


Anexo Memo 1686/RE/72 de 06/09/72

RELATÓRIO FINAL DO POÇO  
ISL-01-PI  
MUNICÍPIO DE STO ANTONIO DE LISBOA

PHL  
008641  
2006

	<b>SUREMI</b>
CPRM	SEDOTE
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	348-5
N.º de Vol. mes:	1 v. -
<b>OSTENSIVO</b>	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO 1SL-01-PI

MUNICÍPIO DE SANTO ANTONIO DE LISBOA

CONVÊNIO DNPM/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

A perfuração do ISL-01-PI, conjuntamente com a do ISL-02-PI, tem como finalidade reforçar o sistema de abastecimento d'água da cidade de Santo Antonio de Lisboa. Tal trabalho faz parte da programação do Projeto Sondagens para Água Subterrânea no Piauí.

A cidade está situada na Micro-região dos Baixões Agrícolas Piauienses, contando com uma população urbana de 1.540 habitantes. O atual abastecimento é realizado através de um chafariz público, alimentado por um poço profundo e constituído de um conjunto elevatório e um reservatório elevado de  $20m^3$  de capacidade. Uma parcela de moradores utiliza cacimbões domiciliares, os quais não apresentam as mínimas condições sanitárias.

## 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 restos 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.

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 encaixantes 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	PIAUÍ 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 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 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.

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.

## 2.2 - Geologia Local

A cidade de Santo Antonio de Lisboa assenta-se sobre as rochas pertencentes à Formação Serra Grande. Esta formação consiste de espessas camadas de arenitos médios e grosseiros, às vezes conglomeráticos, com intercalações de arenitos finos, apresentando uma coloração clara, cinza, branca, creme, ou mesmo amarela. Muito característico é a sua disposição em bancos espessos e a frequência da estratificação cruzada. Na composição destes sedimentos predomina essencialmente o quartzo, a matriz, muitas vezes, é caulínica, com menor importância pode aparecer a mica. O contato com a formação superior, Formação Pimenteiras, é marcado próximo à cidade de Picos, onde se faz bem representada, sendo constituída por folhelhos, siltitos e arenitos de cores variadas.



No furo 1SL-01-PI, que alcançou a profundidade de 150,80m, a formação acima descrita é representada por espessos bancos areníticos de granulação média a grosseira, apresentando uma pequena intercalação de argila no intervalo compreendido entre 72m/75m. A composição é predominantemente quartzosa, com matriz argilosa (caulínica), mostrando uma coloração cinza a rósea.

### 3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

O aquífero da área é representado pelo Serra Grande, que constitui o mais importante reservatório da Bacia do Maranhão, geralmente apresentando condições de artesianismo, quando confinado pelos sedimentos da Formação Pimenteiras. O meio aquífero, como foi relatado, é constituído por espessos bancos de arenitos de granulações variáveis. Localmente constitui a área de recarga deste aquífero, apresentando o escoamento um comportamento de aquífero livre, não havendo condições de recarga rejeitada, conforme é evidenciado pelos níveis d'água e os vales secos. As águas acumuladas na área escoam-se para oeste em direção ao centro da bacia. Tal sentido de fluxo das águas subterrâneas era de se esperar, face aos suaves mergulhos das camadas nesse sentido. Em vista da situação de borda de bacia, localmente o aquífero Serra Grande, não oferece boas condições de ex-

ploração, apresentando uma vazão específica da ordem de  $0,33\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ .

#### 4 - PERFURAÇÃO

Para a execução da perfuração foi utilizada uma sonda à percussão de marca Speed Star com capacidade para atingir 400 metros.

O diâmetro projetado para o poço foi 10", uma vez que não eram previstas reduções devido ao comportamento das rochas atravessadas, sendo este diâmetro suficiente para inserção de um revestimento que permita o uso adequado de uma bomba, como também fornecer um espaço anular capaz de formar um bom envoltório artificial de cascalho. Para dar solução aos desmoronamentos superficiais se fez necessário o uso de 6,30m de canos de 10", os quais foram introduzidos através de cepos de bater.

