M A I S A

MOSSORÓ AGRO - INDUSTRIAL S/A

PROJETO MAISA
RELATÓRIO FINAL DOS POÇOS
4MO - 14 - RN
4MO - 16 - RN

PHL 13388

CPRM — SEDOTE
1ª ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 639
N.º de Volumes: 1 V: - S

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

RECIFE

- 1979 -

SUMÁRIO

1. - GEOLOGIA DA BACIA POTIGUAR

- CRETÁCEO - GRUPO APODI : Formação Açu
  Formação Jandaira
- TERCIÁRIO - GRUPO BARREIRA
- QUATERNÁRIO

2. - FORMAÇÕES GEOLÓGICAS IDENTIFICADAS DURANTE A PERFURAÇÃO E SEUS ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

- Formação Barreiras
- Formação Jandaira
- Formação Açu

3. - SONDAGEM

3.1 - Perfuração
3.2 - Completação
3.3 - Desenvolvimento
3.4 - Teste de Bombeamento

4. - EQUIPAMENTO UTILIZADO

5. - ANEXOS

5.1 - Perfil de Sondagem, Log do tempo de penetração e descrição litológica.
5.2 - Gráfico Distributivo das Atividades
5.3 - Tabela : Teste de Produção e Recuperação
5.4 - Mapas : Localização
Bacia Potiguar

INTRODUÇÃO

Conforme contrato de serviços de sondagem nº 501/DAD/79 celebrado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Mossoró Agro-Industrial S/A - MAISA, ficou a contratada sob regime de EMPREITADA, obrigada a executar serviços relativos a perfuração de dois poços tubulares em terrenos pertencentes a MAISA, nas áreas de MONTANA e PEDRA PRETA, Município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte.

O objetivo principal dos poços eram as areias grosseiras do membro inferior da Formação Açu, para exploração das águas subterrâneas nela armazenadas, com a finalidade de irrigação das áreas supra mencionadas.

A locação dos poços ficaram sob a responsabilidade do cliente, ficando ambas no ponto de maior cota das áreas selecionadas.

Geologicamente, na área da perfuração, além do embasamento cristalino, destaca-se a bacia sedimentar cretácica Potiguar. Secundariamente aparecem : o recobrimento terciário contínuo em todo o litoral, depósitos quaternários de aluviões, nos fundos dos vales e as acumulações de areias eólicas na faixa litorânea.

1. - GEOLOGIA DA BACIA POTIGUAR

A geologia da área apresentada abaixo é um resumo dos relatórios apresentados pela CPRM (Recife) e Carta Geológica do Brasil (SB-24 e SB-25).

Com uma área aproximada de 22.000 km^2, a Bacia Potiguar está localizada na extremidade nordeste do Escudo Brasileiro, constituindo-se de sedimentos cretáceos, terciários e quaternários, com a maior parte de sua área coberta pelo Oceano Atlântico.

A parte continental da Bacia Potiguar limita-se a nordeste e leste pelo Oceano Atlântico e sul e oeste pelas rochas cristalinas pertencentes ao Escudo Brasileiro. Suas camadas mergulham suavemente para o norte e nas partes sul e oeste, encontram-se afloramentos das camadas mais antigas e inferiores.

As rochas aflorantes do embasamento cristalino, sobre o qual repousa a Bacia Potiguar, constituem um complexo cristalino xistoso e granítico, intensamente dobrado.

As rochas sedimentares constituintes da Bacia Potiguar, podem ser agrupadas nas seguintes formações distintas : Grupo Apodi constituído das Formações Açu e Jandaíra ; Grupo Barreiras indiviso constituído pelas Formações Guararapes e Macaíba.

CRETÁCEO - GRUPO APODI

a) Formação Açu -

Esta formação, ao longo de uma estreita faixa com cerca de 3-20 km de largura avançando de leste para oeste, desde Ceará-Mirim (RN) até o vale do Rio Jaguaribe.

Esta unidade limita-se a Bacia Sedimentar com o embasamento metamórfico. Esta formação é constituída por duas seções litologicamente distintas, sendo uma superior de granulação mais fina e uma inferior grosseira e conglomerática, com variação relativamente suave e transicional de uma para outra. O membro superior é formado de arenitos finos, variagados, argilosos, passando a uma sequência de argila e folhelhos verdes e vermelhos, que se tornam calcífero em direção ao topo, no contato com a formação Jandaíra. O membro inferior é formado de arenitos vermelhos, grosseiros e conglomeráticos, assentados discordantemente sobre rochas do pré-cambriano. Devido à impermeabilidade do membro superior da formação Açu, o aquífero Açu inferior apresenta-se confinado, havendo em grande parte da bacia sedimentar condições de artesianismo - suregente.

b) Formação Jandaíra

Esta formação ocorre no centro e norte da bacia, assentada em contato gradativo sobre a formação Açu, constituindo-se, predominantemente, de calcários, com intervalos de margas, siltitos e folhelhos, com um conteúdo fossil abundante e pouco diferenciado. A espessura varia de algumas dezenas de metros, nas zonas de afloramentos, até uma espessura de 500 metros aproximadamente.

