


RELATÓRIO FINAL DO POÇO

LDM-02-PI

MUNICÍPIO DE DOM EXPEDIDO LOPES

PHL
008551
2006

	SUREMI SEDOTE
96	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	330-5
N.º de Volumes:	1 V: -
OSTENSIVO	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO LDM-02-PI

MUNICÍPIO DE DOM EXPEDITO LOPES

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

Em atendimento ao convênio DNPM/AGESPISA, responsável pela criação do Projeto Sondagens para Água Subterrânea no Piauí, foi executado mais um poço tubular, desta feita na sede do município de Dom Expedito Lopes, o qual corresponde às seguintes coordenadas geográficas de $6^{\circ}57'51''$ de latitude sul e $41^{\circ}39'33''$ de longitude W Gr.

A área municipal está enquadrada na Micro-Região dos Baixões Agrícolas Piauienses, caracterizada por apresentar os trechos com mais extensão de solos agrícolas, sobre os quais se desenvolve uma atividade extrativa rudimentar. Trata-se de uma faixa muito dissecada onde predomina uma vegetação do tipo cerrado sobre a caatinga.

A população urbana, cerca de 1.100 habitantes se abastece a partir de dois chafarizes públicos, alimentados por poços tubulares equipados com conjuntos elevatórios. A atividade desse sistema, entretanto, tem-se mostrado incapaz de atender à demanda crescente, razão pela qual perfurou-se o poço LDM-01-PI e em seguida o LDM-02-PI sobre o qual tratamos no presente 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 metamorfozido 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
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	PIAUI Sup 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.	Fraca permeabilidade, desempenha importante papel em zonas onde confina 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

Na área do município de Dom Expedito Lopes, aflora uma sequência de bancos com espessura variável de arenitos médios, grãos subarredondados, matriz argilosa, cor rósea até amarelada, intercalando-se com siltitos argilosos avermelhados, também apresentando possança variável. As camadas são bem estratificadas, repousam na posição sub-horizantal e exibem em alguns cortes, exemplos de estratificação cruzada do tipo fluvial. Trata-se da porção Inferior da Formação Cabeças, pertencente ao Devoniano Médio da Bacia do Maranhão.

Cerca de 15km a SE da cidade, ocorre um extenso sill de diabásio intrusivo no contato entre esta formação e a Pimenteiras que repousa na sua capa. Nessa faixa intrusiva, o diabásio afetou principalmente os sedimentos areno-siltosos e mais porosos da Formação Cabeças, através dos quais verificou-se uma migração de ions, originários do magma-básico, o que testemunhou na atualidade o cozinhamento a que foram sujeitos os sedimentos na faixa de contato com a intrusiva. Outros fenômenos, tais como forte diaclasamento e pequenas falhas, também podem ser evidenciados nessas faixas, além do aspecto característico de decomposição do diabásio, que sob o efeito de intemperismo físico apresenta o fenômeno de esfoliação esferoidal.

Na seção atravessada pelo furo LDM-02-PI a exemplo do que ocorreu no furo LDM-01-PI, observou-se a predominância de siltitos sobre os demais componentes clásticos observados, tais como folhelhos e arenitos.

Comparando-se as amostras do furo LDM-02-PI com as amostras do furo LDM-01-PI, à profundidade de 220,00m, suspendeu-se a perfuração, tendo em vista a igualdade de condições apresentadas (Ver relatório LDM-01-PI).

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Devido à seção síltico-argilosa, o meio aquífero representado pelos sedimentos da porção Inferior da Formação Cabeças em geral não é bem indicado para a exploração de água subterrânea. Este comportamento, aliás, já tinha sido observado noutras localidades do Estado, situadas geologicamente sobre os sedimentos dessa porção, tais como os resultados observados na cidade de Valença.