Em vista da boa coerência dos sedimentos atravessados, a perfuração não ofereceu grandes dificuldades, não se verificando desmoronamento da estrutura do poço, a não ser na parte inicial em contato com a rocha decomposta. Um só problema foi verificado à profundidade de 105,00 metros, quando desenroscou o conjunto de ferramentas, sendo realizada a pescaria após 2:00h de trabalho, empregando para tal uma manga corrediça combinada.

Com o fim de estudos, foram coletadas a mostras de calha em intervalos regulares de 3 metros.

Uma vez que não era mais econômico a continuidade da perfuração, o poço foi encerrado com a profundidade de 150,80m.

## 5 - ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Com o fim de assegurar a estrutura do poço, foi usado 150,80m de revestimento galvanizados com diâmetro de 6", sendo 118,80m cegos e 32,00m telados. Foram utilizadas telas com aberturas de 1mm, ficando dispostas nas seções mais promissoras.

Para formação do invólucro ao redor da tela o poço foi empedregulhado com seixos de composição quartzosa previamente lavados e selecionados, procedentes da Formação Serra Grande. Após empedregulhamento, o poço foi caçambado por várias horas com o fim de proporcionar uma pré-acomodação do invólucro de pedregulho.

Para garantir uma maior eficiência, o poço foi desenvolvido pelo método de pistonagem e ar comprimido.

Para o processo de pistonagem utilizou-se um êmbolo provido de válvulas, o qual foi operado 15/20m abaixo do nível estático.

Após períodos sucessivos de surgimento com intervalos estabelecidos, o poço era caçambado intensivamente com a finalidade de retirar os materiais finos que penetraram no interior das telas durante a operação. O tempo requerido para o trabalho foi 4:00h, quando a quantidade de areia fina já estava-se tornando desprezível.

Para promover a completa limpeza, realizou-se um desenvolvimento por ar comprimido, utilizando um compressor de grande capacidade trabalhando a uma pressão de 100 lb/sq.in.

A operação processou-se ora ininterruptamente, ora lançando "tanques de ar", tendo uma duração de 15h, quando não se notou qualquer movimentação das partículas finas da formação, indicando assim 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 24h. O bombeamento foi realizado pelo sistema "air lift", sendo utilizado um compressor de marca Atlas Copco com capacidade de fornecer 305 pés cúbicos por minuto, trabalhando a uma pressão de 100 lb/sq.in.

A tubulação de descarga foi o próprio revestimento, sendo a tubulação de ar de 1/2 polegada. 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.

No bombeamento observou-se a estabilização do nível após 5 minutos, enquanto a recuperação deu-se 6h após o teste.

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

## 7 - COMENTÁRIOS GERAIS

Pela análise dos resultados obtidos na sondagem do ISL-01-PI, pode-se chegar às seguintes conclusões :

- a)- A fraca produtividade do poço é devido a sua situação de borda de bacia, constituindo uma zona de recarga do aquífero.
- b)- A vazão alcançada de  $9m^3/h$  é bastante expressiva para o reforço do abastecimento, uma vez que a cidade conta com apenas 1.540 habitantes.

- c)- Para captação é recomendável a utilização de uma bomba injetora.
- d)- Como o poço não vai ser usado imediatamente, aconselha-se que por ocasião da montagem dos equipamentos de captação seja realizado um pequeno bombeamento.

8 - DADOS GERAIS

Poço : 1SL-01-PI  
Início : 14/01/72  
Conclusão : 23/03/72  
Local : Santo Antonio de Lisboa  
Interessado : D.N.P.M.  
Locação : D.N.P.M.  
Responsável Técnico : Humberto Rabelo  
Sondador : Jorge Tude  
Profundidade Perfurada : 150,80m  
Profundidade Revestida : 150,80m  
Diâmetro de Perfuração : 10"  
Diâmetro de Revestimento : 6"

a) Cego

0,00m - 53,50m
65,50m - 96,00m
104,00m - 137,80m
149,80m - 150,80m

b) Telado

53,50m - 65,50m
96,00m - 104,00m
137,80m - 149,80m

Nível Estático : 7,90m  
Nível Dinâmico : 35,30m  
Rebaixamento : 27,40m  
Vazão Bombeada : 9,0m<sup>3</sup>/h  
Vazão Específica : 0,33m<sup>3</sup>/h/m  
Tempo de Duração do Teste : 24h  
Altura da Boca do Poço : 1,00m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO 1SL-01-PI

