

Auto do Memo 2349 / RE / 72
de 13/12/72
ckj

RELATÓRIO FINAL DO POÇO
IVG-01-PI
MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE

PHL
008454
2006

	SUREMI
CPRM	SEDOTE
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	308 - S
N.º de Volumes:	1 v. -
	OSTENSIVO

MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATORIO DO POÇO 1 VG-01-PI
MUNICIPIO DE VÁRZEA GRANDE
CONVÊNIO DNPM/CPFM

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 :

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

PERFIL LITOLÓGICO E DADOS DE CONSTRUÇÃO

TABELA DE BOMBEAMENTO

TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

1. INTRODUÇÃO

Situada no vale do Rio Berlengas, a sede do município de Várzea Grande tendo as seguintes coordenadas geográficas : 6°33'52" Latitude Sul e 42°13'05" Longitude W. Gr., contando com uma população urbana de cerca de 500 habitantes.

Numa das diversas etapas do convênio DNPM / AGESPISA, relativo ao Projeto Sondagens para Água Subterrânea no Piauí, foi prevista a execução de dois poços profundos nos limites da cidade supracitada, tendo em vista a instalação de um sistema de abastecimento d'água, capaz de atender a população local que atualmente dispõe de um único chafariz, alimentado por um poço de atividade insipiente.

Com a execução do LVG-01-PI que é assunto do relatório ora apresentado e, futuramente, associando-se a um outro poço (LVG-02-PI), pretende-se solucionar satisfatoriamente os problemas de escassez d'água nessa 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 litológicas das formações que constituem a sequência paleozóica é predominantemente clástica, embora não deixem de ocorrer sedimentos de origem química, tais como anidrita, calcário, 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 metamorfiçado e de revelo ondulado.

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 Fogão, 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 Sarajiva 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 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.
EO-PALEOZOICA			EMBASAMENTO CRISTALINO	Sem comentários particular, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.

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.

2.2 - Geologia Local

É tipicamente representada por um espesso pacote de arenitos finos, silteosos, micro-micáceos, formando bancos estreitos interestratificados com níveis ou bancos também estreitos de siltito, de várias cores, com predominâncias dos tons avermelhados, castanhos e arroxeados, pertencentes à porção inferior da Formação Motuca, do Permiano da Bacia do Maranhão.

A formação constitui na morfologia, um extenso e elevado testemunho tabuliforme, com a superfície semi-plana, encostas em geral acidentadas, exibindo um modelo escalonado, devido à erosão diferencial sobre os bancos de siltito e arenito. Todas as faixas que acompanham os limites da chapada, constituem formidáveis afloramentos, onde a formação com seus bancos bem estratificados de composição litológica monótona e em posição horizontal, pode ser perfeitamente observada.

Há um forte desnível altimétrico entre a superfície superior da chapada (geograficamente conhecida como Chapada Grande) e o nível do Rio Berlen gas, responsável pela drenagem da região onde se assenta a cidade de Várzea Grande. O vale ainda é estreito e

profundo, podendo-se afirmar que se acha em fins da fase juvenil, pelo que testemunham o recuo dos flancos da chapada, onde são comuns os anfiteatros de erosão e a ausência de aluviões ao longo da calha do rio.

As amostras de calha da sondagem do 1 VG-01-PI, revelaram a continuidade da sequência já analisada na geologia de superfície, quer pela constituição litológica, quer pela disposição estrutural e textural. Aos 96,00m de profundidade foi interceptada uma camada de material argiloso, rico em minerais ferro-magnesianos, em avançado estágio de alteração, coloração amarronzada e fraca coerência, proveniente de alteração de rocha básica do tipo diabásio, o qual foi por fim alcançado aos 102,00m, tendo-se interrompido o furo aos 105,00m.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

A situação hidrogeológica da sequência de siltitos e arenitos da Formação Motuca não apresenta perspectivas de resultados excelentes, uma vez que o meio aquífero é quase sempre constituído por arenito fino, siltoso ou por siltitos, propriamente ditos. Entretanto, tendo em vista que vazões da ordem de $5,0\text{m}^3/\text{h}$ já possam satisfazer as necessidades locais, acredita-se que o selecionamento dos níveis mais promissores e que mostraram constituírem entradas d'água na sondagem do 1 VG-01-PI, possam condições de fornecer descargas que superem esse valor.

