


Anexo Memo 1763/RE/72 - 20/09/72

RELATÓRIO DO POÇO

IPS-01-PI

MUNICÍPIO DE PICOS

PHL
008315
2006

	SUREMI
CPRM	SEDOTE
J. 96	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	285.5
N.º de Volumes:	1 v.:
OSTENSIVO	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DE POÇO IPS-01-PI

MUNICÍPIO DE PICOS

CONVENIO DNPM/CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

AGENCIA 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

TABELAS DE BOMBEAMENTO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

2 . INTRODUÇÃO

Integrando a programação do projeto Água Subterra nea no Piauí, realizou-se a perfuração do poço tubular 1PS-01-PI, com finalidade de reforçar o sistema de abastecimento público da cidade de Picos, situada no centro leste do Piauí, contando com uma população de 18.000 habitantes. O atual abastecimento é mantido pela AGESPISA utilizando-se ' tres poços tubulares, dos quais são bombeados 153m³/h. Além destes poços existem mais de 30 poços particulares, sendo ' muitos deles surgentes. Estes poços apresentam ano a ano declínios nos seus níveis d'água e redução das suas vazões, em consequência da obstrução progressiva das suas estruturas e diminuição da carga hidráulica, motivada pela super-exploração e interferência entre os mesmos.

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.

QUADRO DA ESTRATIGRAFIA DA BACIA DO MARANHÃO NA ÁREA DO PROJETO E SEUS ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

ERA	PERÍODO	FORMAÇÃO	LITOLÓGIA	ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS
MESOZOICA	JURÁSSICO	CORDEA	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 SAMBALBA	Arenito róseo/vermelho, granulação fina, seixos ocasionais, <u>arcóico</u> , 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.
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 eclítico, siltite 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	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.
		Inf	Na parte inferior predominam bancos espessos de arenito fino a médio, pouco argiloso, róseo-avermelhado, subarredondado.	Vazões razoáveis e água de boa qualidade foram observadas nessa porção. MOTA: Um banco de arenito claro, descontínuo, pode ser encontrado na capa da formação. Denomina-se arenito Saraiva e apresenta boas condições como aquífero.

GEO-PALEOZOICA
 MIOCENOICA
 CA.

CARBONIFERO	Inf	POTI	Arenito fino/médio, subangular, argiloso, ocasionalmente grossauro; Siltito cinza, micáceo, carbonoso. Folhelho preto, micáceo, carbonoso nas partes inferiores.	Bom permeabilidade nas faixas arenosas, intenso diaclasmamento; situa-se entre as mais importantes aquíferas da bacia.
	Sup	LONGÁ	Folhelho cinza-escuro, fíasil, micáceo. Siltito cinza, micáceo, finamente laminado, silicificado.	Fraca permeabilidade, desempenha importante papel em zonas onde confina os arenitos da parte superior da Formação Cabeças.
DEVONIANO	Médio	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.
	Inf	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	Sup	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, e que não se observa nas zonas de recarga onde funciona como aquífero livre.
			EMBASAMENTO CRISTALINO (granitos, gneisses, xistos)	Sem comentário 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

A cidade de Picos, situa-se geologicamente na faixa de afloramentos da Formação Pimenteiras.

Em superfície, esta formação exhibe uma sequência rítmica, representada por bancos de folhelho e siltito, encerrando alternadamente banco de arenito de granulação em geral fina, ferruginoso. A coloração é variegada, predominando os tons avermelhados, arroxeados e amarelados. Esta disposição simples, entretanto, apresenta uma nítida mudança horizontal de fácies, evidenciando irregularidades no regime de deposição. No furo LPS-01-PI, a formação acima descrita, estendeu-se até 93,00m. A seguir a sondagem revelou a existência de um espesso pacote de arenitos claros de granulação fina até grosseira, pouco argilosos bem coerentes, atingindo a profundidade de 187 metros, quando foi atingida uma camada de argila de cor chocolate, de difícil perfuração, sendo encerrada a sondagem. A sequência acima descrita foi considerada como Formação Serra Grande, apesar de apresentar também características semelhantes dos arenitos considerados por W. Kegel(1953) e Wooldridge (1964), como o Membro Itaim da Formação Pimenteiras.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Pela análise dos sedimentos atravessados pela sondagem, distinguem-se na área dois sistemas de aquífero:

