


Amexo do Memo 1812/RE/72
de 27-09-72

aj

RELATORIO FINAL DO POÇO
1BO-01-PI
MUNICIPIO DE BOCAINA

PHL
008293
2006

	SUREML SEDOTE
CPRM	J-96
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	274-5
N.º de Volumes:	1 V: -
OSTENSIVO	

MINISTERIO . DAS . MINAS . E . ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO 1-BO-01-PI

M U N I C I P I O D E B O C A I N A

CONVÊNIO DNEPM/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

Com uma população de 917 habitantes, situada na Micro-região dos Baixões Agrícolas Piauienses, encontra-se a cidade de Bocaina, possuindo um sistema de abastecimento bastante arcaico, alicerçado em apenas dois chafarizes, cujas águas são captadas de poços profundos equipados com conjuntos elevatórios de pequena capacidade, cerca de 1.000 l/h, não atendendo à demanda necessária.

Além destes chafarizes, uma parte da população serve-se das águas do rio Guaribas, cujas condições sanitárias não preenchem as mínimas exigências.

Considerando estes fatos, a AGESPISA solicitou ao D.N.P.M., a perfuração de dois poços tubulares na sede do município, a fim de atenderem à implantação de um sistema racional d'água para o município de Bocaina.

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 Wooláridge - 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
MESOZOICA	JURÁSSICO	CORDA	Arenito claro, granulação fina/grosseira, subangular/arredondados, ferruginoso.	Suas limitadas faixas de ocorrência, não permitiram avaliações hidrogeológicas particulares.
		BASALTO	Soleiras e diques de <u>diabásio</u> intruídos 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	Sup SAMBAÍBA	Arenito róseo/vermelho, granulação fina, seixos ocasionais, arcóxico, argiloso.	Suas limitadas faixas de ocorrência, não permitiram avaliações hidrogeológicas particulares.
		Inf PASTOS BONS	Siltito e folhelho de coloração variegada. Camadas estreitas de arenito argiloso.	Suas limitadas faixas de ocorrência, não permitiram avaliações hidrogeológicas particulares.
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 eclítico, 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	Sup Na parte superior predomina uma sequência de folhelhos e argilitos de cor variegada c/intercalações de dolomito.	A situação hidrogeológica desta porção assemelha-se à da 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.
			Inf Na parte inferior predominam bancos espessos de arenito fino a médio, pouco argiloso, róseo-avermelhado, subarredondado.	

MESOZOICA

NEO - PALEOZOICA

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 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

As rochas que afloram na sede do município de Bocaina, e em suas cercanias, são caracteristicamente representativas das Formações Pimenteiras e Serra Grande.

Em sua maior parte são constituídas por uma sequência rítmica, representada por bancos de arenito médio a fino, grãos subangulosos, micáceos, de cores variando entre amarela a vermelha, apresentando concreções ferruginosas, intercalando-se com folhelhos vermelhos, laminados, compactos, correspondendo à sequência denominada por Small de Formação Pimenteiras.

Durante a perfuração foi claramente observada esta formação até a profundidade de 30,00 metros, quando então, evidenciaram-se características de miscigenação dos sedimentos, com os de outra formação subjacente, sem entretanto, se poder defini-la até a profundidade de 51,00 metros.

A partir então desta profundidade, caracterizaram-se os sedimentos constituídos de arenitos mal selecionados, grãos sub-angulosos, brilhantes, matriz caulínica de cores claras, intercaladas com folhelhos de coloração cinza a esbranquiçada correspondendo à Formação Serra Grande, perdurando até o final do poço, ou seja, 200,00 metros.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Apresentam-se localmente dois aquíferos distintos, que são o Pimenteiras e o Serra Grande.

O aquífero Pimenteiras, no LBO-01-PI não se caracteriza como armazenador de águas subterrâneas, o que aliás é uma constante, regionalmente na área do Projeto, portan

do-se apenas como confinante do Aquífero Serra Grande, subjacente, daí seu não aproveitamento, sendo isolado através de canos cegos galvanizados.

Restringem-se portanto os aspectos hidrogeológicos do LBO-01-PI, ao Aquífero Serra Grande.

Localmente é representado por arenitos mal selecionados, sub-angulosos, matriz caulínica, cores claras, micáceos, intercalando-se com folhelhos cinzas a esbranquiçados.

Constitui-se no aquífero de mais alta importância em toda área do Projeto, apresentando-se na seção perfurada, com indícios a partir dos 40,00 metros, e caracteristicamente a partir dos 51,00 metros até 200,00 metros.