Fator limitante para o meio aquífero desse município é a presença da intrusão diabásica, evidenciada sob a forma de sill, intertrapiado, promovendo arqueamentos e fenômenos de silicificação na sequência sedimentar já particularmente sem grande expressão hidrogeológica, juntamente com a impropriedade de armazenamento d'água dos sedimentos constituintes do meio aquífero. Estas intrusões atuam como verdadeiras barreiras, desviando o fluxo subterrâneo para direções anômalas, dificultando sobremaneira a realimentação do aquífero a partir das precipitações pluviométricas, localmente a principal fonte de reabastecimento das reservas de água subterrânea.

4. PERFURAÇÃO

A perfuração do LDM-02-PI foi realizada pelo método à percussão, utilizando-se para isto uma sonda Speed Star modelo 71, com capacidade para 400,00m de profundidade, operando em dois turnos diários de 10:00 horas de funcionamento.

Tendo em vista os problemas ocorridos quando da perfuração do LDM-01-PI foi iniciada com um diâmetro nominal de 38,10cm até a profundidade de 32,00m e em seguida inserido um revestimento primário de 25,40cm de diâmetro. Depois da inserção deste revestimento, prosseguiu

esta normalmente em diâmetro nominal de 25,40cm até sua conclusão, devido a boa coerência das rochas atravessadas a partir desta profundidade.

Aos 220,00m, por correlação estratigráfica com o furo LDM-01-PI, deu-se por encerrada a perfuração.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, eram coletadas amostras a cada 2,00m a fim de estudos posteriores e descrição do perfil litológico.

5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Concluída a perfuração, iniciou-se a operação de revestimento do poço. Tendo em vista o grau de coerência dos sedimentos situados abaixo do sill de diabásio (30,00/75,00m) e as suas limitações hidrogeológicas, julgou-se anti-econômico revestir integralmente o poço.

Desse modo, o poço foi revestido em apenas 75,00m de sua extensão total, com canos galvanizados de diâmetro igual a 15,24cm, tendo no intervalo 23,00/27,00m 4,00m de telas com aberturas de 1mm, de igual diâmetro.

Para inserção deste revestimento foi colocado um anel de ferro com $\phi = 23,00\text{cm}$ no cano que ficaria à profundidade de 30,00m e em seguida encascalhado o intervalo 20,00/30,00m. O espaço compreendido entre 0,00 e 20,00m, foi preenchido com material impermeável depois da retirada do revestimento primário de diâmetro igual a 25,40cm.

Com o auxílio de um compressor de marca Atlas Copco com capacidade de $2,97\text{m}^3/\text{min}$ de ar e uma pressão de trabalho de $7,03\text{kg}/\text{cm}^2$ e uma linha de ar com $\phi = 1,90\text{cm}$ de 61,00m, fêz-se um bombeamento inicial, visando-se limpar o poço dos detritos da perfuração, ainda presos às paredes não revestidas do mesmo. Esta operação teve a duração de 21:00h, findas as quais não mais se observaram materiais em

suspensão ou decantação nas amostras d'água postas à verificação. Seguiu-se o período de recuperação preparando-se o poço para o ensaio de bombeamento subsequente.

6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Para determinação das características do poço, foi este bombeado num período ininterrupto de 24:00 horas, fornecendo uma vazão bombeada de $8,00\text{m}^3/\text{h}$, correspondente a uma vazão específica de $0,42\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

Neste bombeamento foi utilizado o mesmo compressor do desenvolvimento, com o injetor à profundidade de 61,00m, conectado a uma tubulação de ar de $\varnothing = 1,90\text{cm}$. Como descarga serviu o próprio revestimento de 15,24cm de diâmetro.

Ao mesmo tempo em que eram realizadas as medições da água bombeada pelo método volumétrico, utilizando-se um recipiente de $0,2\text{m}^3$, eram levadas a efeito as correspondentes mensurações dos níveis d'água através de um medidor elétrico, introduzido numa outra tubulação de 1,27cm de diâmetro situada à profundidade invariável de 70,00m.

