - 117,00m
	130,20m - 138,20m
	144,60m - 152,60m
	159,00m - 179,00m

Nível Estático - 4,00 m

Nível Dinâmico - 31,12 m

Rebaixamento - 27,12 m

Vazão Bombeada - 40,0m³/h

Vazão Específica - 1,47m³/h/m

Tempo de Duração do Teste - 24 h

Altura da Boca do Poço - 1,00 m

Cota do Poço - 280,00 m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1PM-01-PI

- De 0,00m a 6,00m - Siltito pouco arenoso, cor amarela, compacto.
- 6,00m a 12,00m - Siltito com fração de areia fina, laminado, micro-micáceo, cor cinza, compacto.
- 12,00m a 33,00m - Folhelho bem laminado, ligeiramente arenoso, cor cinza, muito duro.
- 33,00m a 39,00m - Arenito médio, grãos subangulosos, matriz fortemente argilosa, cor amarela pardacenta, forte coerência.
- 39,00m a 42,00m - Folhelho arenoso, cor vermelha-amarronzada com módulos ferruginosos, compacto.
- 42,00m a 57,00m - Arenito fino, siltoso, cor rósea-clara, média coerência.
- 57,00m a 69,00m - Siltito contendo uma fração de areia muito fina, cor branca, coerência forte.
- 69,00m a 75,00m - Siltito arenoso, cor rósea-clara.
- 75,00m a 81,00m - Siltito argiloso, ainda arenoso, cor amarronzada, coerência média.
- 81,00m a 96,00m - Arenito fino a médio, grãos subangulares pouco argiloso, cor cinza-clara até esbranquiçada, forte coerência.

- 96,00m a 99,00m - Arenito médio a grosseiro, grãos suban-
gulosos, pouco argiloso, cor branca ,
forte coerência.
- 99,00m a 117,00m - Arenito médio, ocasionalmente grossei-
ro, matriz argilosa, incipiente, cor
branca, forte coerência.
- 117,00m a 120,00m - Folhelho cinza-esverdeado, encerrando'
uma areia muito grossa, quartzosa, '
grãos subarredondados, bem coerente.
- 120,00m a 153,00m - Arenito fino a médio, matriz siltosa ,
cor branca e forte coerência.
- 153,00m a 165,00m - Siltito argiloso, contendo ligeira fra-
ção de areia muito fina, cor cinza até
esverdeada e forte coerência.
- 165,00m a 180,00m - Arenito fino, matriz siltosa significa-
tiva, cor cinza até esbranquiçada, boa
coerência.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	OBS:
30/04/72	0	4,00	-	-	Profundidade do Injetor = 45,00m.
	1		27,20	144,00	
	2		28,61	120,00	
	3		29,56	72,00	
	4		30,14	60,00	
	5		30,45	51,50	
	10		30,65	51,50	
	20		30,81	47,88	
	40		30,93	45,00	
	60		31,01	42,35	
	120		31,06	42,35	
	180		31,10	40,00	
	240		31,12	40,00	
	300		31,12	40,00	
	360		31,12	40,00	
	420		31,12	40,00	
	480		31,12	40,00	
	540		31,12	40,00	
	600		31,12	40,00	
	660		31,12	40,00	
	720		31,12	40,00	
	780		31,12	40,00	
	840		31,12	40,00	
	900		31,12	40,00	
960		31,12	40,00		
1020		31,12	40,00		
1080		31,12	40,00		
1140		31,12	40,00		
1200		31,12	40,00		
1260		31,12	40,00		
1320		31,12	40,00		
1380		31,12	40,00		
1440		31,12	40,00		

