


Anexo do Plano 2280/RF/72
de 06/12/72
aj

RELATÓRIO FINAL DO POÇO
LBD-01-PI
MUNICÍPIO DE BARRO DURO

PHL
008634
2006

	SUREMI SEDOTE
GP/PM	I-96
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	346-S
N.º de Volumes:	1 V.º: -
OSTENSIVO	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO 1 BD-01-PI

MUNICÍPIO DE BARRO DURO

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 continuação ao Projeto Sondagens para Água Subterrânea no Piauí, foi a cidade de Barro Duro, incluída pela AGESPISA, para implantação de um perfeito sistema de abastecimento d'água, a fim de suprir as necessidades da população local.

Está situada a cidade de Barro Duro, na Micro-região do Médio Parnaíba Piauiense, distante 90km de Teresina, na margem da BR-316 em direção a Valença, contando com uma população de 1.875 habitantes.

Dispõe atualmente, unicamente de cacimbões para abastecimento d'água e de um poço tubular com paredes abertas, cujo conjunto elevatório encontra-se fora de operação.

Sua demanda calculada é da ordem de $134\text{m}^3/\text{dia}$ e para isto foi a CPRM solicitada a fazer a perfuração de dois poços tubulares, a fim de serem supridas estas necessidades, dos quais o LBD-01-PI, constitui o motivo do 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 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 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.

NEO-PALEOZOICA	CARBONÍFERO	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.
EQ-PALEOZOICA.		EMBASAMENTO CRISTALINO		Sem comentários particular, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.

2.2 - Geologia Local

A cidade de Barro Duro, está situada em uma área coberta por um extenso pacote de arenitos finos a médios, homogêneos, grãos subarredondados, foscos, boa esfericidade, matriz argilosa, de cor rósea-clara, intercalados por bancos estreitos de siltitos argilosos, cor rósea-escura, às vezes vermelha até arroxeadas pertencentes à Formação Motuca datada do Permiano.

Constitui localmente a Formação Motuca uma superfície semi-plana, extensa, com encostas abruptas, resultantes da erosão diferencial sobre os seus sedimentos.

O acompanhamento das amostras coletadas durante a perfuração, indicou em subsuperfície, a mesma sequência litológica observada na superfície.

A partir dos 92,00 metros, a formação aumentou seu grau argiloso, evidenciando não apresentar características de armazenamento d'água até a profundidade de 114,00 metros, quando encerrou-se a perfuração.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

O aquífero explorado na área é representado pela Formação Motuca. A água é proveniente de um espesso pacote de siltitos localmente arenosos, com pequenas faixas de arenitos finos. A seção mais promissora correspondeu à seção superior, sendo o intervalo compreendido entre 91,00 e 114,00 metros, obstruído e cimentado, devido ao acentuado conteúdo argiloso, apresentando fraca perspectiva para fornecimento d'água. O nível da água comportou-se sem grandes alterações durante a perfuração, o que lhe dá uma característica de aquífero livre. A vazão bombeada foi $10,5\text{m}^3/\text{h}$, correspondendo a uma vazão específica da ordem de $2,83\text{m}^3/\text{h/m}$.

Mesmo não tendo sido realizada a análise química da amostra d'água coletada, pode-se afirmar a boa potabilidade da água, uma vez que não foi verificado qualquer indício de má qualidade, lembrando-se ainda que estudos realizados por Kegel (1965), comprova que a água da Formação Motuca é caracterizada por ter reação ácida, dureza muito baixa, conteúdo pequeno de cloreto e por falta de sulfatos. Com a finalidade de se evitar possível poluição, o intervalo de 0,00m-15,00m foi isolado através de materiais impermeáveis.