- a) Aquífero Serra Grande
- b) Aquífero Pimenteiras

O aquífero Serra Grande compreende a seção entre 93,00m e 190m, constituído por um pacote de arenitos claros, de granulação fina até grosseira, subjacente à Formação Pimenteiras, que funciona como uma espessa camada confinante. Representa o aquífero mais importante da área, sendo o responsável por quase todo suprimento d'água. Grande parte dos poços desta formação apresentam jorros livres, variando desde um mínimo de 225 l/h até um máximo de 42.000 l/h. O limite entre a Formação Serra Grande e Pimenteiras corresponde a sua área de recarga, ficando situada a 15km do centro de bombeamento de Picos, não se verificando condições de recarga rejeitada, evidenciada pelos níveis da água e vales secos. A partir de 1958, quando foi perfurado o primeiro poço nesta formação, tem-se verificado grandes declínios dos níveis d'água, uma vez que muitos poços deixaram de jorrar, verificando-se também grandes quedas de vazões. Tais fatos confirmam que reina em Picos um regime de super-exploração, não havendo nenhum controle para um aproveitamento racional dos recursos hídricos existentes.

b) Aquífero Pimenteiras

O aquífero Pimenteiras compreende a seção entre 0,00m - 93,00m, sendo representado por uma sequência de siltitos de coloração vermelha a cinza, às vezes apresentando intercalações de folhelhos avermelhados. Este aquífero devido ao seu comportamento litológico local não apresenta boas condições de exploração, funcionando apenas como nível confinante do Aquífero Serra Grande.

4 - PERFURAÇÃO

Para a perfuração foi utilizada uma máquina Speed Star com capacidade para atingir 400 metros.

A realização da perfuração foi em 10", diâmetro este suficiente para introdução de um revestimento capaz de permitir o uso de uma bomba adequada, como também fornecer um espaço suficiente para formação de um perfeito anel cilíndrico e considerando ainda que não era prevista redução de diâmetro, devido ao comportamento das rochas atravessadas.

A perfuração não apresentou grandes problemas, em vista da boa coerência dos sedimentos, fazendo-se necessários somente 3m de revestimento de 10" afim de solucionar os desmoronamentos superficiais.

A perfuração foi encerrada a 190,00 metros, após atingir uma camada de argila avermelhada.

Durante o desenvolvimento da perfuração realizou-se uma amostragem sistemática de 3 em 3 metros.

5 - ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Para garantir a estrutura do poço foram usados 187,00 metros de revestimento galvanizado com diâmetro de 6", sendo 123,00m cegos e 64,00m telados. Foram utilizadas telas com aberturas de 1mm, ficando dispostas nas seções mais produtoras.

Para formação do anel cilíndrico ao redor das telas o poço foi encascalhado com seixos de composição quartzosa, previamente selecionados e lavados, oriundos da Formação Serra Grande.

Após o encascalhamento o poço foi caçambado durante 4:00 horas com a finalidade de proporcionar uma pré-acomodação dos sedimentos ao redor das telas.

Para garantir uma maior eficiência, o mesmo, foi desenvolvido pelos processos de pistonagem e ar comprimido.

Para o processo de pistonagem utilizou-se um êmbolo provido de válvulas, o qual trabalhou 10m/20m abaixo do nível estático. Após períodos sucessivos de surgimento com intervalos estabelecidos, foram realizados caçambamentos com o fim de retirar os materiais finos que penetraram no interior das telas. O tempo requerido para o trabalho foi 4:00h, quando não mais se notava o carregamento dos materiais finos.

Para promover a completa limpeza, realizou-se um desenvolvimento pelo método de ar comprimido ,

utilizando um compressor com capacidade de fornecer $6,4\text{m}^3/\text{min}$. A operação durou 17:00h, trabalhando ora ininterruptamente, ora lançando tanques de ar, até que não foi notada nenhuma movimentação das partículas finas, indicando uma perfeita estabilização dos sedimentos ao redor das telas.

6 - ENSAIO DE BOMBEAMENTO

Com a finalidade de aquilatar a capacidade do poço e definir suas características foi realizado um teste de bombeamento por um período de 24h. O método empregado foi o "air lift", sendo utilizado um compressor de marca Atlas Copco, com capacidade de fornecer $6,4\text{m}^3/\text{min}$ de ar, a uma pressão de trabalho de $7\text{kg}/\text{cm}^2$. A tubulação de descarga foi de 6" e canos injetores de ar de 3/4".