Durante a sondagem o furo apresentou-se seco até os 26,00m. A partir dessa profundidade

onde foi interceptada a primeira entrada d'água até os 31,00m, o nível no poço subiu para 16,00m, mantendo-se doravante nessas vizinhanças até os 73,00m quando rebaixou 2,50m (no intervalo 73,00/95,00m), aí permanecendo' até o término da perfuração, quando foi atingido o diabásio.

Do exposto pode-se concluir que :

a) O intervalo 24,00/31,00m apresenta visível comportamento de um banco arenoso contendo água sob certa pressão de confinamento. O intervalo 0,00/24,00m é constituído quase que exclusivamente por bancos de siltitos argilosos, micáceos, encerrando intercalações de argilito de cores variadas que atingem 1,00 a 2,00m de espessura. Este pacote que não apresentou vestígios d'água quando ultrapassado pela sondagem é o responsável pelo estado da água sob pressão evidenciada no intervalo 24,00/31,00m, dando origem a um poço que se comportou como semi-surgente.

b) Já no intervalo 73,00/95,00m observou-se um abaixamento do nível do poço, mostrando que essa faixa, possivelmente anidra, está abastecendo-se à partir das demais produtoras.

4. PERFURAÇÃO

A perfuração do LVG-01-PI, foi realizada' pelo método à percussão, no período compreendido entre 25/05/72 e 06/06/72 correspondente a 11 dias de trabalho.

Para seu desenvolvimento utilizou-se uma sonda Speed Star, modelo 71 com capacidade para 400m, em dois turnos diários de 10:00 horas de funcionamento.

Foi totalmente levada a efeito com um diâmetro nominal de 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 6" e fornecer um espaço anular suficiente para se obter um razoável filtro artificial.

Tratando-se de sedimentos com boa coerência, não se verificou quaisquer problemas relacionados com desmoronamentos ou mesmo aprisionamentos de ferramentas, pelo que foi utilizado apenas 3,00m de revestimento primário, com diâmetro de 10" a fim de sustar os desmoronamentos da porção superficial do terreno durante os trabalhos.

Aos 102,00m atingiu-se o diabásio e aos 105,00m, depois de avaliados os sedimentos atravessados, chegou-se a conclusão que o poço era satisfatoriamente aproveitável desde que fosse isolada a seção inferior compreendida entre 73,00m e 105,00m, em virtude do abaixamento do nível d'água a partir desta profundidade, dando-se por encerrada a perfuração.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos foi feita uma amostragem sistemática de 2,00m em 2,00m, proporcionando a realização de estudos descritivos da litologia atravessada.

5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Ao ser dada por encerrada a perfuração, a seção compreendida entre 72,40m e 105,00m, pelos motivos supracitados, foi obstruída por materiais, de dura consistência e em seguida cimentados 4,00m superiores, com a finalidade de evitar o afundamento da tubulação de revestimento.

Concluída esta obstrução, foi descido o revestimento galvanizado de 6" compreendendo o intervalo de 0,00m a 72,40m, sendo constituído de 44,40m de canos cegos e 28,00m de telas com aberturas de 1 mm.

O espaço anular compreendido entre os diâmetros de perfuração - 10" - de revestimento - 6" - foi preenchido na seção revestida 15,00m - 72,40m com pedregulhos pré-selecionados, originários de exposições da Formação Serra Grande em Jaicós e o espaço compreendido entre 0,00m a 15,00m preenchido com material impermeável a fim de evitar penetrabilidade provável de águas contaminadas superficiais no aquífero explorado.

Iniciou-se a seguir o desenvolvimento, por meio de dois métodos: por pistão e por ar comprimido. A operação por pistão teve a duração 8:00 horas, operando a 10/20m abaixo do nível estático, sendo realizados diversos caçambeamentos, para a remoção de materiais que penetraram no poço durante o acomodamento dos pedregulhos em redor da tela.

A seguir utilizou-se o método de ar comprimido, lançando-se "tanques de ar" intermitentemente, a profundidades variáveis durante 39:00 horas, até quando não mais se notava movimento de partículas finas da formação em suspensão.

6. ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Para determinação das características do poço, foi este bombeado num período ininterrupto de 24:00 horas fornecendo uma vazão de $7,2\text{m}^3/\text{h}$, correspondente a uma vazão específica de $0,67\text{m}^3/\text{h/m}$.