4. PERFURAÇÃO

A perfuração do LBD-01-PI, foi realizada pelo método à percussão, no período compreendido entre 24/12/71 e 10/01/72, correspondente em termos práticos a 14 dias de trabalho, fornecendo uma produção diária de 8,14m/dia, sendo utilizada uma máquina marca Speed Star, modelo 71, com capacidade para 400,00 metros, trabalhando em um turno de 10:00 horas, com três operadores. Durante todo o seu desenrolar, foi levada a efeito com um diâmetro nominal de 25,40cm (10"), uma vez que não era prevista redução, em face do comportamento das rochas a atravessar, sendo este diâmetro satisfatório para receber o revestimento definitivo de 15,24cm (6") e fornecer um espaço anular suficiente para obter-se um razoável filtro artificial através do encascalhamento.

Devido à boa coerência dos sedimentos atravessados, a perfuração não apresentou problemas com desmoronamentos, usando-se somente 6,10 metros de canos de 25,40cm (10"), com revestimento primário, a fim de prevenir desmoronamentos superficiais.

Até os 36,00 metros, utilizou-se águas superficiais, para o seu desempenho a partir de então as águas subterrâneas, resolveram o problema.

Aos 106,00 metros, partiu-se o cabo de ferramenta, tendo sido sua pescaria executada gastando-se para tal, com êxito, dois dias, sendo o único problema no decorrer dos trabalhos, até a profundidade final alcançada de 114,00 metros.

Durante todo o aprofundamento do poço, foram coletadas amostras de 3,00 em 3,00 metros, para estudos posteriores e descrição do perfil litológico.

5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Ao atingir-se a profundidade de 114,00 metros, foi realizado um teste de bombeamento com bomba pistão, o qual evidenciou as boas características do aquífero.

O intervalo compreendido entre 91,00 e 114,00 metros, por não apresentar-se promissor como produtor, foi obstruído com material de dura consistência e em seguida processou-se uma cimentação de 2,00 metros, a fim de evitar o afundamento do revestimento definitivo de 15,24cm (6").

Concluída esta obstrução foi descida a tubulação de revestimento galvanizado de 15,24cm (6"), compreendendo o intervalo de 0,00m a 91,00 metros sendo construído de 67,00m de canos cegos e 24,00m de telas com aberturas de 1mm.

O espaço anular entre os diâmetros de perfuração e revestimento, foi preenchido com cascalhos pré-selecionados, de 91,00m até 15,00 metros, e entre 0,00m e 15,00m, foi colocado material impermeável, evitando-se assim a penetração de águas superficiais muitas vezes contaminadas, no aquífero explorado.

Durante a colocação do cascalho, o espaço era caçambado intermitentemente, com a finalidade de proporcionar uma pré-acomodaçãõ do envoltório.

Concluído o empedregulhamento foi o poço desenvolvido com um compressor, pelo método "air lift", tendo por finalidade aumentar a sua capacidade específica, evitar bombeamento de areia e obter duração máxima. A operação processou-se ora bombeando ininterruptamente, ora lançando "tanques de ar", tendo uma duração de 19:00 horas, quando não se notou mais qualquer movimentação das partículas finas da formação, o que indicou uma estabilização dos sedimentos ao redor das telas.

6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Para avaliar a capacidade do poço, foi realizado um teste de bombeamento por um período de 24:00 horas, pelo sistema "air lift", sendo utilizado um compressor Atlas Copco, com capacidade de $10\text{m}^3/\text{min}$ de ar a uma pressão de trabalho de 7atm.

Uma tubulação de 10,16cm (4") de diâmetro serviu como cano de descarga, sendo utilizado um injetor conectado a uma tubulação de diâmetro 1,905cm (3/4") situado à profundidade de 53,00 metros.

As medidas dos diversos níveis d'água eram levados a efeito através de um medidor elétrico, introduzido numa tubulação de 1,27cm (1/2") situada à profundidade de 63,00 metros, enquanto ao mesmo tempo eram medidas as vazões pelo processo volumétrico utilizando-se para isto um recipiente de $0,2\text{m}^3$.

Para maiores detalhes sobre as características deste poço, observem-se as tabelas anexas.

