


Anexo do Memo de 2406/RE/72
de 20/12/72

RELATÓRIO FINAL DO POÇO
1ML-01-PI
MUNICÍPIO DE MONSENHOR GIL

PHL
008301
2006

	SUREMI SEDOTE
CPR.A	I-96
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	278-3
N.º de Volumes:	1 v. -
	UNIVERSIDADE

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO 1 ML-01-PI

MUNICÍPIO DE MONSENHOR GIL

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. MOSAICO DE FORTALECIMENTO
7. COMENTÁRIOS GERAIS
8. DADOS GERAIS

ANEXOS:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

DESCRIÇÃO ETECLOGICA

PERFIL LITOLÓGICO E DADOS DE CONSTRUÇÃO

TABELA DE DO REABTINO

TABELA DE RECONSTRUÇÃO E REABTAMENTO ANUAL

1. INTRODUÇÃO

Foi a cidade de Monsenhor Gil incluída na programação do Projeto Sondagens para Água Subterrânea no Piauí, prevendo-se a execução de dois poços tubulares com profundidade média de 120,00m, para implantação de um moderno e eficiente sistema de abastecimento d'água, a ser realizado pela AGESPISA.

A sede do município possui as seguintes coordenadas geográficas : 5°35'27" lat. S e 42°36'33" long. W Gr. e conta com uma população de 786 habitantes que dispõe de um abastecimento d'água precário, através de uma fonte e de um chafariz, alimentado por um poço tubular.

A carência de melhores condições e a incapacidade do sistema atual, de atender à população urbana, induziram a AGESPISA no sentido de criar um esquema dentro das técnicas mais atualizadas e com base na água subterrânea , capaz de atender às necessidades dessa cidade.

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 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 HIDROGEOLOGICOS

ERA	PERÍODO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	ASPECTOS HIDROGEOLOGICOS
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 em caixantes nas zonas de contato; influência nas direções locais dos fluxos d'água.
	TRIASSICO	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-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.
	CARBONIFERO	Sup PIAUI 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	CARBONÍFERO	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.	Fracá 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 particular, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.

2.2 - Geologia Local

Nas vizinhanças da cidade de Mosenhor Gil, aflora uma sequência de arenitos e siltitos formando bancos estreitos, exibindo intenso fendilhanento (mais acentuado segundo o plano vertical), possivelmente relacionado com a existência de extenso sill de diabásio que aflora cerca de 10km a SE da cidade, às margens da BR-316. Esta sequência, pertence à porção Superior da Formação Poti cujo contato, ao que parece discordante, com a Formação Piauí, sobreposta, dá-se cerca de 12km a NW da cidade. Localmente observam-se mesetas tabuliformes, em geral constituídas por bancos estreitos de argilito de coloração variegada, intercalados com camadas também estreitas de arenito médio, argiloso, róseo, pertencentes à Formação Piauí, repousando diretamente sobre a sequência já descrita da Formação Poti, caracterizada não só pela textura dos seus sedimentos, bem como pela coloração em geral acinzentada dos mesmos.

Na sondagem do 1 ML-01-PI, as características já observadas na superfície, positivaram a existência dessa disposição litológica até à profundidade de 120,00 metros, quando deu-se por encerrado o furo.

Constatou-se que há uma certa predominância da componente arenosa sobre a siltosa, em toda a extensão que alcançou a sondagem, entretanto, diga-se que esta última componente, mesmo quando não constitui um banco bem individualizado, toma parte em proporções diversas nos bancos de arenitos.

3. ASPECTOS HIDROGEOLOGICOS

Pela análise dos sedimentos atravessados pela sondagem, constatou-se a presença de apenas um aquífero, no poço 1 ML-01-PI. Trata-se do Poti, localmente funcionando como aquífero livre, uma vez que trata-se da sua zona de recarga. Constituem-no bancos de arenito fino a muito fino, siltosos e bancos de siltitos arenosos ou argilosos, laminados, cor em geral cinza e ocasionalmente esbranquiçada ou bege.

No contexto regional, possui boa permeabilidade

nas faixas arenosas, intenso diaclasamento e situa-se entre os mais importantes aquíferos da Bacia do Maranhão.

No poço 1 ML-01-PI, a ausência de folhelhos, com prova as características supracitadas, e como resultado, obteve-se uma vazão bombeada de $20,5\text{m}^3/\text{h}$, correspondente a uma vazão específica de $1,0\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

4. PERFURAÇÃO

Foi esta realizada, pelo método à percussão, com uma máquina marca CYCLONE, com capacidade de 350,00 metros de profundidade, operando em um turno diário de 10:00 horas.