Neste bombeamento foi utilizado o mesmo compressor do desenvolvimento, com o injetor à profundidade de 51,00m, conectado a uma tubulação de ar de $3/4"$, colocada internamente a uma outra de $4"$ que serviu como descarga.

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 $1/2"$ situada a profundidade invariável de 64,00m.

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

7. COMENTÁRIOS GERAIS

Com a perfuração do 1 VG-01-PI, concluímos o seguinte:

1º) O aquífero explorado, é o Motuca que na sua seção inferior, apresentou forte fendilhamento, sendo necessária sua obstrução.

2º) Sugere-se, quando da implantação do sistema de abastecimento d'água da cidade, seja suspensa a

exploração do aquífero através do poço construído anteriormente, uma vez que verificou-se nítida influência, durante o bombeamento, sobre o LVG-01-PI.

3º) Não há necessidade de se super-solicitar o aquífero explorado, tendo em vista a natureza e as limitações das suas características hidrogeológicas.

4º) A construção de um segundo poço como prevê o projeto, deve ser realizada garantindo-se assim o funcionamento do sistema.

5º) Sugere-se que ao ser instalado os equipamentos, seja o poço bombeado antes por um pequeno espaço de tempo.

6º) Recomenda-se que o equipamento de captação da água a ser instalado, seja uma bomba injetora.

8. DADOS GERAIS

Poço: 1 VG-01-PI

Início: 25/05/72

Conclusão: 14/06/72

Local: Várzea Grande

Interessado: D.N.P.M.

Locação: D.N.P.M.

Responsável Técnico: Humberto Rabelo

Sondadores: Jose S. de Oliveira e Fco. A. Nogueira

Profundidade Perfurada: 105,00m

Profundidade Revestida: 72,40m

Diâmetro de Perfuração: 10"

Diâmetro de Revestimento: 6"

a) Cego	[0,00m - 38,00m
		58,00m - 64,00m
		72,00m - 72,40m

b) Telado	[38,00m - 58,00m
		64,00m - 72,00m

Nível Estático: 19,20m

Nível Dinâmico: 29,90m

Rebaixamento: 10,70m

Vazão Bombeada: $7,2\text{m}^3/\text{h}$

Vazão Específica: $0,67\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$

Tempo de Duração do Teste: 24h

Altura da Boca do Poço: 0,30m

Cota do Poço: 231,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1 VG-01-PI

- De 0 a 21 - Siltitos argilosos, micáceos, intercalando-se com bancos de argilito, coloração variegada, boa coerência.
- 21 a 24 - Siltito arenoso, micáceo, cor amarelada, boa coerência.
- 24 a 30 - Arenito médio a fino, pouco siltoso micáceo, cor rósea, boa coerência.
- 30 a 39 - Arenito fino, siltoso, micáceo, cor rósea e arroxeadada, compacto.
- 39 a 60 - Siltito com fração de areia muito fina, micáceo, cor avermelhada e arroxeadada, compacto.
- 60 a 75 - Siltito micáceo roxo e avermelhado compacto.
- 75 a 96 - Alternância de bancos estreitos de argilito e siltito argiloso, coloração variegada, bem compactos.
- 96 a 102 - Argila proveniente de alteração de rocha básica do tipo diabásio cor amarronzada e fraca coerência.
- 102 a 105 - Diabásio não alterado.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	OBS:
14/08/72	0	19,20			Profundida de do Inje tor=51,40m
	1		27,40	32,7	
	2		28,07	16,0	
	3		28,37	13,0	
	4		28,45	9,6	
	5		28,84	9,6	
	10		28,94	9,0	
	20		29,06	8,3	
	40		29,32	8,1	
	60		29,42	7,8	
	120		29,50	7,7	
	180		29,90	7,7	
	240		29,90	7,7	
	300		29,90	7,5	
	360		29,90	7,5	
	420		29,90	7,5	
	480		29,90	7,5	
	600		29,90	7,5	
	660		29,90	7,3	
	720		29,90	7,3	
	780		29,90	7,3	
	840		29,90	7,3	
	900		29,90	7,2	
960	29,90	7,2			
1020	29,90	7,2			
1080	29,90	7,2			
1140	29,90	7,2			
1200	29,90	7,2			
1260	29,90	7,2			
1320	29,90	7,2			
1380	29,90	7,2			
1440	29,90	7,2			