7. COMENTÁRIOS GERAIS

Com a construção deste poço, pode-se concluir o seguinte :

1. O aquífero explorado localmente é o Motuca datado de Permiano.
2. Apresenta-se com boas características de produtor , fazendo-se no entanto necessária a perfuração de um segundo poço, para que o sistema de abastecimento d'água a ser implantado não sofra solução de continuidade.
3. O aquífero não é muito explorado, desprezando-se os perigos de super-exploração.
4. Dentro das características apresentadas pela perfuração do LBD-01-PI, prevê-se um segundo poço também com boas características, desde que não haja uma grande variação de fácies lateral ou vertical.
5. Sugere-se, devido ao tempo em que possivelmente ficará o poço fechado, que ao se instalar os equipamentos de captação, seja realizado antes, um breve bombeamento.

8. DADOS GERAIS

Poço : 1BD-01-PI
Início : 24/12/71
Conclusão : 14/01/72
Local : Barro Duro
Interessado : D.N.P.M.
Locação : D.N.P.M.
Responsável Técnico : Humberto Rabelo
Sondador : Francisco Cordeiro Filho
Profundidade Perfurada : 114,00m
Profundidade Revestida : 91,00m
Diâmetro de Perfuração : 25,40cm (10")
Diâmetro de Revestimento : 15,24cm (6")

a) Cego	00,00m - 35,00m
	51,00m - 82,00m
	90,00m - 91,00m

b) Telado	35,00m - 51,00m
	82,00m - 90,00m

Nível Estático : 32,55m
Nível Dinâmico : 36,26m
Rebaixamento : 3,71m
Vazão Bombeada : 10,5m³/h
Vazão Específica : 2,83m³/h/m
Tempo de Duração do Teste : 24h
Altura da Boca do Poço : 1,00m
Cota do Poço : 197,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1 BD-01-PI

- De 0 a 9m - Arenito médio, homogêneo, grãos subarredondados, grãos foscos, boa esfericidade, matriz argilosa, cor rósea-clara, fraca coerência.
- 9 a 33m - Siltito argiloso, contendo uma pequena fração de areia média com grãos bem arredondados e foscos, vermelho-tijolo e coerência média.
- 33 a 36m - Siltito argiloso, mais arenoso que no intervalo anterior, cor rósea-avermelhada, fraca coerência.
- 36 a 48m - Siltito argiloso, não arenoso, vermelho-tijolo, forte coerência.
- 48 a 51m - Arenito fino, pequena fração média presente, grãos bem arredondados, foscos, forte oxidação, cor avermelhada, média coerência.
- 51 a 66m - Siltito argiloso, vermelho-tijolo, forte coerência.
- 66 a 69m - Siltito argiloso com pequena fração arenosa fina, cor rósea-clara e forte coerência.
- 69 a 72m - Siltito argiloso, cor lilás com forte coerência.
- 72 a 94m - Siltito arenoso, laminado, quebradiço, cor cinza até lilás-clara, presença de cimento silicoso, calcífero, forte coerência.
- 94 a 100m - Arenito fino a grosseiro, grãos subangulosos até subarredondados, brilhantes, pouco argiloso, calcífero, cor bege, forte coerência.
- 100 a 103m - Siltito arenoso, laminado, quebradiço, cor cinza até lilás-clara, presença de cimento silicoso, calcífero, forte coerência.
- 103 a 114m - Siltito muito argiloso, cor cinza até esverdeada, calcífero, pouco arenoso, forte coerência.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	OBS:
07/03/72	0	32,55			Profundidade do Injetor = 51m
	1		33,67	13,09	
	2		34,37	13,09	
	4		34,60	13,09	
	8		34,90	13,09	
	15		35,14	13,09	
	30		35,37	13,09	
	60		35,48	12,63	
	120		35,72	11,08	
	240		35,93	11,08	
	480		36,17	10,29	
	960		36,26	10,59	
	1440		36,26	10,59	

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	35,28	2,73	1441,00
1442	2	34,82	2,27	721,00
1444	4	34,60	2,05	361,00
1448	8	34,52	1,97	181,00
1455	15	34,44	1,89	97,00
1470	30	34,23	1,68	49,00
1500	60	34,12	1,57	25,00
1560	120	33,61	1,06	13,00
1680	240	33,35	0,80	7,00
1920	480	32,92	0,37	4,00
2400	960	32,55	0,00	2,50
2880	1440	32,55	0,00	2,00



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 BD-01-PI

BARRO DURO

LOCAL

MUNICÍPIO BARRO DURO

ESTADO PIAUÍ

INTERESSADO D. N. P. M.