As medições da quantidade d'água bombeada eram realizadas, enquanto eram levadas a efeito, as correspondentes mensurações dos níveis d'água. O método empregado para medir a capacidade do poço, foi o volumétrico, utilizando-se um recipiente de $0,2\text{m}^3$.

No bombeamento observou-se a estabilização do nível após 11:00 horas de bombeamento, recuperando após 3:00 horas do término do teste.

Para melhores esclarecimentos estão apresentadas em anexo as tabelas de bombeamento e de recuperação.

7 - COMENTÁRIOS GERAIS

Pela análise dos resultados obtidos pela perfuração do LPS-01-PI, conclui-se:

- a) A vazão específica de $3,8\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$, comprova a boa produtividade do aquífero Serra Grande.
- b) Recomenda-se que por ocasião de futuras locações de outros poços seja mantida entre os mesmos uma distância necessária para a não verificação de interferências, evitando assim uma super-exploração do aquífero.
- c) Pelos fatos relatados, conclui-se que reina em Picos, um regime de super-exploração do aquífero, fazendo-se premente a necessidade de um disciplinamento racional de modo que evite em tempo um desenvolvimento catastrófico.
- d) Como o poço não vai ser utilizado imediatamente, recomenda-se que ao serem montados os equipamentos de captação seja realizado um breve bombeamento.

8 - DADOS GERAIS

Poço - 1PS-01-PI

Início - 26/11/71

Conclusão - 19/12/71

Local - Picos

Interessado - D.N.P.M.

Locação - D.N.P.M.

Responsável Técnico - Humberto Rabelo

Sondador - Pedro Vitorino Filho

Profundidade Perfurada - 190,00 m

Profundidade Revestida - 187,00 m

Diâmetro de Perfuração - 10"

Diâmetro de Revestimento - 6"

a) Cego	0,00 m -	75,00 m
	83,00 m -	94,40 m
	106,40 m -	120,40 m
	128,40 m -	132,50 m
	144,50 m -	150,60 m
	162,60 m -	173,80 m
	185,80 m -	187,00 m

b) Telado	75,00 m -	83,00 m
	94,40 m -	106,40 m
	120,40 m -	128,40 m
	132,50 m -	144,50 m
	150,60 m -	162,60 m
	173,80 m -	185,80 m

Nível Estático - 2,50 m
Nível Dinâmico - 23,30 m
Rebaixamento - 20,80 m
Vazão Bombeada - 80 m³/h
Vazão Específica - 3,8 m³/h/m
Tempo de Duração do Teste - 24 h
Altura da Boca do Poço - 1,00 m
Cota do Poço - 206,00 m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO IPS-01-PI

- De 0,00m a 24,00m - Sequência constituída por bancos de siltito róseo-avermelhado, ligeiramente arenoso, micáceo, muito duro, com intercalações de folhelho vermelho a chocolate.
- 24,00m a 32,00m -- Siltito argiloso, micáceo, cinza, muito duro.
- 32,00m a 54,00m - Siltito cinza e amarelado, muito argiloso, muito duro.
- 54,00m a 63,00m - Siltito cinza claro, micáceo, argiloso, muito duro.
- 63,00m a 93,00m - Siltito cinza, finamente estratificado, muito duro, micro-micáceo.
- 93,00m a 187,00m - Sequência de arenitos claros, em geral róseos, granulação fina e grosseira, micro-micáceos, matriz argilosa pouco abundante, ocasionalmente siltosos, bem compactados.

187,00m a 190,00m - Argila marrom-chocolate.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	OBS:
12/04/72	0	2,50	-	-	Profundidade do Injetor = 46,00m
	1		21,10	144,00	
	2		22,85	120,00	
	3		23,35	102,80	
	4		23,52	102,80	
	5		23,67	90,00	
	10		23,72	80,00	
	20		24,21	80,00	
	40		24,46	72,00	
	60		24,65	72,00	
	120		24,81	72,00	
	180		25,12	72,00	
	240		25,20	72,00	
	300		25,25	72,00	
	360		25,36	72,00	
	420		25,41	80,00	
	480		25,47	80,00	
	540		25,57	80,00	
	600		25,69	80,00	
	660		25,80	80,00	
	720		25,80	80,00	
	780		25,80	80,00	
	840		25,80	80,00	
	900		25,80	80,00	
	960		25,80	80,00	
	1020		25,80	80,00	
	1080		25,80	80,00	
	1140		25,80	80,00	
	1200		25,80	80,00	
	1260		25,80	80,00	
	1320		25,80	80,00	
	1380		25,80	80,00	
	1440		25,80	80,00	