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	26,10	6,90	1441,00
1442	2	24,60	5,40	721,00
1443	3	23,80	4,60	481,00
1444	4	23,34	4,14	361,00
1445	5	23,10	3,90	289,00
1450	10	22,18	2,98	145,00
1460	20	21,81	2,61	73,00
1480	40	21,23	2,03	37,00
1500	60	20,92	1,72	25,00
1560	120	20,53	1,33	13,00
1620	180	20,28	1,08	9,00
1680	240	20,16	0,96	7,00
1740	300	20,04	0,84	5,80
1800	360	19,94	0,74	5,00
1860	420	19,86	0,66	4,42
1920	480	19,82	0,62	4,00
1980	540	19,79	0,59	3,66
2040	600	19,76	0,56	3,40
2100	660	19,74	0,54	3,18
2160	720	19,71	0,51	3,00
2220	780	19,69	0,49	2,84
2280	840	19,67	0,47	2,70
2340	900	19,66	0,46	2,60
2400	960	19,62	0,42	2,50
2460	1020	19,58	0,38	2,41
2520	1080	19,54	0,34	2,33
2580	1140	19,53	0,33	2,26
2640	1200	19,50	0,30	2,20
2700	1260	19,44	0,24	2,14
2760	1320	19,32	0,12	2,08
2820	1380	19,28	0,08	2,05
2880	1440	19,24	0,04	2,00
2940	1500	19,20	0,00	1,96
3000	1560	19,20	0,00	1,92