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	17,22	13,22	1441,00
1442	2	13,68	9,68	721,00
1443	3	12,50	8,50	481,00
1444	4	11,82	7,82	361,00
1445	5	11,40	7,40	289,00
1450	10	10,39	6,39	145,00
1460	20	9,56	5,56	73,00
1480	40	8,79	4,79	37,00
1500	60	8,47	4,47	25,00
1560	120	7,52	3,52	13,00
1620	180	6,57	2,57	9,00
1680	240	6,12	2,12	7,00
1740	300	5,82	1,82	5,80
1800	360	5,32	1,32	5,00
1860	420	5,20	1,20	4,42
1920	480	5,03	1,03	4,00
1980	540	4,94	0,94	3,67
2040	600	4,86	0,86	3,40
2100	660	4,79	0,79	3,18
2160	720	4,69	0,69	3,00
2220	780	4,60	0,60	2,85
2280	840	4,52	0,52	2,71
2340	900	4,44	0,44	2,60
2400	960	4,37	0,37	2,50
2460	1020	4,27	0,27	2,41
2520	1080	4,21	0,21	2,23
2580	1140	4,16	0,16	2,26
2640	1200	4,11	0,11	2,20
2700	1260	4,07	0,07	2,14
2760	1320	4,04	0,04	2,09
2820	1380	4,01	0,01	2,04
2880	1440	4,00	0,00	2,00

MME

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: 1PM-01-PI
PIMENTEIRAS

LOCAL _____
MUNICÍPIO PIMENTEIRAS ESTADO PIAUÍ

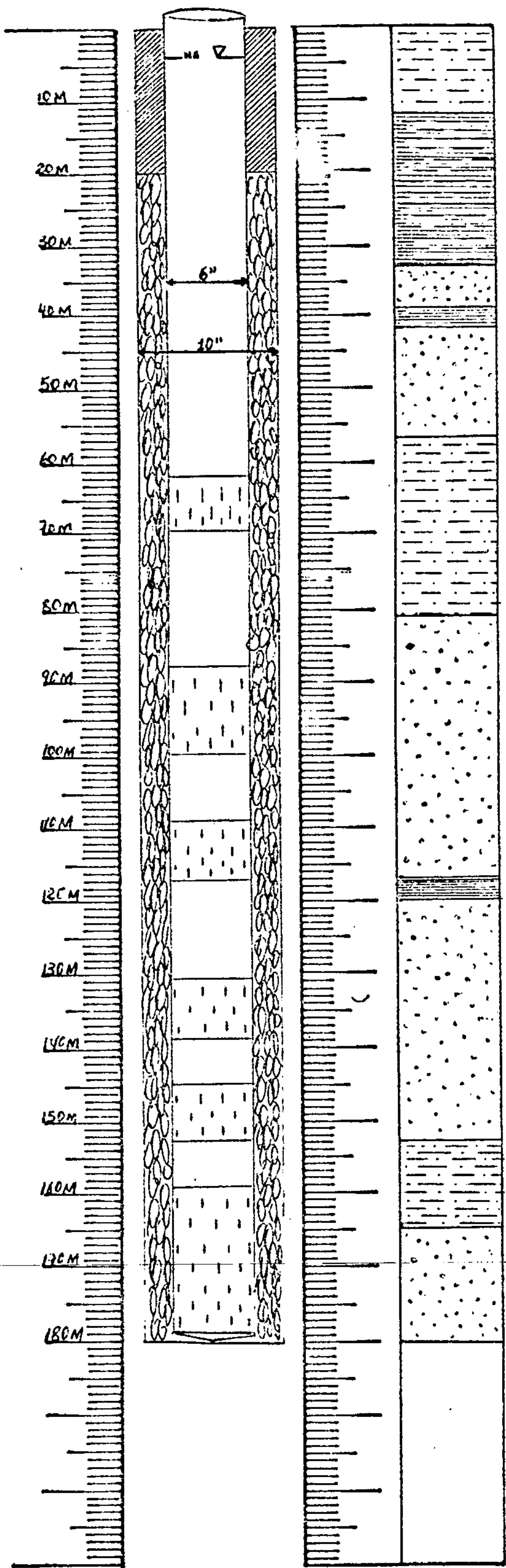
INTERESSADO D. N. P. M.

