


RELATÓRIO FINAL DO POÇO

LAC-03-PI

MUNICÍPIO DE ANGICAL

PHL  
008561  
2006

	<b>SUREMI</b>
CPRM	SEDOTE
I. 96	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	334-5
N.º de Volumes:	1 v. -
● <b>OSTENSIVO</b>	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

RELATÓRIO DO POÇO LAC-03-PI

MUNICÍPIO DE ANGICAL

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

Consiste o presente relatório dos dados de perfuração, completação e desenvolvimento do 3º poço tubular na cidade de Angical do Piauí, pertencente a Micro-Região do Médio Parnaíba Piauiense, delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas : 6°05'19" latitude sul e 42°43'26" longitude W Gr.

A população desta cidade é constituída de 1860 habitantes que se abastecem d'água através de uma fonte situada nas proximidades da Igreja Matriz. A água é armazenada em um tanque e conduzida à cidade por gravidade , através de uma tubulação plástica.

Originariamente, a programação previa a execução de dois poços nesta cidade para a implantação do sistema de abastecimento d'água, entretanto, devido ao fato de o 2º poço ter interceptado o diabásio à profundidade de 14,00m, solicitou a AGESPISA, através do convênio D.N.P.M/AGESPISA, a perfuração pela C.P.R.M. de mais um poço, sobre o qual ora discorreremos.

## 2. GEOLOGIA

### 2.1 - Geologia Regional

As rochas que ocorrem na área do Projeto, são pertencentes à Bacia Sedimentar do Maranhão. É sobretudo de uma bacia paleozóica, embora apareçam retalhos sob a forma de testemunhos tabuliformes, pertencentes a 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 e 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	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 Fogo, 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 Saraiiva 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.
EQ-PALEOZOICA		EMBASAMENTO CRISTALINO		Sem comentários particulares, uma vez que não foi alcançado pelas sondagens realizadas.



## 2.2 - Geologia Local

A cidade de Angical situa-se geologicamente sobre uma grande estrutura rochosa formada por um sill de diabásio. A rocha básica localmente encontra-se a pouca profundidade, encoberta por um manto arenoso, claro, resultante da decomposição de uma sequência de arenitos também claros, pertencentes à Formação Poti que aflora ao norte da área da cidade.

A conformação e espessura da rocha básica ainda são desconhecidas, entretanto, tudo leva a crer tratar-se de estrutura com possança considerável.

Ao sul da cidade, o diabásio aflora ao longo de algumas baixadas mostrando-se em geral muito alterado, dando origem a um solo argiloso, castanho ou amarronzado, muito propício à agricultura e onde não raros encontram-se matacões ou "boulders" resultantes do processo de esfoliação esferoidal que atua sobre a rocha básica.

A ocorrência de bancos de arenito ao norte e próximo à cidade, pareceu constituir a única chance de implantação de uma bateria de poços, capaz de atender às necessidades d'água da população local, haja visto que um poço construído pelo D.N.O.C.S. nesta área, não interceptou o diabásio, e forneceu inclusive uma vazão surgente.

No furo em epígrafe, foi evidenciada uma seção sedimentar similar a do furo LAC-01-PI, caracterizada pela predominância da componente arenosa sobre a argilosa numa extensão total de 141,15m.

Devido à proximidade do diabásio, foi aqui também evidenciado o fenômeno de silicificação dos sedimentos que ocasionou a consistência dos materiais atravessados.



### 3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Com a análise dos sedimentos atravessados pela sondagem, distingue-se no furo apenas um aquífero, tratando-se do Poti.

Localmente o meio aquífero constitui-se de arenitos médios argilosos, compactos, com cores variando de bege a acinzentada, intercalando um nível de argila (27,00/48,00m) marron e cinza e corresponde a um aquífero confinado, haja visto que foram alcançadas as águas subter<sub>u</sub>râneas à profundidade de 20,00 metros e imediatamente o ní<sub>u</sub>vel das mesmas elevou-se para 1,60m.

Analisando os resultados obtidos no teste de bombeamento em termos de vazão específica, conclui-se que o meio aquífero, apesar de sujeito à pressão exercida pela rocha básica de maneira disforme, ter seus sedimentos sili<sub>u</sub>cificados prejudicando a permeabilidade e não receber re<sub>u</sub>ceber recarga da parte sul ocupada pela rocha básica, apre<sub>u</sub>senta condições hidrogeológicas excepcionais como fornece<sub>u</sub>dor de água subterrânea. Ressalte-se entretanto, a pequena capacidade de recuperação de seu nível, devido à presença da rocha básica, influenciando pelos meios citados acima, o aquífero (ver tabelas anexas).