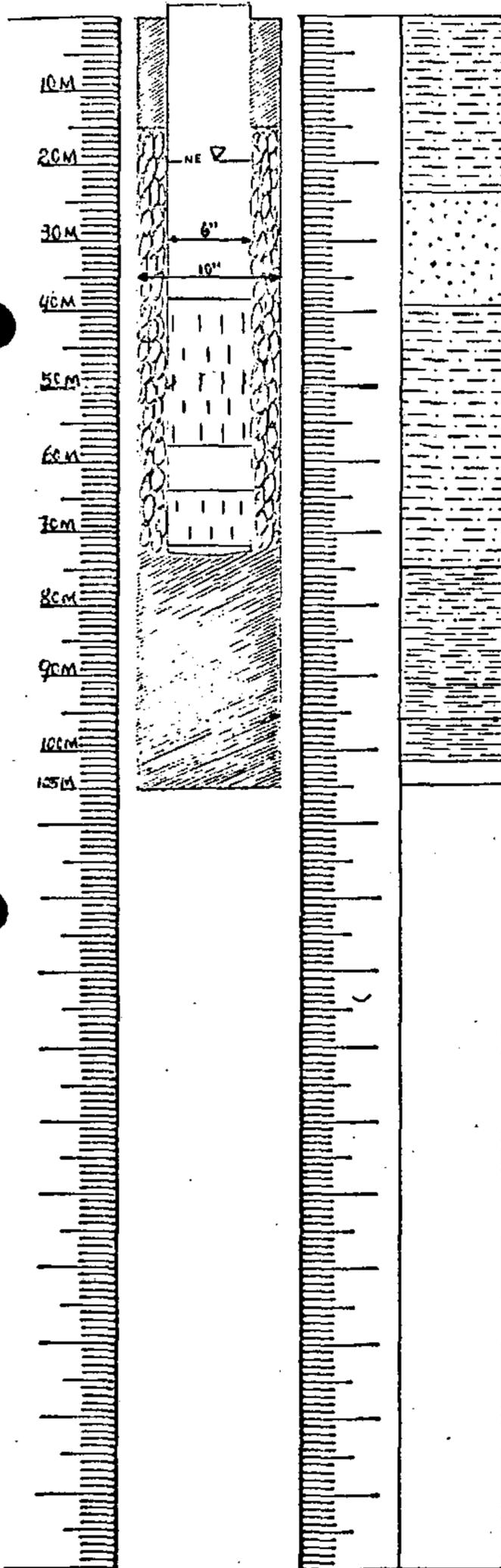


COMPANHIA DE PESQUISA
 DE RECURSOS MINERAIS
 Agência Recife

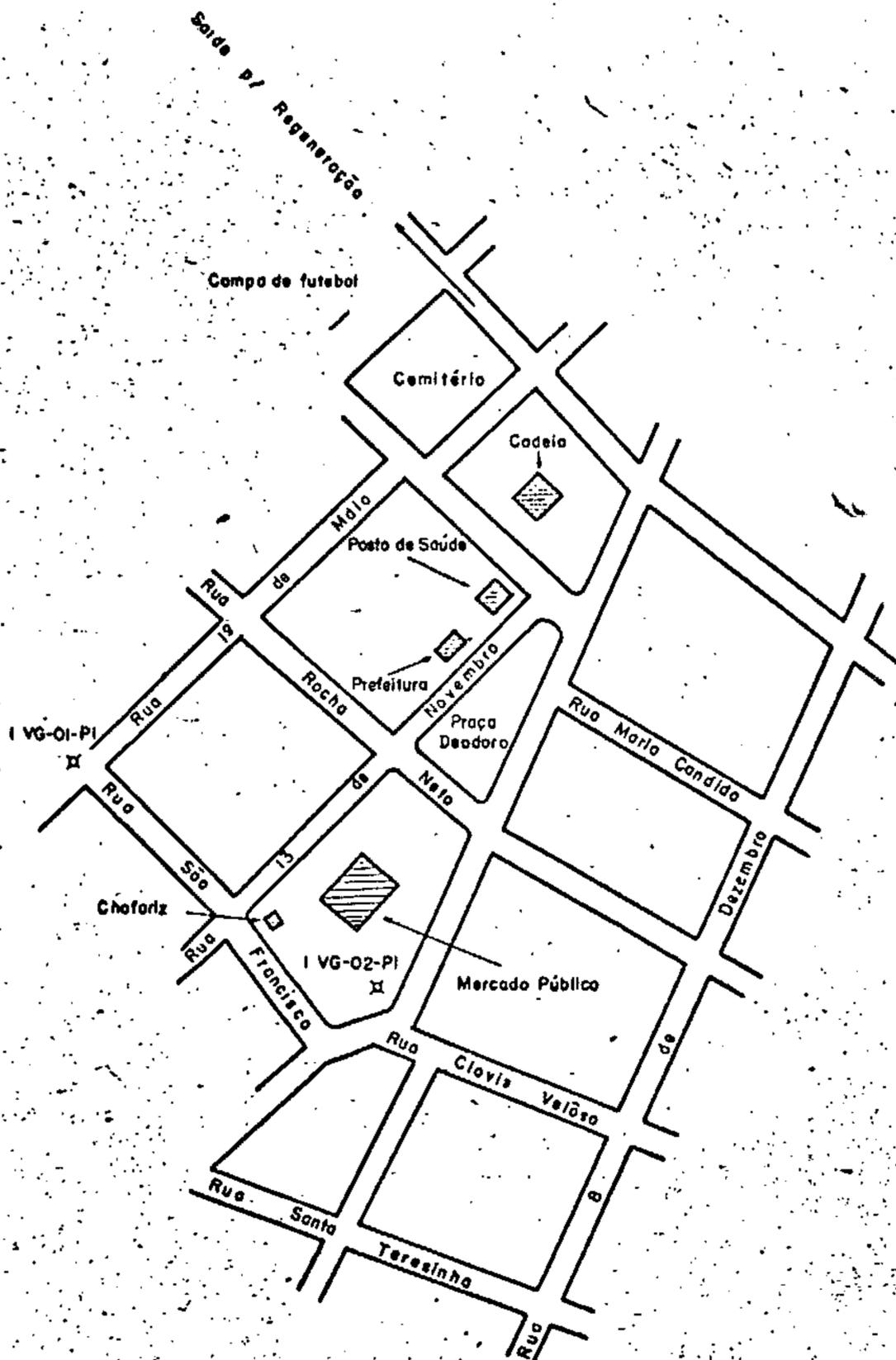
CONVÊNIO DNPM/CPRM
 PROJETO:
 ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

POÇO: 1 VG-01-PI
 LOCAL: VÁRZEA GRANDE
 MUNICÍPIO: VÁRZEA GRANDE ESTADO: PIAUÍ
 INTERESSADO: D. N. P. M.
 NÍVEL ESTÁTICO: 19,20m DINÂMICO: 29,90m
 VAZÃO: 7,2m³/h
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: HUMBERTO RABELO

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



- Siltito
- Arenito
- Siltito
- Alternância entre níveis estreitos de Argilito e Siltito.
- Argilito
- Diabásio



6° 33' 54"

6° 34' 06"

42° 13' 12"

42° 13' 07"

MME

MINISTÉRIO 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 : I VG-01-PI
 I VG-02-PI

CIDADE : Varzea Grande
ESTADO : Piauí

DATA 24/08/72... ESCALA 1/4000...