Para maiores detalhes a respeito das características deste poço, observem-se as tabelas anexas.

7. COMENTÁRIOS GERAIS

Com a execução do poço LDM-02-FI podem-se constatar os seguintes fatos:

1. O aquífero localmente disponível, corresponde àquele formado pela sequência de bancos em geral espessos de siltitos e folhelhos, contendo poucas intercalações arenosas, pertencentes à porção Inferior da Forma

ção Cabeças.

2. O meio aquífero constituído por esta sequência apresenta grandes limitações hidrogeológicas, notadamente por tratar-se de clásticos finos com grande participação de minerais argilosos, dificultando sobremaneira as possibilidades de fluxo e armazenamento de água subterrânea.

3. A ocorrência de sills de diabásio intrusivo em alguns níveis da sequência, além de promover um cozinhamento dos bancos de siltito, folhelho e arenito (ocasionais) atua possivelmente como barreira, modificando as direções de fluxo subterrâneo.

4. Sugere-se seja precedida por um pequeno bombeamento a instalação dos equipamentos de captação, tendo em vista o tempo em que o poço ficará sem funcionamento.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	OBS.
16/12/72	0	21,67	-	-	Profundida- de do inje- tor 66,00m.
	1		33,37	13,0	
	2		37,87	13,0	
	3		39,12	13,0	
	4		39,28	12,8	
	5		39,83	12,2	
	10		39,89	11,0	
	20		40,45	9,0	
	40		40,65	8,6	
	60		40,78	8,0	
	120		40,93	8,0	
	180		40,93	8,0	
	240		40,93	8,0	
	300		40,93	8,0	
	360		40,93	8,0	
	420		40,93	8,0	
	480		40,93	8,0	
	540		40,93	8,0	
	600		40,93	8,0	
	660		40,93	8,0	
	720		40,93	8,0	
	780		40,93	8,0	
	840		40,93	8,0	
	900		40,93	8,0	
	960		40,93	8,0	
	1020		40,93	8,0	
	1080		40,93	8,0	
	1140		40,93	8,0	
	1200		40,93	8,0	
	1260		40,93	8,0	
	1320		40,93	8,0	
	1380		40,93	8,0	
	1440		40,93	8,0	

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	29,23	7,56	1441,00
1442	2	24,73	3,06	721,00
1443	3	23,48	1,81	481,00
1444	4	23,32	1,65	361,00
1445	5	22,77	1,10	289,00
1450	10	22,71	1,04	145,00
1460	20	22,15	0,48	73,00
1480	40	21,95	0,28	37,00
1500	60	21,80	0,13	25,00
1560	120	21,67	0,00	13,00
1620	180	21,67	0,00	9,00
1680	240	21,67	0,00	7,00
1740	300	21,67	0,00	5,80
1800	360	21,67	0,00	5,00
1860	420	21,67	0,00	4,42
1920	480	21,67	0,00	4,00
1980	540	21,67	0,00	3,67
2040	600	21,67	0,00	3,40
2100	660	21,67	0,00	3,18
2160	720	21,67	0,00	3,00
2220	780	21,67	0,00	2,85
2280	840	21,67	0,00	2,71
2340	900	21,67	0,00	2,60
2400	960	21,67	0,00	2,50
2460	1020	21,67	0,00	2,41
2520	1080	21,67	0,00	2,33
2580	1140	21,67	0,00	2,26
2640	1200	21,67	0,00	2,20
2700	1260	21,67	0,00	2,14
2760	1320	21,67	0,00	2,09
2820	1380	21,67	0,00	2,04
2880	1440	21,67	0,00	2,00

8. DADOS GERAIS

Poço: LDM-02-PI

Início: 10/10/72

Conclusão: 14/11/72

Local: Dom Expedito Lopes

Interessado: D.N.P.M.