Iniciou-se no dia 29/04/72 e concluiu-se no dia 19/05/72, correspondendo a uma média diária de 6,00 metros.

Foi levada a efeito, com um diâmetro nominal de 10", até sua profundidade final de 120,00 metros.

Devido à consistência dos materiais atravessados, não ocorreu problema algum, durante o seu desenrolar, utilizando-se somente 6,20 metros de revestimento primário, cuja finalidade foi sustar os desmoronamentos superficiais.

Ao se atingir a profundidade de 120,00 metros, foi dado o 1 ML-01-PI por concluído, considerando-se como suficientes os horizontes atravessados, para fins de fornecimento d'água subterrânea.

Durante toda a perfuração, foram coletadas amostras a cada 3,00 metros, tendo em vista estudos posteriores e descrição do perfil litológico (anexo).

5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Alcançada a profundidade de 120,00 metros, foi então o poço totalmente revestido com canos galvanizados de 6", sendo 92,00 metros cegos e 28,00 metros de telas com aberturas de 1mm, as quais ficaram dispostas de acordo com os horizontes mais promissores.

A parte inferior do revestimento foi fechada em

forma de ponteira, a fim de evitar penetração de material pelo fundo do poço e a parte superior acrescentada de 1,00 metro de cano galvanizado cego, constituindo a altura da boca do poço.

O espaço anular, compreendido entre os diâmetros da perfuração e do revestimento, foi preenchido com pedregulhos de composição quartzosa, oriundos de exposições da Formação Serra Grande em Jaicós, desde uma profundidade de 120,00 metros até 15,00m. O restante do espaço, compreendido entre 0,00m e 15,00m, foi preenchido com material impermeável, garantindo-se uma perfeita impenetrabilidade de águas contaminadas superficiais no aquífero explorado.

Durante o empedregulhamento do espaço anular, era o poço caçambado intermitentemente com a finalidade de acomodar o mesmo em redor das telas. Logo após, iniciou-se o desenvolvimento pelo método de "air lift", o qual teve uma duração de 14:00 horas, encerrando-se quando já não eram vistas partículas finas em suspensão. Esta operação, teve como finalidade promover uma lixiviação das partículas mais finas, tanto do anel de cascalho, como do aquífero, na região circunvizinha às telas, o que por conseguinte facilita posteriormente a passagem d'água. Por outro lado esta operação realizada de modo mais enérgico do que um simples bombeamento, afasta a possibilidade de futuras obstruções na faixa das telas, prolongando portanto a vida útil do poço.

6. ENSAIO DE BOMBAMENTO

Durante 24:00 horas ininterruptamente, foi bombeado o poço 1 MB-01-PI, o qual forneceu uma vazão de $20,5\text{m}^3/\text{h}$, correspondendo a uma vazão específica de $1,0\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$. Para a realização do ensaio, foi utilizado um compressor marca Worthington com capacidade de $365\text{ft}^3/\text{min}$ de ar e pressão de trabalho de $100\text{lbs}/\text{pol}^2$, injetando ar a uma profundidade de 63,00 metros, através de uma tubulação de $3/4"$, servindo o próprio revestimento como tubulação de descarga.

As medições dos diversos níveis da água, foram feitas através de um medidor elétrico, introduzido numa outra

tubulação de 3/4", a uma profundidade de 75,00 metros, enquanto que ao mesmo tempo eram medidas as vazões, pelo método volumétrico, utilizando-se um recipiente de 0,2m³. (ver detalhes nas tabelas anexas).

7. COMENTÁRIOS GERAIS

Com a execução do poço 1 ML-01-PI foram constatados os seguintes fatos:

1. Apenas um aquífero é o responsável pela vazão obtida de 20,5m³/h. Trata-se do aquífero constituído pela sequência de arenitos e siltitos arenosos da porção Superior da Formação Poti que localmente se apresenta com forte fendilhamento, relacionado à presença de um extenso sill de diabásio, aflorante a 10km a E da cidade.
2. O nível estático foi alcançado na profundidade de 8,00m, mantendo-se estável até os 38,00 metros; no intervalo 38,00/45,00m, verificou-se um rebaixamento do nível que passou a situar-se na faixa dos 13,00m, até o término da perfuração.
3. A granulação em geral muito fina dos arenitos, quase sempre siltosos ou argilosos e a presença dos bancos de siltito, constituem fatores condicionantes sobre um melhor desempenho dos horizontes captados para fins de captação d'água. Este comportamento, reflete-se por exemplo em termos de fraca permeabilidade desses horizontes, dando lugar por sua vez, a períodos de recuperação muito demorados, tal como é o caso dos resultados apresentados na tabela de recuperação do 1 ML-01-PI, onde está implícito o baixo coeficiente de transmissividade do meio aquífero localmente solicitado.
4. Seria conveniente suspender a exploração do aquífero através do poço que abastece o chafariz público situado à margem da Rua Manoel Faustino, uma vez que verificou-se nítida influência durante o bombeamento do 1 ML-01-PI desde que para fins de demanda, o sistema de captação

ora em construção atenderá suficientemente as necessidades locais. Por outro lado não vale a pena super-solicitar localmente o aquífero tendo em vista a natureza e as limitações das suas características hidrogeológicas.