- De 0,00m a 6,00m - Arenito mal selecionado, encerrando uma pequena fração de cascalho fino a médio; matriz argilosa e de fraca coerência.
- 6,00m a 9,00m - Arenito médio a grosso e cascalho médio imerso numa matriz argilosa arroxeadada, boa coerência, presença de muscovita.
- 9,00m a 27,00m - Arenito médio a grosseiro, matriz argilosa (caulínica), grãos de quartzo subangulosos a subarredondados, cor beje-clara.
- 27,00m a 48,00m - Arenito mal selecionado, muito duro, matriz bem argilosa e cor rósea-clara.
- 48,00m a 54,00m - Arenito fino a médio, ocasionalmente grosseiro, matriz argilosa de cor cinza.
- 54,00m a 63,00m - Arenito mal selecionado, muito duro, matriz bem argilosa e cor rósea-clara.
- 63,00m a 72,00m - Arenito fino a médio, ocasionalmente grosseiro, matriz argilosa de cor cinza.

continua...



Continuação...

72,00m a 75,00m - Argila de cor vermelha e esverdeada encerrando uma fração de areia mal selecionada; presença de mica e forte compactação.

75,00m a 138,00m - Arenitos róseos, mal selecionados, muito duros, matriz bem argilosa, onde persiste a presença de considerável componente argiloso.

138,00m a 150,80m - Arenito mal selecionado, sempre com seus grãos agregados por uma matriz argilosa (caulínica), agora de cor cinza-clara.

I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	OBS :
05/04/72	0	7,90	-	-	Profundidade do Injetor = 56,00m
	1		33,18	72,90	
	2		33,48	12,90	
	3		34,50	10,90	
	4		34,90	10,90	
	5		35,30	10,90	
	10		35,30	10,50	
	20		35,30	9,60	
	40		35,30	9,60	
	60		35,30	9,60	
	120		35,30	9,60	
	180		35,30	9,60	
	240		35,30	9,60	
	300		35,30	9,60	
	360		35,30	9,60	
	420		35,30	9,60	
	480		35,30	9,00	
	540		35,30	9,00	
	600		35,30	9,00	
	660		35,30	9,00	
	720		35,30	9,00	
	780		35,30	9,00	
	840		35,30	9,00	

Continua ...

Continuação...

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	OBS :
	900		35,30	9,00	
	960		35,30	9,00	
	1020		35,30	9,00	
	1080		35,30	9,00	
	1140		35,30	9,00	
	1200		35,30	9,00	
	1260		35,30	9,00	
	1320		35,30	9,00	
	1380		35,30	9,00	
	1440		35,30	9,00	

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	26,83	18,93	1441,00
1442	2	21,93	14,03	721,00
1443	3	18,83	10,93	481,00
1444	4	16,48	8,58	361,00
1445	5	14,88	6,98	289,00
1450	10	11,28	3,38	145,00
1460	20	9,88	1,98	73,00
1480	40	8,92	1,02	37,00
1500	60	8,52	0,62	25,00
1560	120	8,22	0,32	13,00
1620	180	8,12	0,22	9,00
1680	240	8,04	0,14	7,00
1740	300	7,94	0,04	5,80
1800	360	7,90	0,00	5,00
1860	420	7,90	0,00	4,43
1920	480	7,90	0,00	4,00
1980	540	7,90	0,00	3,66
2040	600	7,90	0,00	3,40
2100	660	7,90	0,00	3,18
2160	720	7,90	0,00	3,00
2220	780	7,90	0,00	2,84
2280	840	7,90	0,00	2,71
2340	900	7,90	0,00	2,60

CONTINUA...

Continuação...