Locação: D.N.P.M.

Responsável Técnico: Humberto Rabelo

Sondadores: José Soares e Jorge Tude de Almeida

Profundidade Perfurada: 220,00m

Profundidade Revestida: 75,00m

Diâmetros de Perfuração: $\left[\begin{array}{l} 0,00\text{m} - 31,00\text{m} - 38,10\text{cm} \\ 31,00\text{m} - 220,00\text{m} - 25,40\text{cm} \end{array} \right.$

Diâmetro de Revestimento: 15,24cm

a) Cego $\left[\begin{array}{l} 0,00\text{m} - 23,00\text{m} \\ 27,00\text{m} - 75,00\text{m} \end{array} \right.$

b) Telado $\left[23,00\text{m} - 27,00\text{m} \right.$

Nível Estático: 22,00m

Nível Dinâmico: 40,93m

Rebaixamento: 18,93m

Vazão: $8,0\text{m}^3/\text{h}$

Vazão Específica: $0,42\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$

Tempo de Duração do Teste: 24:00h

Altura da Boca do Poço: 1,05m

Cota do Poço: 410,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO LDM-02-PI

- 0,00 a 6,00m - Areia argilosa, cor avermelhada, formando solo local, fraca coerência, resultante da decomposição de um siltito arenoso róseo.
- 6,00 a 12,00m - Siltito com fração de areia muito fina, argiloso, cor rósea, coerência média.
- 12,00 a 15,00m - Arenito muito fino, siltoso, cor esbranquiçada, coerência média.
- 15,00 a 18,00m - Arenito fino siltoso, ligeiramente argiloso, cor avermelhada, coerência média.
- 18,00 a 27,00m - Siltito muito argiloso, pouco micáceo, cor vermelha-ocre, fraca coerência.
- 27,00 a 30,00m - Siltito recozido e diabásio alterado para caulim, cor branca com tons castanhos, fraca coerência, desmocrável.
- 30,00 a 75,00m - Diabásio não alterado, cor cinza-escura; associam faixas de siltito recozido intercaladas na porção inferior do intervalo.
- 75,00 a 93,00m - Siltitos e folhelhos roxos, micáceos, caulínicos intercalados, coerência média.
- 93,00 a 102,00m - Arenito fino, siltico-argiloso, cor amarela e rósea, pouco micáceo, coerência média.
- 102,00 a 150,00m - Siltitos argilosos, ligeiramente arenosos, arroxeados ou avermelhados, intercalados com bancos mais estreitos de folhelho ou argilito roxo com faixas caulínicas, micáceo. Ocasionalmente aparecem faixas estreitas de arenito fino, caulínico, associadas. A coerência é média a forte e a coloração em geral arroxeada.
- 150,00 a 174,00m - Folhelho vermelho, roxo ou cinza, forte coerência.
- 174,00 a 190,00m - Siltito arenoso cinza, tornando-se mais arenoso na faixa 183/186m e mais argiloso na 186/190m.
- 190,00 a 220,00m - Arenito fino a médio, bastante coerente, bege, micro micáceo.