5. Sugere-se que o equipamento de bombeamento a ser instalado, seja constituído por bomba do tipo injetora, bem mais económico para as condições locais e que a vazão para efeito de exploração sistemática não venha ultrapassar $15,0\text{m}^3/\text{h}$, com o que se poderá obter períodos de recuperação bem mais curtos, não solicitando demasiadamente o meio aquífero local.
6. A construção de um segundo poço, como medida preventiva de manutenção do sistema de captação, no caso de problemas com um dos poços, constitui boa norma e deve ser levada a termo.

8. DADOS GERAIS

Poço: L 11-01-FI
Início: 28/04/72
Conclusão: 22/05/72
Local: Monsenhor Gil
Interessado: D.F.P.M.
Locação: D.F.P.M.
Responsável Técnico: Humberto Rabelo
Sondador: João Felipe da Cunha
Profundidade Perfurada: 120,00m
Profundidade Revestida: 120,00m
Diâmetro de Perfuração: 10"
Diâmetro de Revestimento: 6"

a) Cego [00,00m - 55,20m
55,20m - 77,00m
77,00m - 99,00m
99,00m - 120,00m

b) Telado [55,20m - 59,20m
59,20m - 81,00m
81,00m - 119,00m

Nível Estático: 15,00m
Nível Dinâmico: 35,44m
Rebaixamento: 20,44m
Vazão Bombada: 20,5m³/h
Vazão Específica: 1,0m³/h/m
Tempo de Duração do Teste: 24h
Altura da Boca do Poço: 1,00m
Cota do Poço: 129,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1 14-01-PI

De	0	a	2m	- Arenito muito fino, siltsoso, cor bege.
	2	a	14m	- Arenito fino, matriz siltica-argilosa, cor amarela.
	14	a	20m	- Siltito argiloso com uma pequena fração arenosa, cor cinza-esbranquiçada, compacto.
	20	a	29m	- Arenito fino, argiloso, cor cinza.
	29	a	41m	- Arenito fino, caulínico, cor cinza-esbranquiçada.
	41	a	52m	- Arenito fino, siltsoso, cinza-claro, compacto.
	52	a	59m	- Arenito médio, siltsoso, cor cinza-clara, forte coerência.
	59	a	62m	- Arenito fino, argiloso, cor cinza-clara.
	62	a	78m	- Arenito muito siltsoso, cor cinza-escura, forte coerência.
	78	a	84m	- Arenito siltsoso, cor cinza-clara, boa coerência.
	84	a	85m	- Arenito médio, pouco argiloso, esbranquiçado, muito duro.
	85	a	90m	- Siltito arenoso, cinza a esbranquiçado, compacto.
	90	a	93m	- Arenito fino, siltico-argiloso, micáceo, cor cinza, compacto.
	93	a	96m	- Siltito arenoso, cor cinza-clara, compacto.
	96	a	120m	- Arenito fino a médio argiloso, cinza-claro a cinza-escura.

I - TABELA DE BOMBAMENTO

DATA	TEMPO t (min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	OBS:
	0	15,00	-	-	Profundidade do Inje- tor = 63,00 metros. Canos de descarga de 4" As medidas foram toma- das em relação à altu- ra da boca do poço.
	1		30,65	28,8	
	2		32,86	26,6	
	3		33,32	24,0	
	4		33,59	24,0	
	5		33,80	24,0	
	10		34,00	24,0	
	20		34,34	24,0	
	40		34,47	21,8	
	60		34,55	21,8	
	120		34,77	21,8	
	180		34,90	21,8	
	240		34,90	21,8	
	300		35,03	21,8	
	360		35,15	21,8	
	420		35,15	21,8	
	480		35,27	21,8	
	540		35,37	21,8	
	600		35,37	21,8	
	660		35,37	21,8	
	720		35,37	21,8	
	780		35,37	21,8	
	840		35,37	21,8	
	900		35,44	20,5	
	960		35,44	20,5	
	1020		35,44	20,5	
	1080		35,44	20,5	
	1140		35,44	20,5	
	1200		35,44	20,5	
	1260		35,44	20,5	
	1320		35,44	20,5	
	1380		35,44	20,5	
	1440		35,44	20,5	