Compreende portanto a seção inferior do LBO-01-PI da qual foram telados seus horizontes mais promissores (ver desenho do poço), fornecendo uma vazão bombeada de $16,0\text{m}^3/\text{h}$ correspondendo a uma vazão específica de $1,07\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

4. PERFURAÇÃO

Foi esta realizada, pelo método à percussão, com uma máquina marca Speed Star, tipo 71 com capacidade de 400,00m de profundidade, utilizando-se dois turnos, com 10:00 horas de trabalho para cada um.

Iniciou-se no dia 28/04/72, concluindo-se em 16/05/72, correspondendo a uma média diária de 11,11 metros.

Foi totalmente levada a efeito com um diâmetro nominal de 10", previamente estabelecido, considerando-se a consistência das formações a serem perfuradas.

Durante toda a perfuração utilizou-se apenas 3,00 metros de revestimento cego com um diâmetro de 10", cuja finalidade era evitar desmoronamentos superficiais.

Ao se atingir a profundidade de 200,00 metros , foi dado o 1B0-01-PI por concluído, considerando-se como suficiente os horizontes atravessados, para o fim a que se destina.

Na perfuração foram coletadas amostras, a cada 3,00 metros, para posteriores estudos e descrição do perfil litológico que segue em anexo.

5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Com a profundidade alcançada de 200,00 metros iniciou-se então um teste de caçamba, a fim de se ter alguma idéia a respeito do comportamento do aquífero. Este foi feito num período de 3:00 horas, no qual retiraram-se 438 caçambas de volume igual a 45 litros, perfazendo um total de 19.710 litros para um rebaixamento de 1,70 metros.

Com este bom indício de comportamento do aquífero, partiu-se então para um teste com bomba pistão, o qual forneceu uma vazão horária de 8.470 litros num período de 4:00 horas.

Confirmado portanto as boas características como produtor, iniciou-se a fase definitiva da completação do poço.

Este, teve um diâmetro nominal de 6" constituído de 160,20 metros de canos galvanizados e 36,90 metros de telas, com aberturas de 1mm, perfazendo um total de 197,10 metros.

Depois de sua completa introdução, iniciou-se o preenchimento do espaço anular compreendido entre os diâmetros de perfuração e revestimento, com cascalhos lavados e pré-selecionados, originários de exposições da Formação Serra Grande em Jaicós.

Durante este preenchimento, era o poço caçamba do intermitentemente, buscando-se desde já uma pré-acomodação do cascalho.

Exceção a este espaço é o compreendido entre 0,00m e 10,00m, preenchido com material impermeável, cuja finalidade é a garantia da impenetrabilidade de águas superficiais.

Concluídas estas operações e para uma definitiva acomodação do cascalho, foi submetido o poço ao processo de "plungeamento" durante 8:00 horas, e logo depois a injeções de "tanques de ar" com um compressor, em períodos de cinco minutos com paralização de três minutos.

Aguardou-se então a estabilização do nível estático a fim de proceder ao ensaio de bombeamento.

6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Recuperado o nível estático, iniciou-se então o bombeamento, durante um período de 24:00 horas ininterruptas, o qual forneceu uma vazão de $16,0\text{m}^3/\text{h}$, correspondente a uma vazão específica de $1,07\text{m}^3/\text{m}$ cujos resultados podem ser apreciados nas tabelas anexas.

Para a determinação destes resultados, foi utilizado um compressor com capacidade de $365\text{ft}^3/\text{min}$, a uma pressão de trabalho de 100lbs/pol^2 injetando ar, através de uma tubulação de $3/4"$ a uma profundidade de 60,00 metros.

Como tubulação de descarga, considerando-se as boas características do aquífero, utilizou-se o próprio revestimento de 6".

As mensurações dos níveis d'água foram feitas através de um medidor elétrico, introduzido numa tubulação de $1/2"$, a uma profundidade de 70,00 metros, enquanto que as vazões eram medidas pelo método volumétrico, utilizando

-se para isto um recipiente de $0,2m^3$.

A recuperação foi obtida em 2:00 horas, denotando assim o aquífero suas boas qualidades como produtor e apresentar favoráveis condições de recarga.