MME

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

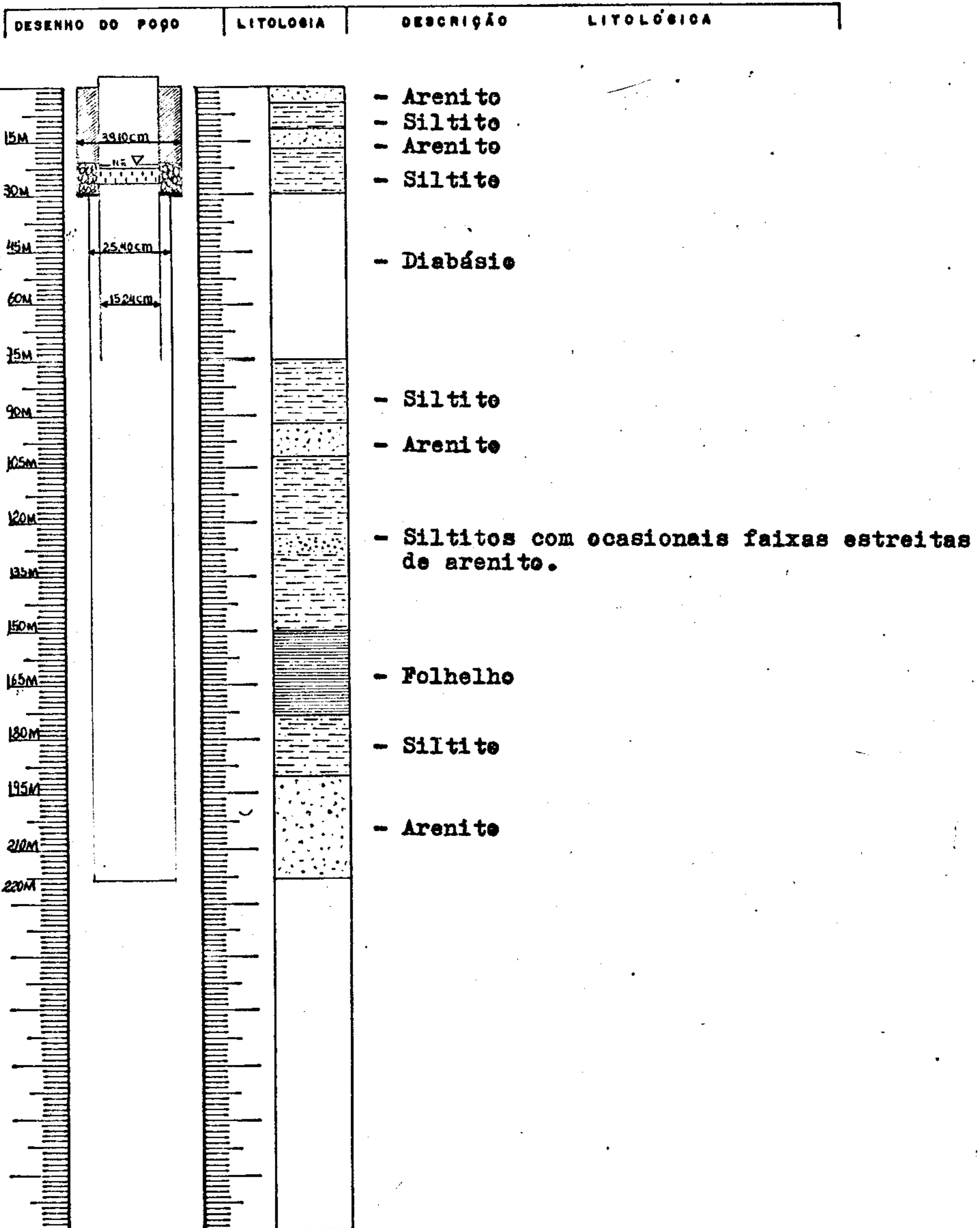


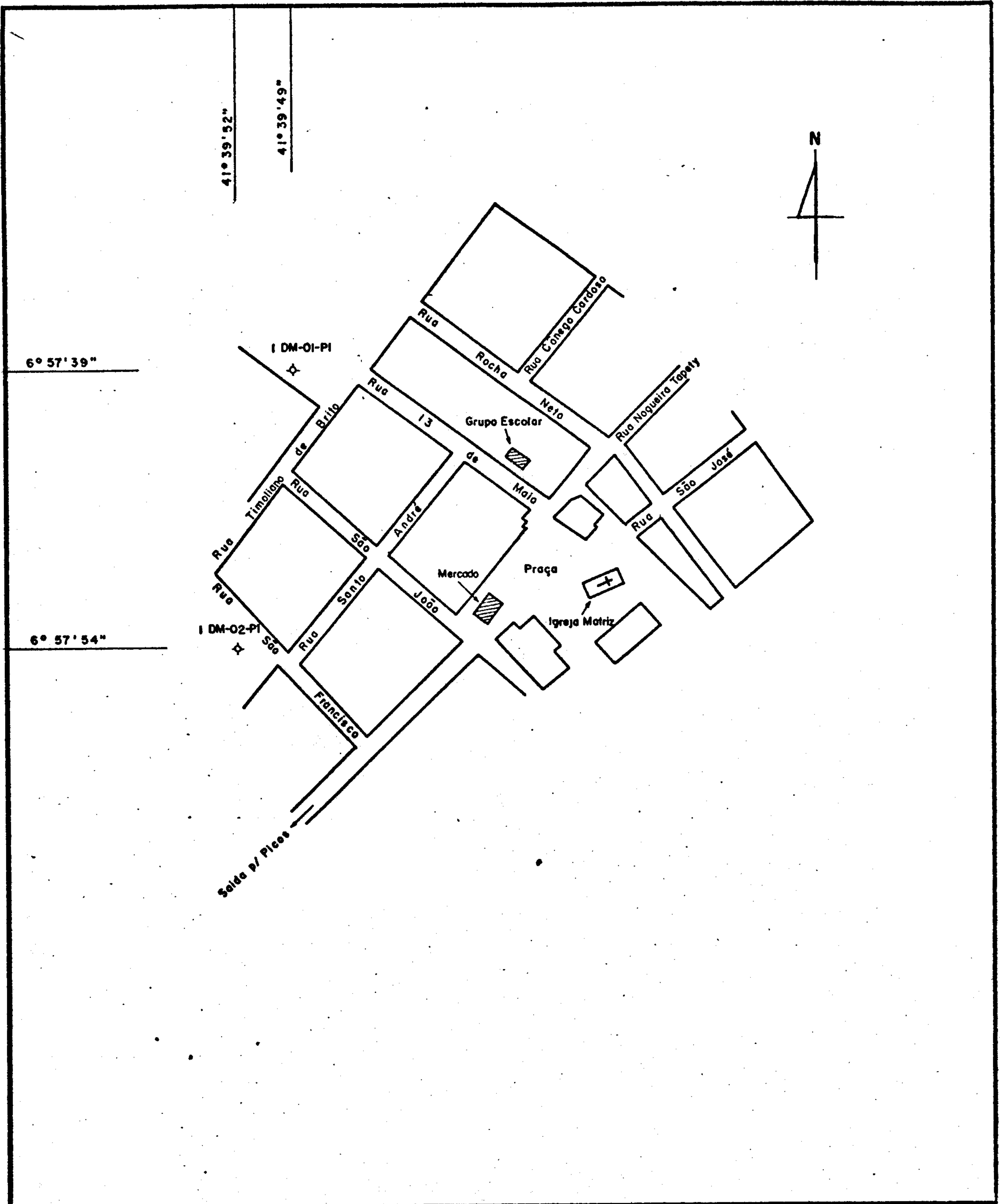
COMPANHIA DE PESQUISA
DE RECURSOS MINERAIS
Agência Recife

CONVÊNIO DNPM/CPRM

PROJETO:
ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

POÇO: 1DM-02-PI
LOCAL DOM EXPEDITO LOPES
MUNICÍPIO DOM EXPEDITO LOPES ESTADO PIAUÍ
INTERESSADO D.N.P.M.
NÍVEL ESTÁTICO 22,00m DINÂMICO 40,93m
VAZÃO 8,0m³/h
RESPONSÁVEL TÉCNICO HUMBERTO RABELO





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 : I DM-01-PI
 I DM-02-PI

CIDADE : Dom Espedito Lopes
 ESTADO : Piauí

DATA 13/09/72... ESCALA 1/4.000...