### 4. PERFURAÇÃO

Foi esta realizada pelo método à percussão, utilizando-se uma máquina marca Cyclone, tipo 42, com capa<sub>u</sub>cidade de atingir 350,00 metros.

Durante todo o seu desenrolar foi levada a e feito com um diâmetro nominal de 25,40cm (10"), diâmetro este suficiente para a 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, considerando-se ainda que não era previsto redução de diâmetro, devido ao comportamento das rochas a atravessar.

A perfuração não apresentou problemas em vista da boa coerência dos sedimentos, fazendo-se necessário apenas 6,20m de revestimento primário de 25,40cm(10"), a fim de solucionar desmoronamentos superficiais, e foi encerrada aos 141,15m, depois de atravessados 21,00m de argila, na parte inferior.

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

##### 5. ACABAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Concluída a perfuração à profundidade de 141,15m, analisando-se os sedimentos atravessados, optou-se pela obstrução do espaço compreendido entre 120,00 e 141,15m por não apresentar nenhuma característica hidrogeológica.

Com a finalidade de se garantir a estrutura do poço, no espaço útil compreendido entre 0,00 e 120,00m, foram usados 120,00m de revestimento galvanizado de 15,24 cm (6"), sendo 80,00m cegos e 40,00m de 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 lavados e selecionados oriundos de exposições da Formação Serra Grande em Jaicós.

Após o encascalhamento o poço foi caçambado durante 6:00 horas com a finalidade de proporcionar uma pré-acomodação dos sedimentos ao redor do revestimento.

Para garantir-se 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 a baixo 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 de 6:00 horas, quando não mais se notava o careamento dos materiais finos.

Para promover a completa limpeza, realizou-se um desenvolvimento pelo método de ar comprimido utilizando-se um compressor de  $3\text{m}^3/\text{min}$  de ar e pressão de trabalho igual a 7atm. A operação durou 33:00h 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 ensaio de bombeamento por um período de 24:00h ininterruptas. O método empregado foi o "air lift", sendo utilizado o compressor supracitado.

Como tubulação de descarga serviu o próprio revestimento de 15,24 (6"), para injeção de ar serviu uma outra de 1,905cm (3/4") colocada à profundidade de 65,00m e para a medição dos níveis da água fez-se uso de uma tubulação também de 1,905cm (3/4") colocada à profundidade de 70,00m.

As medições das vazões bombeadas 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  $0,2m^3$ .

Neste bombeamento observou-se que a vazão estabilizou 7:00h depois de iniciado o teste, o nível com 19:00 horas e a recuperação 7 dias após, não se havia complementado devido aos fatos expostos nos "Aspectos Hidro - geológicos".



## 7. COMENTÁRIOS GERAIS

Pela análise dos resultados obtidos com o LAC-03-PI, concluem-se os seguintes fatos :

1. Devido à presença da rocha básica sob pequena camada da Formação Poti na cidade, os poços foram locados ao norte da cidade, junto ao contato diabásio/sedi-mento.

2. A área ao sul deste poço, ocupada pela rocha básica, prejudica bastante a recarga do aquífero, tanto que, após 7 dias de terminado o bombeamento ainda restava um resíduo de 0,66m para o restabelecimento do nível.

3. A locação deste poço, 5,00m distante do poço do D.N.O.C.S., é plenamente justificável (segestão apresentada pela C.P.R.M. depois do insucesso do LAC-02-PI) pelos seguintes fatos :

a) Com certeza não seria interceptada a rocha básica, como de fato ocorreu.

b) O poço do D.N.O.C.S. que tem paredes abertas, depois de testado pela AGESPISA, obstruiu-se perdendo suas características.

4. Recomenda-se a instalação deste poço ou do LAC-01-PI, o mais breve possível, e que seja fechada a fonte que ora abastece a cidade, evitando-se uma possível epidemia na população local.

5. Em virtude da grande interferência observada durante o bombeamento deste poço no LAC-01-PI, de cerca de 8,25m, sugere-se que estes poços não sejam bombeados simultaneamente.