Tempo desde que iniciou o bombeamento. t (min)	Tempo após bombeamento. t' (min)	Nível da Água. (m)	Rebaixamento Residual (m)	$\frac{t}{t'}$
2400	960	7,90	0,00	2,50
2460	1020	7,90	0,00	2,41
2520	1080	7,90	0,00	2,33
2580	1140	7,90	0,00	2,26
2640	1200	7,90	0,00	2,20
2700	1260	7,90	0,00	2,14
2760	1320	7,90	0,00	2,09
2820	1380	7,90	0,00	2,04
2880	1440	7,90	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: 1SL-01-PI  
LOCAL: SANTO ANTONIO DE LISBOA

MUNICÍPIO: STO. A. DE LISBOA ESTADO: PIAUÍ

INTERESSADO: D N P M

NÍVEL ESTÁTICO: 7,90 m DINÂMICO: 35,30m

VAZÃO: 9,0m<sup>3</sup>/h

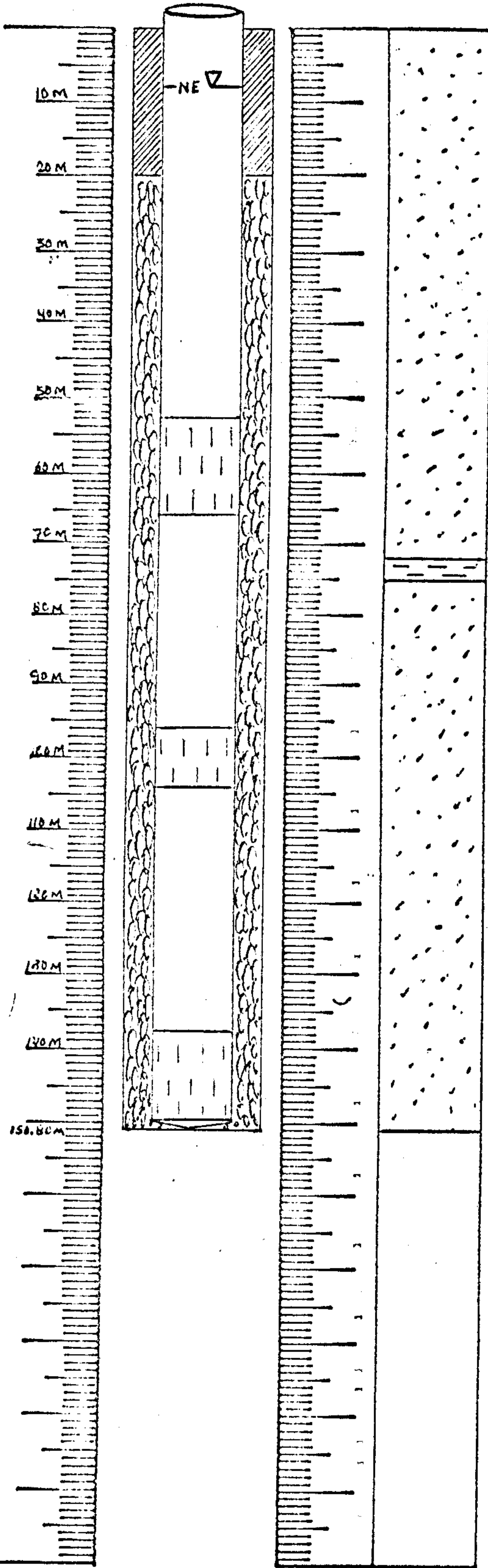