NÍVEL ESTÁTICO 32,55m

DINÂMICO 36,26m

VAZÃO 10,5m³/h

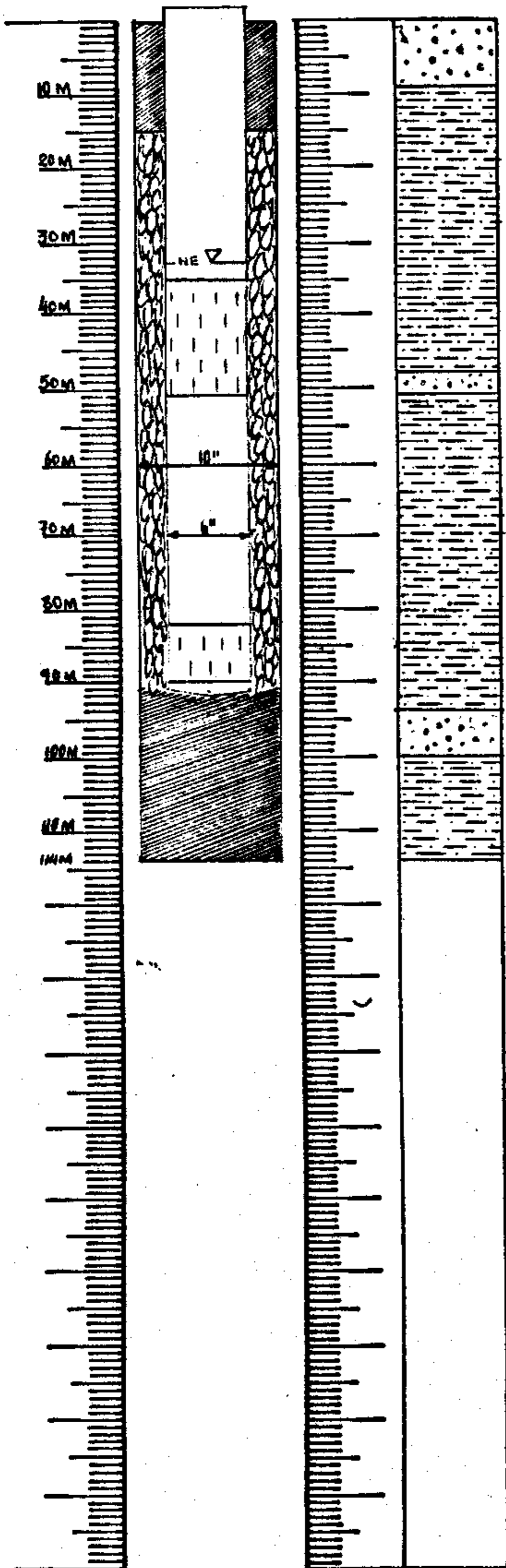
RESPONSÁVEL TÉCNICO HUMBERTO RABELO

DESENHO DO POÇO

LITOLOGIA

DESCRIÇÃO

LITOLÓGICA



- Arenito

- Siltito

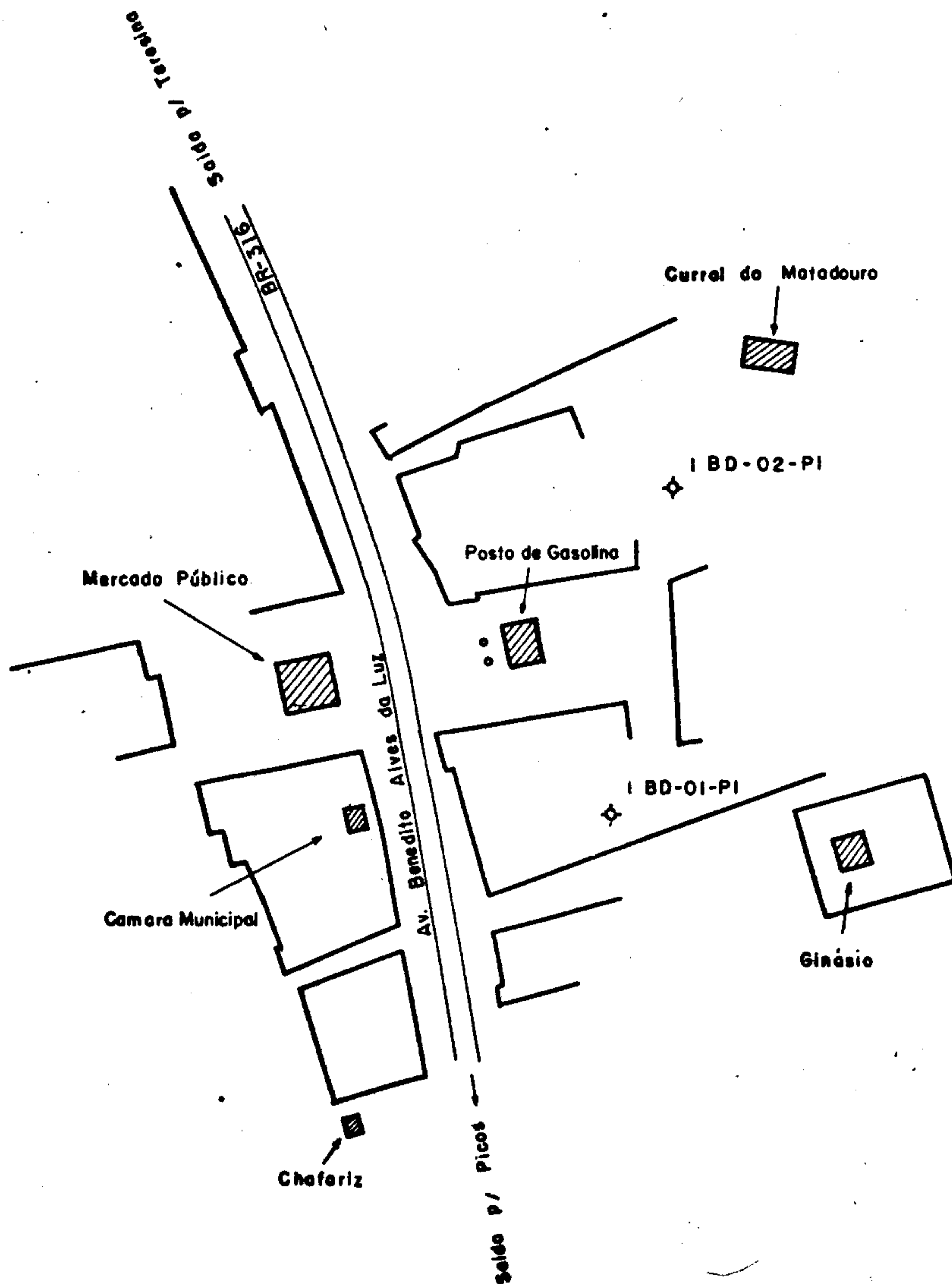
- Arenito

- Siltito

- Arenito

- Siltito

42°31'25"
42°31'24"



MME

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



COMPANHIA DE PESQUISA
DE RECURSOS MINERAIS
Agência Recife

PROJETO CONVENIO DNPM / CPRM
SONDAGENS PARA ÁGUA
SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

POÇOS : I BD-01-PI
 : I BD-02-PI

CIDADE : Barro Duro
ESTADO : Piauí

DATA 22/08/72 ESCALA 1/4000