## 8. DADOS GERAIS

Poço: 1AC-03-PI  
Início: 16/03/72  
Conclusão: 16/04/72  
Local: Angical  
Interessado: D.N.P.M.  
Locação: D.N.P.M.  
Responsável Técnico: Humberto Rabelo  
Sondador: João Felipe Cunha  
Profundidade Perfurada: 141,15m  
Profundidade Revestida: 120,00m  
Diâmetro de Perfuração: 25,40cm (10")  
Diâmetro de Revestimento: 15,24cm (6")

a) Cego

0,00m -	48,40m
60,40m -	66,70m
74,70m -	87,20m
95,20m -	107,00m
119,00m -	120,00m

b) Telado

48,40m -	60,40m
66,70m -	74,70m
87,20m -	95,20m
107,00m -	119,00m

Nível Estático: 1,54m  
Nível Dinâmico: 36,14m  
Rebaixamento: 34,60m  
Vazão: 31,0m<sup>3</sup>/h  
Vazão Específica: 0,89m<sup>3</sup>/h/m  
Tempo de Duração do Teste: 24:00h  
Altura da Boca do Poço: 1,00m  
Cota do Poço: 220,00m



DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO LAC-03-PI

- 0,00 a 3,00m - Arenite fino a médio, cor bege-clara, compacto.
- 3,00 a 6,00m - Arenite médio, argiloso, creme.
- 6,00 a 9,00m - Arenite médio, argiloso, marron-avermelhado.
- 9,00 a 15,00m - Arenite bem argiloso, cor anarela-pálida, compacto.
- 15,00 a 27,00m - Arenite médio, matriz fortemente argilosa, pouco compacto, cor esverdeada.
- 27,00 a 36,00m - Argila marron-chocolate.
- 36,00 a 48,00m - Argila rósea a cinza, ligeiramente arenosa.
- 48,00 a 51,00m - Arenite médio, muito argiloso, cor rósea-clara.
- 51,00 a 69,00m - Arenite fino a médio, argiloso, cor cinza-clara.
- 69,00 a 120,00m - Arenite médio, matriz argilosa de cor cinza, compacto, passando para felhelho arenoso na base.
- 120,00 a 141,15m - Felhelho arenoso, cor cinza-escura.



I - TABELA DE BOMBEAMENTO

DATA	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	CBS.
23/09/72	0	1,54	-	-	Profundidade do injeter 65,00m.
	1		19,04	72,00	
	2		29,30	60,00	
	3		29,88	51,44	
	4		30,14	55,08	Interferência no furo " " LAC-01-PI a- pós 24:00h - 8,25m.
	5		30,49	47,88	
	10		30,49	45,00	
	20		30,49	42,35	
	40		30,73	42,35	
	60		31,95	39,99	
	120		31,21	36,00	
	180		31,65	34,27	
	240		31,91	34,27	
	300		32,14	32,72	
	360		32,47	31,32	
	420		32,78	31,00	
	480		33,13	31,00	
	540		33,72	31,00	
	600		34,21	31,00	
	660		34,42	31,00	
	720		34,68	31,00	
	780		34,88	31,00	
	840		35,22	31,00	
	900		35,60	31,00	
	960		35,83	31,00	
	1020		35,98	31,00	
1080	36,07	31,00			
1140	36,14	31,00			
1200	36,14	31,00			
1260	36,14	31,00			
1320	36,14	31,00			
1380	36,14	31,00			
1440	36,14	31,00			



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	26,27	24,73	1441,00
1442	2	22,81	21,27	721,00
1443	3	21,43	19,89	481,00
1444	4	20,78	19,24	361,00
1445	5	20,15	18,61	289,00
1450	10	18,61	17,07	145,00
1460	20	16,81	15,27	73,00
1480	40	15,00	13,46	37,00
1500	60	12,73	11,19	25,00
1560	120	11,06	9,52	13,00
1620	180	10,35	8,81	9,00
1680	240	9,66	8,12	7,00
1740	300	8,92	7,38	5,80
1800	360	8,43	6,89	5,00
1860	420	8,02	6,48	4,42
1920	480	7,63	6,09	4,00
1980	540	7,27	5,73	3,67
2040	600	7,03	5,49	3,40
2100	660	6,83	5,29	3,18
2160	720	6,60	5,06	3,00
2220	780	6,35	4,81	2,85
2280	840	6,13	4,59	2,71
2340	900	6,00	4,46	2,60
2400	960	5,85	4,31	2,50
2460	1020	5,69	4,15	2,41
2520	1080	5,69	4,15	2,33
2580	1140	5,55	4,01	2,26
2640	1200	5,41	3,87	2,20
2700	1260	5,30	3,76	2,14
2760	1320	5,19	3,65	2,09
2820	1380	5,06	3,52	2,04
2880	1440	4,97	3,43	2,00
2940	1500	4,89	3,35	1,96
3000	1560	4,79	3,25	1,92
3060	1620	4,69	3,15	1,89
3120	1680	4,61	3,07	1,86