NÍVEL ESTÁTICO 4,00 m DINÂMICO 31,12m

VAZÃO 40,0m³/h

RESPONSÁVEL TÉCNICO HUMBERTO RABELO

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



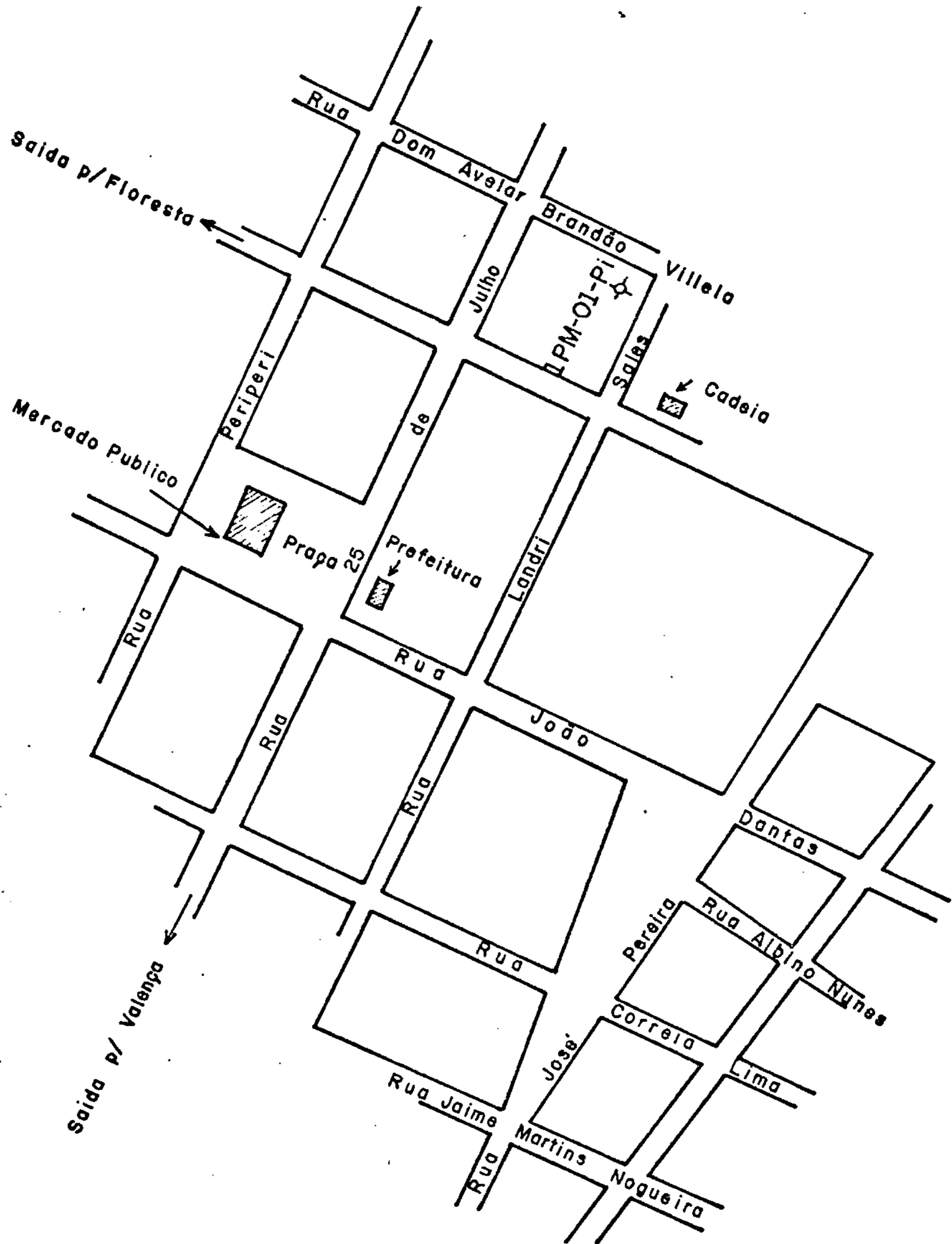
- Siltito.
- Folhelho
- Arenito
- Folhelho
- Arenito
- Siltito
- Arenito
- Folhelho
- Arenito
- Siltito
- Arenito

N.



41° 25' 25"

6° 14' 40"



MME

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



COMPANHIA DE PESQUISA
 DE RECURSOS MINERAIS
 Agência Recife

CONVÊNIO DNPM / CPRM
 PROJETO: SONDAGENS PARA ÁGUA
 SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

P O Ç O : IPM-01-Pi

C I D A D E : Pimenteiras

E S T A D O : Piauí

DATA 26/07/72 ESCALA 1/5.000