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	27,20	12,20	1441,00
1442	2	22,02	7,02	721,00
1443	3	20,56	5,56	481,00
1444	4	18,80	3,80	361,00
1445	5	18,40	3,40	289,00
1450	10	17,70	2,70	145,00
1470	20	17,25	2,25	73,00
1480	40	16,92	1,92	37,00
1500	60	16,72	1,72	25,00
1560	120	16,39	1,39	13,00
1620	180	16,21	1,21	9,00
1680	240	16,09	1,09	7,00
1740	300	15,98	0,98	5,80
1800	360	15,86	0,80	5,00
1860	420	15,77	0,77	4,42
1920	480	15,77	0,77	4,00
1980	540	15,70	0,70	3,67
2040	600	15,67	0,67	3,40
2100	660	15,64	0,64	3,18
2160	720	15,61	0,61	3,00
2220	780	15,59	0,59	2,85
2280	840	15,57	0,57	2,71
2340	900	15,55	0,55	2,60
2400	960	15,54	0,54	2,50
2460	1020	15,53	0,53	2,41
2520	1080	15,52	0,52	2,33
2580	1140	15,51	0,51	2,26
2640	1200	15,47	0,47	2,20
2700	1260	15,45	0,45	2,14
2760	1320	15,44	0,44	2,09
2820	1380	15,43	0,43	2,04
2880	1440	15,41	0,41	2,00
2940	1500	15,39	0,39	1,96
3000	1560	15,37	0,37	1,92

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

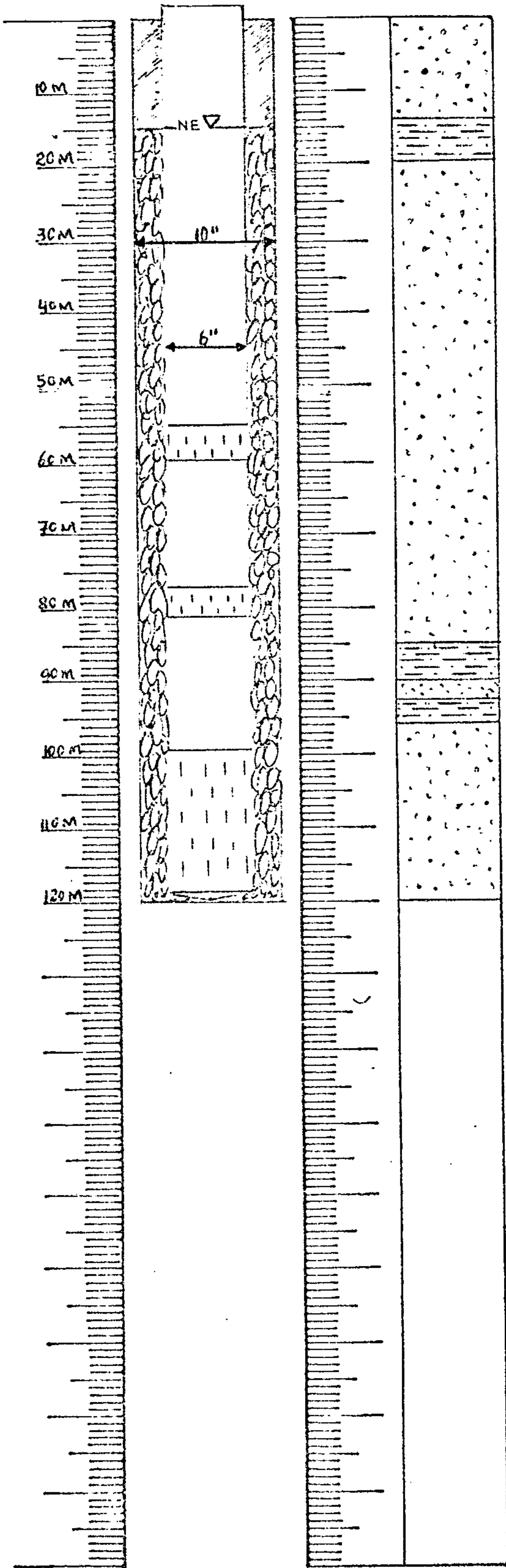


COMPANHIA DE PESQUISA
 DE RECURSOS MINERAIS
 Agência Recife

CONVÊNIO DNPM/CPRM
 PROJETO:
 ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