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	8,16	5,66	1441,00
1442	2	5,70	3,20	721,00
1443	3	5,20	2,70	481,00
1444	4	4,92	2,42	361,00
1445	5	4,72	2,22	289,00
1450	10	4,12	1,62	145,00
1460	20	3,70	1,20	73,00
1480	40	3,55	1,05	37,00
1500	60	3,46	0,96	25,00
1560	120	3,06	0,56	13,00
1620	180	2,76	0,26	9,00
1680	240	2,50	0,00	7,00
1740	300	2,50	0,00	5,80
1800	360	2,50	0,00	5,00
1860	420	2,50	0,00	4,42
1920	480	2,50	0,00	4,00
1980	540	2,50	0,00	3,67
2040	600	2,50	0,00	3,40
2100	660	2,50	0,00	3,18
2160	720	2,50	0,00	3,00
2220	780	2,50	0,00	2,85
2280	840	2,50	0,00	2,71
2340	900	2,50	0,00	2,60
2400	960	2,50	0,00	2,50
2460	1020	2,50	0,00	2,41
2520	1080	2,50	0,00	2,33
2580	1140	2,50	0,00	2,26
2640	1200	2,50	0,00	2,20
2700	1260	2,50	0,00	2,14
2760	1320	2,50	0,00	2,09
2820	1380	2,50	0,00	2,04
2880	1440	2,50	0,00	2,00

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: LPS-01-PI

LOCAL: PICOS

MUNICÍPIO: PICOS

ESTADO: PIAUÍ

INTERESSADO: D. N. P. M.