Tempo desde que iniciou o bombeamento. t (min)	Tempo após bombeamento. t' (min)	Nível de água. (m)	Rebaixamento Residual (m)	$\frac{t}{t'}$
3180	1740	4,51	2,97	1,83
3240	1800	4,43	2,89	1,80
3300	1860	4,35	2,81	1,77
3360	1920	4,28	2,74	1,75
3420	1980	4,21	2,67	1,73
3480	2040	4,14	2,60	1,71
3540	2100	4,07	2,53	1,69
3600	2160	4,00	2,46	1,67
3660	2220	3,94	2,40	1,65
3720	2280	3,89	2,35	1,63
3780	2340	3,85	2,31	1,62
3840	2400	3,81	2,27	1,60
3900	2460	3,76	2,22	1,59
3960	2520	3,71	2,17	1,57
4020	2580	3,66	2,12	1,56
4080	2640	3,62	2,08	1,55
4140	2700	3,58	2,04	1,53
4200	2760	3,54	2,00	1,52
4260	2820	3,51	1,97	1,51
4320	2880	3,47	1,93	1,50
5760	4320	2,89	1,35	1,33
7200	5760	2,62	1,08	1,25
8640	7200	2,40	0,86	1,20
10080	8640	2,27	0,73	1,17
11520	10080	2,20	0,66	1,14



# 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: LAC-03-PI  
ANGICAL

LOCAL \_\_\_\_\_

MUNICÍPIO ANGICAL ESTADO PIAUI

INTERESSADO D. N. P. M.