POÇO: 1-1-1
 LOCAL: _____
 MUNICÍPIO: _____ ESTADO: _____
 INTERESSADO: _____
 NÍVEL ESTÁTICO: 17.00m DINÂMICO: 3.00m
 VAZÃO: 20.5m³/h
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: _____

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



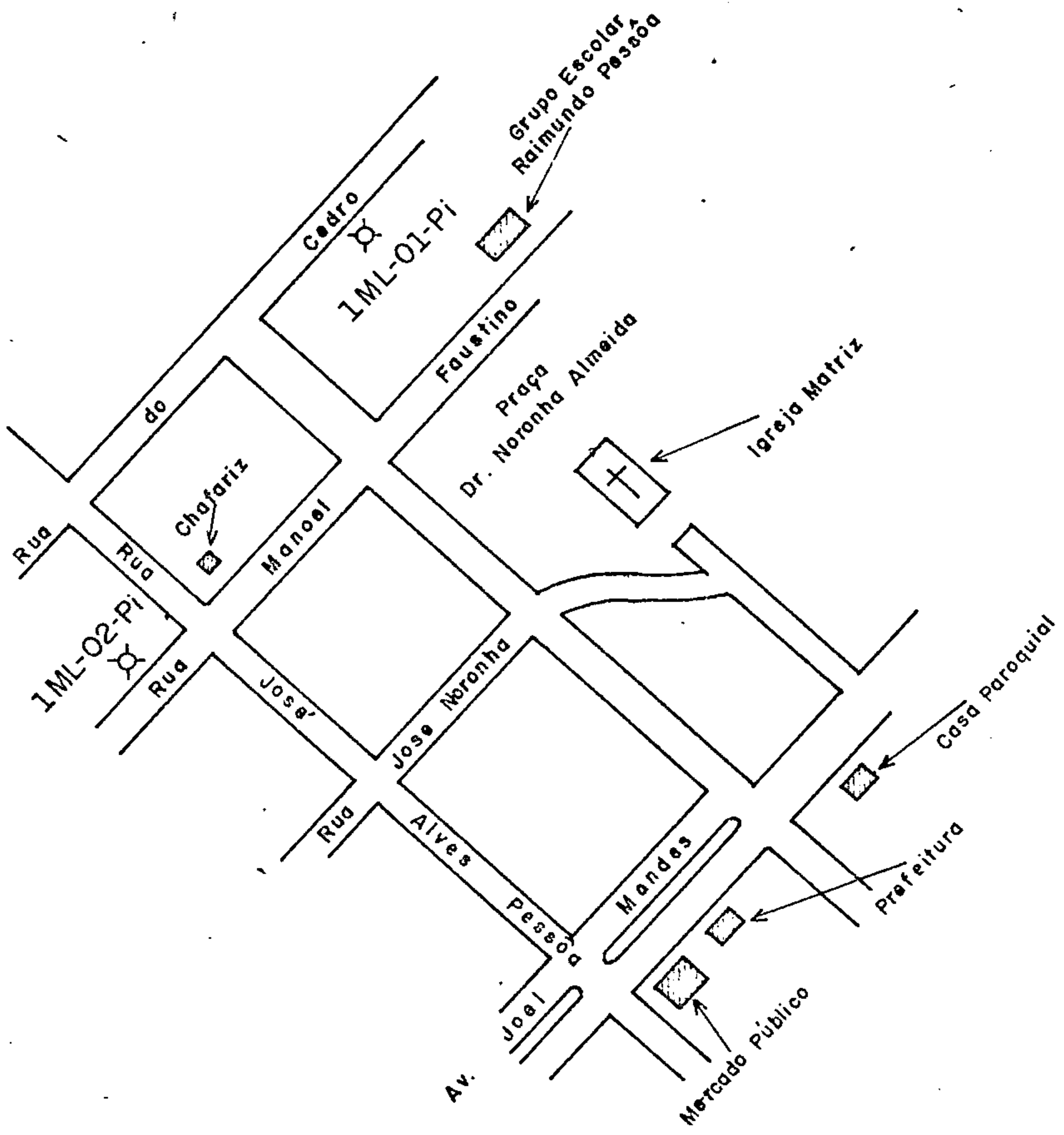
- Arenito
- Siltito
- Arenito
- Siltito
- Arenito
- Siltito
- Arenito
- Siltito
- Arenito

N



5° 35' 23"

5° 35' 32"



42° 36' 40"

42° 36' 37"

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: SONDAGENS PARA ÁGUA
SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

POÇOS : 1 ML-01-Pi
 1 ML-02-Pi

CIDADE : Monsenhor Gil
ESTADO : Piauí

DATA 11/08/72 ESCALA 1/4000