NÍVEL ESTÁTICO: 2,50m

DINÂMICO: 23,30m

VAZÃO: 80m³/h

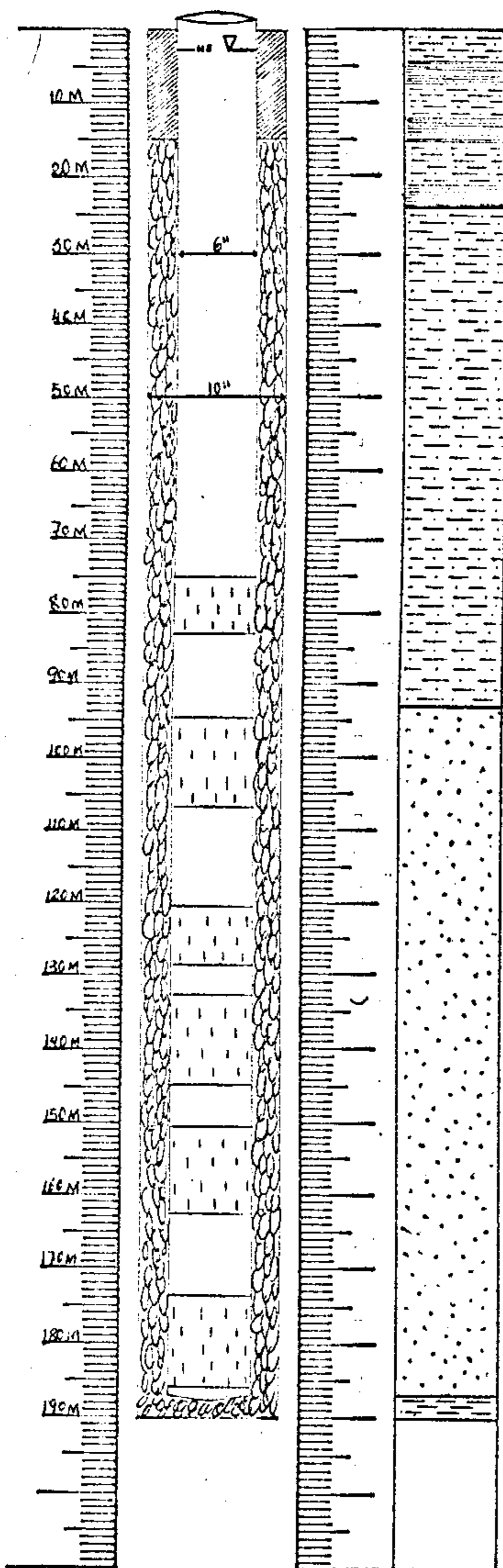
RESPONSÁVEL TÉCNICO: HUMBERTO RABELO

DESENHO DO POÇO

LITOLOGIA

DESCRIÇÃO

LITOLÓGICA

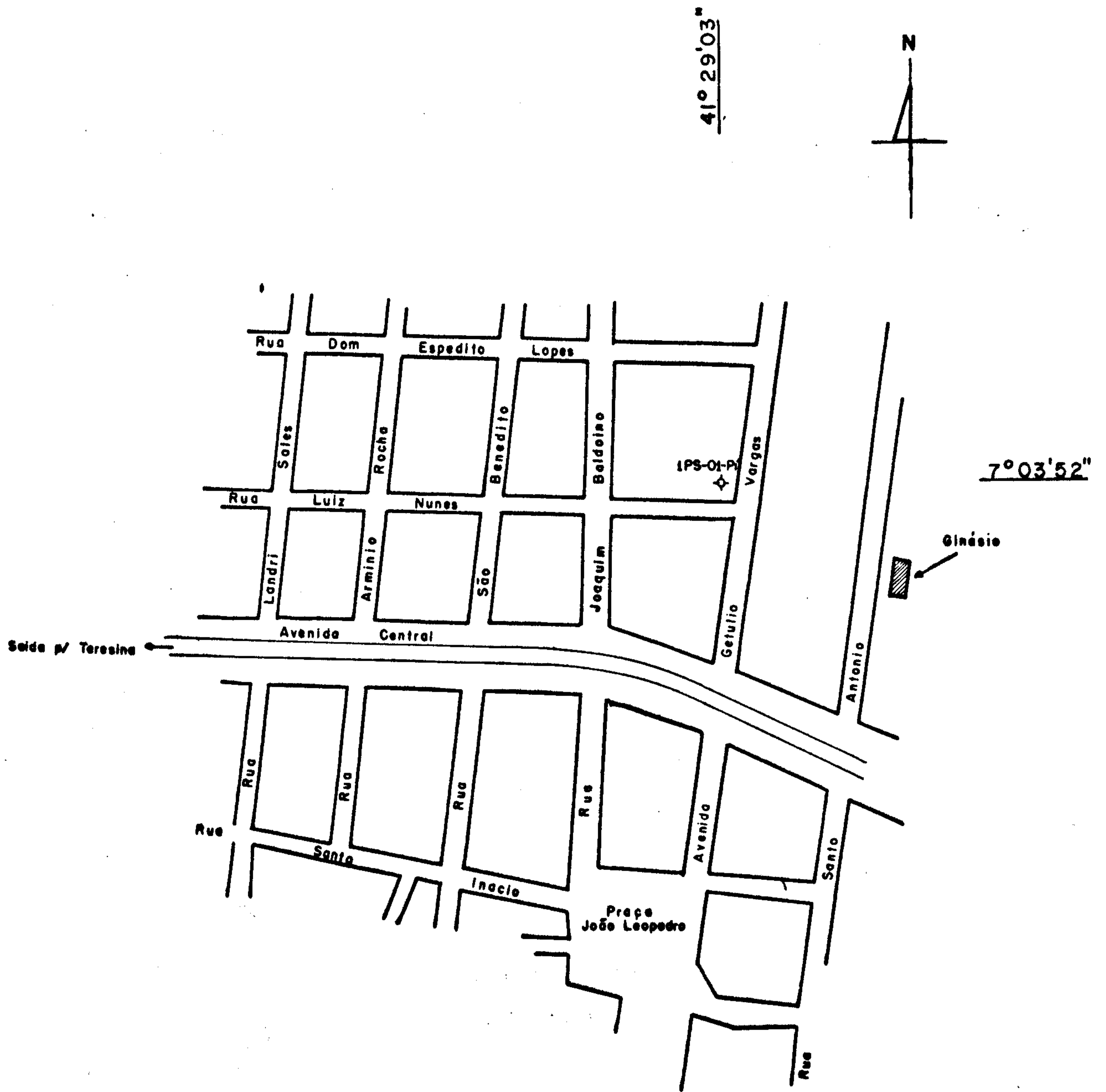


- Sequência constituída por bancos de siltito róseo-avermelhado, ligeiramente arenoso, com intercalações de folhelho vermelho a chocolate.

- Siltito

- Arenito

- Siltito



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
 SONDAJENS PARA ÁGUA
 SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

P O Ç O : 1 PS-01-Pí

CIDADE : Picos

ESTADO : Piauí

DATA: 27/07/72... ESCALA: 1/5.000...