NÍVEL ESTÁTICO 1,54m DINÂMICO 30,14m

VAZÃO 31,0m<sup>3</sup>/h

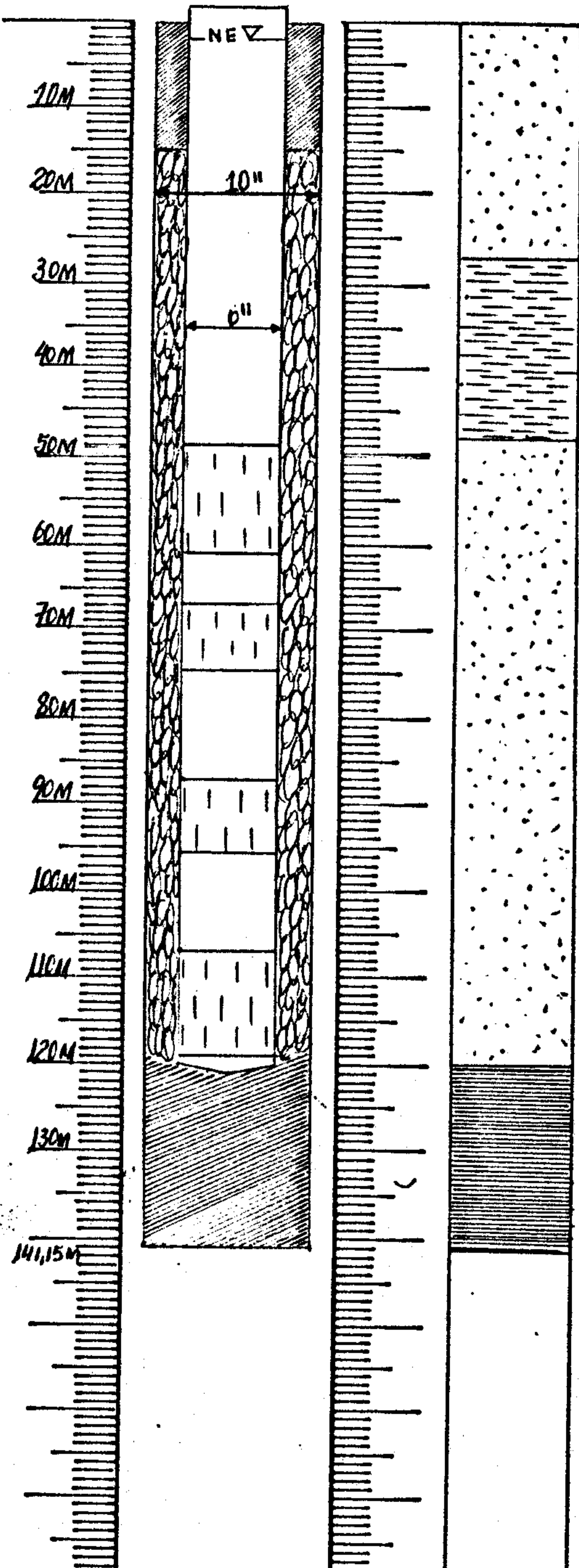
RESPONSÁVEL TÉCNICO HUMBERTO RABELO

DESENHO DO POÇO

LITOLOGIA

DESCRIÇÃO

LITOLÓGICA

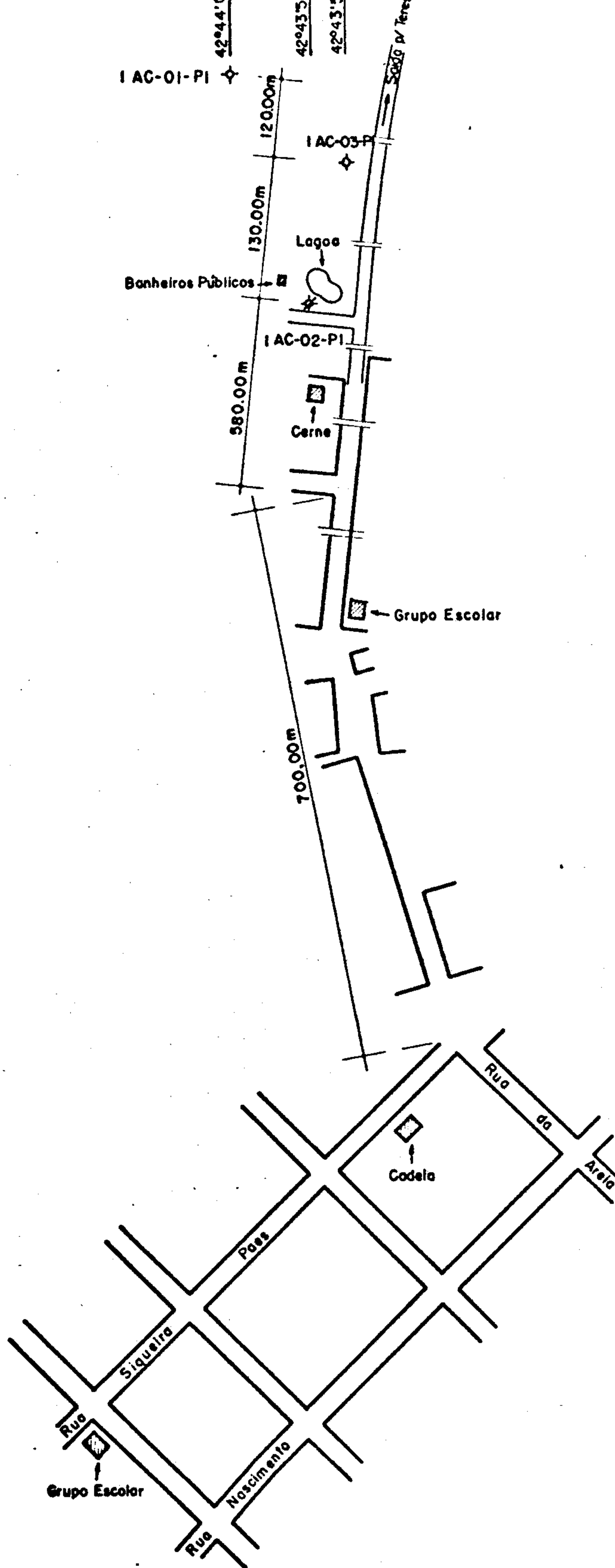


- Arenite

- Argilite

- Arenite

- Folhelho



6°04'04"  
 6°04'08"  
 6°04'13"

**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 : I AC-01-PI  
 I AC-02-PI  
 I AC-03-PI

CIDADE : Angical  
 ESTADO : Piauí

DATA : 13/10/72. ESCALA : 1/4.000.