7. COMENTÁRIOS GERAIS

- 1º) Os resultados obtidos com este poço são bastante animadores quanto a produtividade do segundo poço a ser realizado também na sede do município de Bocaina.
- 2º) A vazão alcançada ultrapassa a solicitada para o número de habitantes.
- 3º) Faz-se necessária a realização do 2º poço, como medida de garantia para um perfeito funcionamento do sistema a ser implantado.
- 4º) A demanda está satisfeita por um longo período, sem perigo de super-exploração do lençol subterrâneo.
- 5º) Pelos resultados obtidos, concluiu-se que a vazão alcançada é por demais suficiente para implantação do sistema de abastecimento público, uma vez que a cidade conta com apenas 917 habitantes.
- 6º) Como o poço não vai ser utilizado imediatamente, sugere-se ao ser montados os equipamentos de captação seja realizado um breve bombeamento.

8. DADOS GERAIS

Poço: LBO-01-PI

Início: 28/04/72

Conclusão: 28/05/72

Local: Bocaina

Interessado: D.N.P.M.

Locação: D.N.P.M.

Responsável Técnico: Humberto Rabelo

Sondadores: Jorge Tude e Pedro Vitorino Filho

Profundidade Perfurada: 200,00m

Profundidade Revestida: 197,10m

Diâmetro de Perfuração: 10"

Diâmetro de Revestimento: 6"

a) Cego	[00,00m - 54,28m
		58,38m - 92,12m
		104,42m - 143,67m
		147,77m - 179,70m
		196,10m - 197,10m

b) Telaço	[54,28m - 58,38m
		92,12m - 104,42m
		143,67m - 147,77m
		179,70m - 196,10m

Nível Estático: 26,00m

Nível Dinâmico: 40,90m

Rebaixamento: 14,90m

Vazão Bombeada: 16,0m³/h

Vazão Específica: 1,07m³/h/m

Tempo de Duração do Teste: 24:00 h

Altura da Boca do Poço: 1,10m

Cota do Poço: 236,00m

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t (min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	OBS:
20/03/72	0	26,00	-	-	Profundidade do In- jetor = 60 metros. As medidas dos níve- is foram feitas em relação à boca do poço.
	1		35,05	28,8	
	2		36,45	22,5	
	4		39,05	22,5	
	8		39,52	22,5	
	15		39,68	21,8	
	30		39,70	21,8	
	60		39,88	20,5	
	120		40,17	20,5	
	240		40,17	20,5	
	480		40,17	18,0	
	720		40,37	16,0	
	960		40,43	16,0	
	1200		40,90	16,0	
	1440		40,90	16,0	

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	29,14	3,14	1441,00
1442	2	27,71	1,71	721,00
1444	4	26,96	0,96	361,00
1448	8	26,61	0,61	181,00
1455	15	26,47	0,47	97,00
1470	30	26,33	0,33	49,00
1500	60	26,10	0,10	25,00
1560	120	26,00	0,00	13,00
1680	240	26,00	0,00	7,00
1920	480	26,00	0,00	4,00
2160	720	26,00	0,00	3,00
2400	960	26,00	0,00	2,50
2640	1200	26,00	0,00	2,20
2880	1440	26,00	0,00	2,00

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO LBO-01-PI

- De 0 a 3m - Arenito médio a fino, grãos subangulosos, matriz argilosa de cor amarela, coerência média.
- 3 a 6m - Arenito argiloso, micáceo, presença de concreções ferruginosas, cor vermelha e coerência média.
- 6 a 9m - Folhelho arenoso, cor vermelha e boa compactação.
- 9 a 27m - Arenitos finos a médios, grãos subangulosos, cor cinza, intercalando-se com níveis de folhelho cinza, bem laminado, pouco arenoso.
- 27 a 30m - Folhelho arenoso, cor vermelha, laminado compacto.
- 30 a 39m - Arenito médio a fino, grãos subangulosos, brilhantes, fraca esfericidade, cor rósea até avermelhada, compactos.
- 39 a 48m - Arenito médio, matriz argilosa, cor rósea clara, compacto.
- 48 a 51m - Folhelho cinza, com intercalações estreitas de arenito fino, micáceo, caulínico, cor rósea até avermelhada, boa coerência.
- 51 a 126m - Arenito mal selecionado, grãos subangulosos, brilhantes, fraca esfericidade, matriz caulínica, cimento silicoso, cor branca ou bege, forte coerência.
- 126 a 129m - Folhelho cinza esverdeado, arenoso, forte compactação.
- 129 a 200m - Arenito mal selecionado, argiloso, grãos subangulosos, brilhantes, fraca esfericidade, matriz caulínica, cimento silicoso, cor branca ou bege, forte coerência.

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: 1BO-01-PI

LOCAL: ROCATINA

MUNICÍPIO: FOCALINA

ESTADO: PIAUÍ

INTERESSADO: D.N.P.M.