RESPONSÁVEL TÉCNICO: HUMBERTO RABELO

DESENHO DO POÇO

LITOLOGIA

DESCRIÇÃO

LITOLÓGICA



- Arenito

- Argila

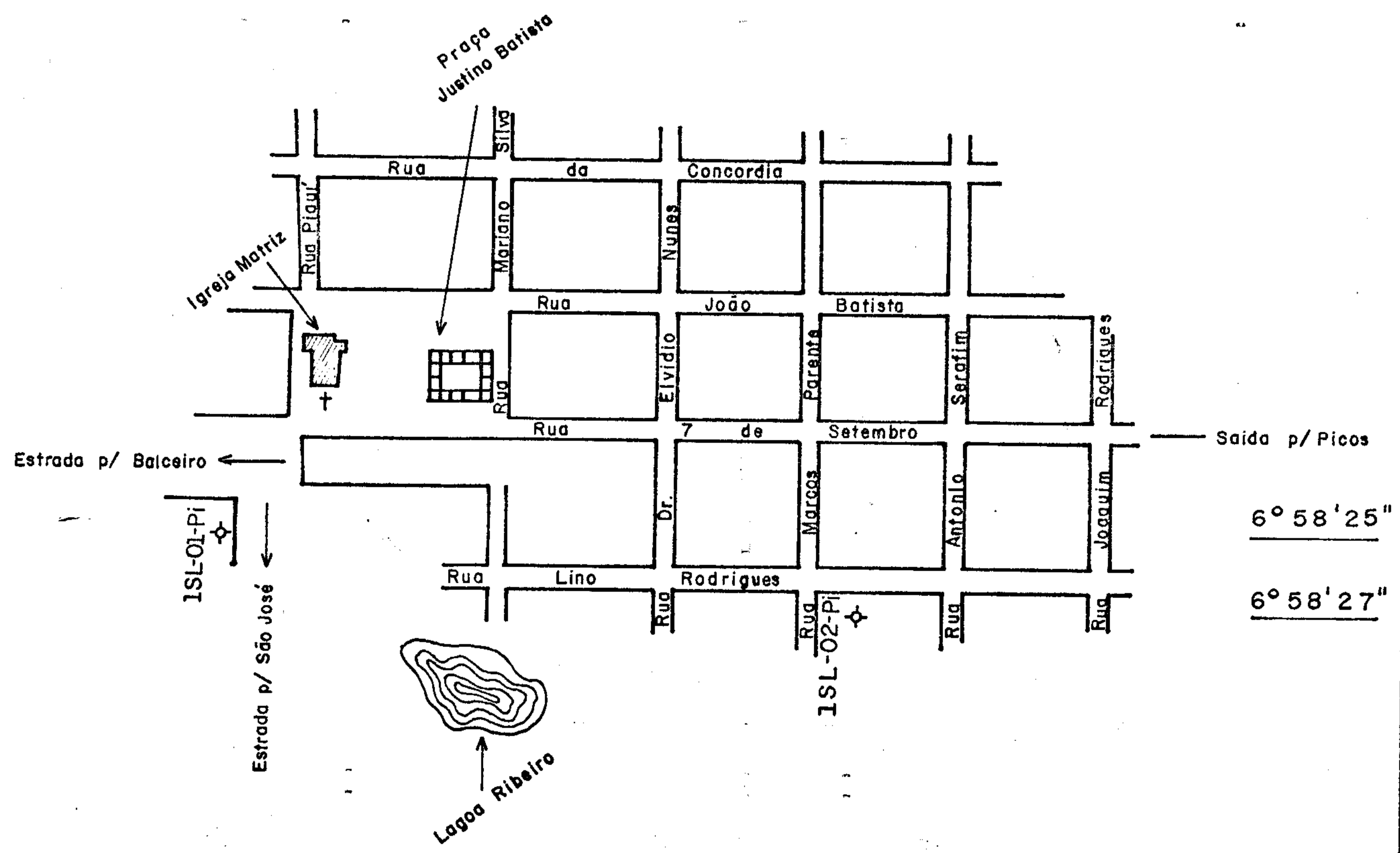
- Arenito

ESCALA: 1 / 1000

VISTO

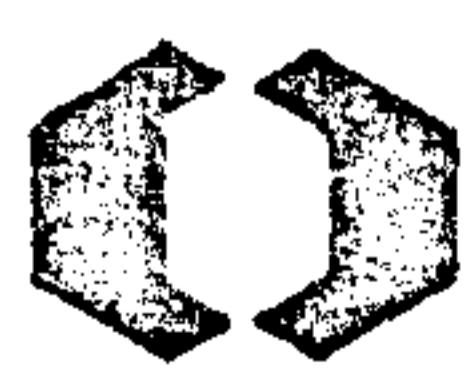
41°13'35"

41°13'22"



# MME

MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



COMPANHIA DE PESQUISA  
DE RECURSOS MINERAIS  
Agência Recife

PROJETO : CONVÊNIO DNPM / CPRM  
SONDAGENS PARA ÁGUA  
SUBTERRÂNEA NO PIAUÍ

## PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

POÇOS : ISL-01-Pi  
          : ISL-02-Pi

CIDADE : Santo Antônio de Lisboa  
ESTADO : Piauí

DATA 26/07/72 ESCALA 1/5.000