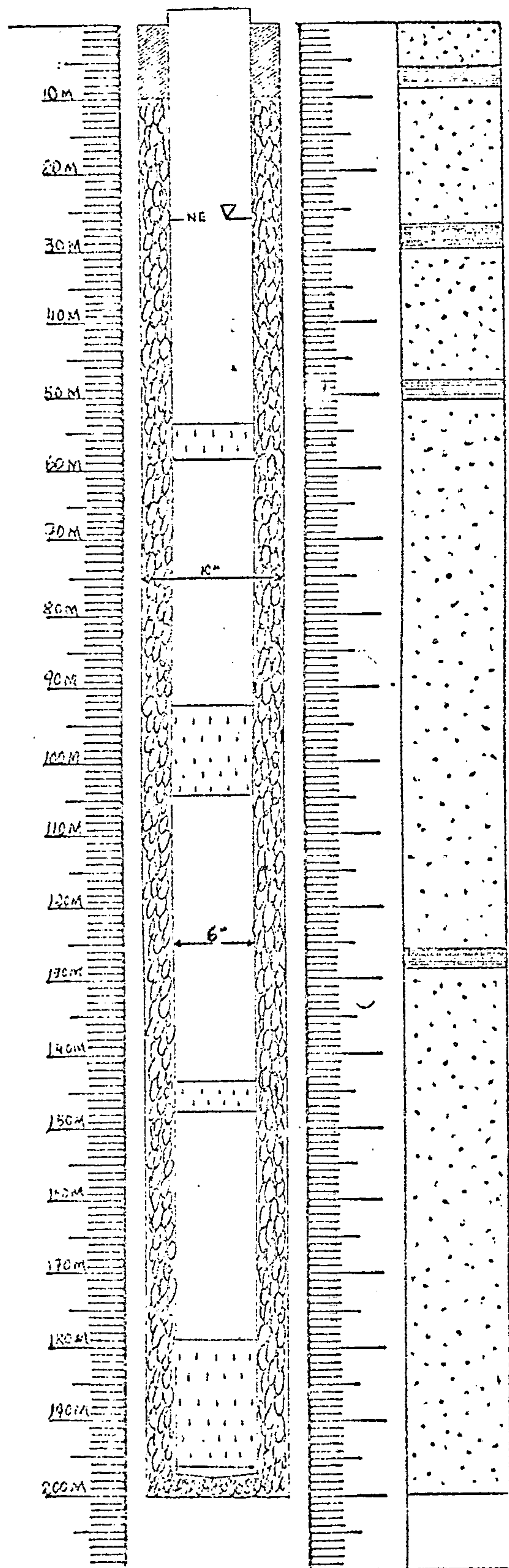
NÍVEL ESTÁTICO: 26.00m

DINÂMICO: 40.00m

VAZÃO: 16.0m³/h

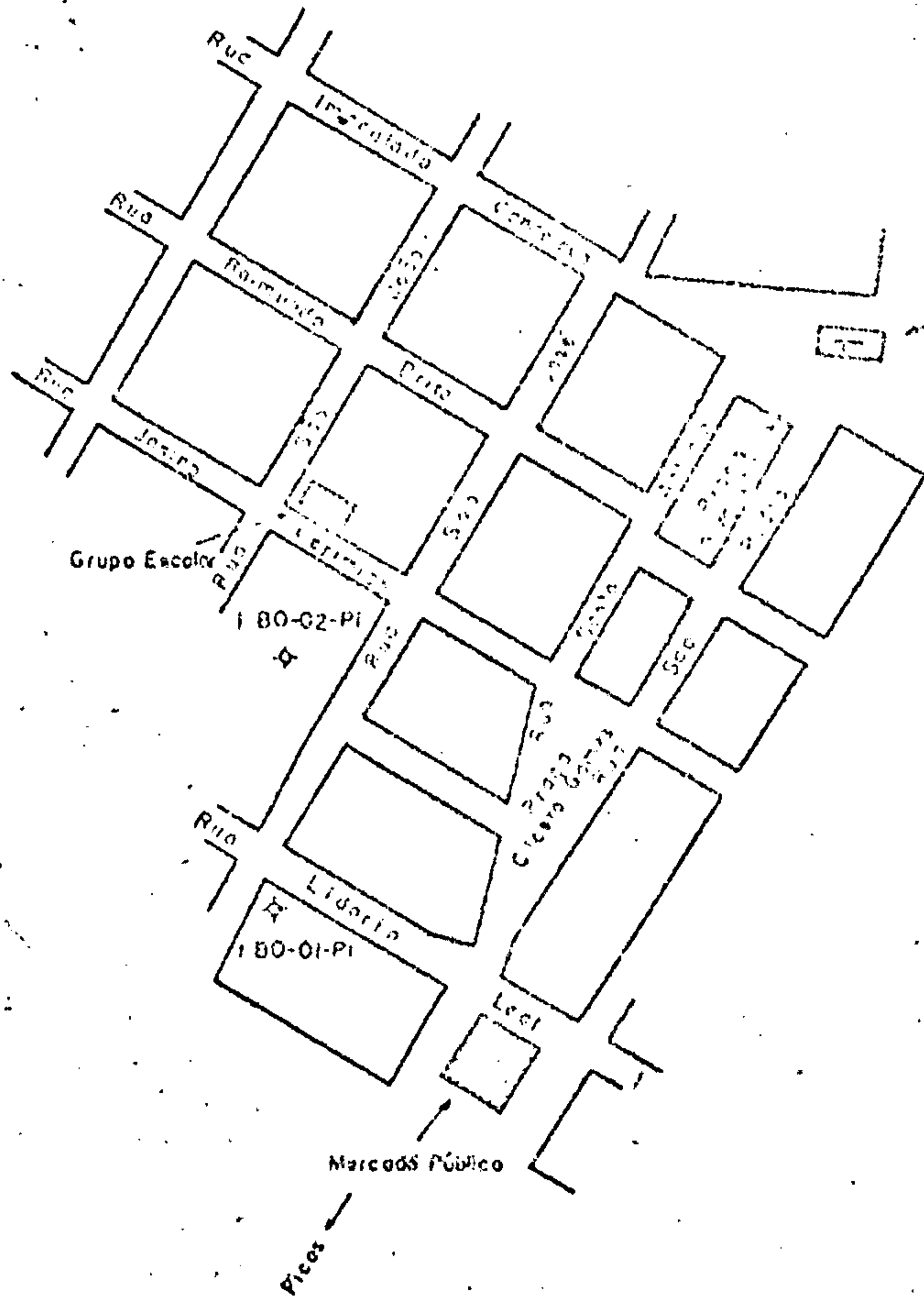
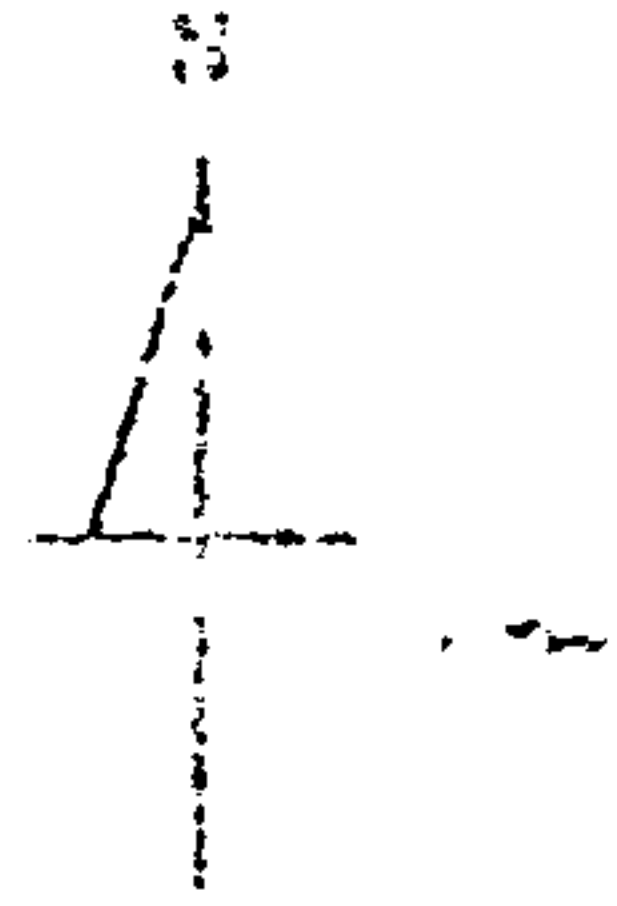
RESPONSÁVEL TÉCNICO: HUMBERTO RABELO

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



- Arenito
- Folhelho
- Arenito
- Folhelho
- Arenito
- Folhelho
- Arenito
- Folhelho
- Arenito

41°19'22"
41°19'23"



54°45"

6°54'47"

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
SONDAGENS PARA ÁGUA
SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

POÇOS : 1 BO-01-PI
1 BO-02-PI

CIDADE : Bocoim
ESTADO : Piauí

DATA: 10/08/72. ESCALA: 1:20.000