TERCIÁRIO - GRUPO BARREIRA

Os sedimentos que costituem esse grupo ocorrem principalmente, por toda região costeira do Rio Grande do Norte e Ceará, ocupando uma faixa paralela à costa, com largura variando em torno de 20 a 50 km e a espessura também variável que vai de poucos metros até 75 metros na região de Macau.

Particularmente, na Bacia Potiguar, o Grupo Barreira repousa concordantemente sobre a Formação Jandaira e é constituído por sedimentos areno-argilosos de cores variadas, predominando as tonalidades de vermelho. Tais sedimentos são representados por areias, arenitos friáveis de granulação fina a grosseira (apresentando algumas vezes, um aspecto conglomerático) e argilas variegadas.

QUATERNÁRIO

Os sedimentos quaternários são representados, pelo grupo Barreiras indiviso, formação Macaíba, e principalmente, pelas dunas, areias e sedimentos de praia que ocorrem ao longo da faixa litorânea e pelos aluviões que constituem os vales dos grandes rios, tais como, o Jaguaribe, Açu ou Piranhas e Apodi. De um modo geral, os sedimentos do grupo Macaíba são constituídos por clásticos de granulação fina a grosseira, em alguns casos, com aspectos conglomeráticos, de cores variegadas, contendo intercalações sítico-argilosas , predominando as cores vermelha, violeta e branca.

2. - FORMAÇÕES GEOLÓGICAS IDENTIFICADAS DURANTE A PERFURAÇÃO E SEUS ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Na identificação das formações representadas e descritas nos perfís de sondagem, procuramos nos apoiar nas amostras de calha coletadas rigorosamente de metro em metro, nos tempos de penetração registrados durante a fase de perfuração, nos perfís elétricos (Gama, SP e R), nos dados de furos existentes nas proximidades da área de trabalho, e em dados bibliográficos. No que diz respeito as espessuras das mesmas, como também o limite entre o membro inferior e supe

rior da Formação Açu, estão estimados com relativa aproximação, tendo em vista a falta de informações mais completas para suas determinações.

Formação Barreiras

Trata-se de uma sequência sedimentar onde localmente apresenta uma espessura variável de 68 metros no furo 4MO-14-RN e 26 metros no furo 4MO-16-RN, sendo constituída na sua totalidade de material arenoso de granuração média a grosseira, as vezes conglomerático, intercalados com finos níveis argilosos, de coloração avermelhada e/ou amarelada, os vêzes com concreções ferruginosas.

Deixamos aqui de comentar seu aspecto hidrogeológico, dada a sua pequena importância e portanto despresível para efeito de captação subterrânea no projeto.

Formação Jandaira

Esta sequência inicia-se com um calcário esbranquiçado, fossilífero, compacto, fissurado e com intercalações de horizontes argilosos de cor amarela até a profundidade de 120 metros no poço 4MO-14-RN e 100 metros no poço 4MO-16-RN. A partir destas profundidades, o calcário apresenta uma mudança gradativa na sua coloração para cinza escuro, um aumento na sua consistência e aparecimento de horizontes margosos até 240 metros no poço 4MO-14-RN e 170 metros no poço 4MO-16-RN, para daí até 160 metros no 4MO-14-RN e 140 metros no poço 4MO-16-RN (onde termina possivelmente a sequência calcária), passa a ser intercalado com folhelhos escuros, carbonosos, laminados, micáceos e bastante consitentes.

É um aquífero do tipo livre, limitado, na base pelas camadas argilosas da Formação Açu Superior. Apresenta

uma circulação dominantemente caracteristica e sua espessura é da ordem de 150 metros. A alimentação resulta de infiltrações direta da pluviometria, e também de filtrações verticais ascendentes do aquífero Açu inferior. Devido a qualidade de sua água, também foi despresado para efeito de captação do projeto.

Formação Açu

Em ambos os poços, esta sequência inicia com seu membro superior, constituído essencialmente de argilas vermelhas, esverdeadas, passando a um siltito amarronzado, intercalado com raras camadas de arenito fino, homogêneo, quartzoso, até a profundidade de 480 metros no poço 4MO-14-RN e 450 metros no poço 4MO-16-RN. A partir destas profundidades até aproximadamente 500 metros no poço 4MO-14-RN e 470 metros no poço 4MO-16-RN, tem-se uma sequência de arenitos finos, quartzosos, intercalados por delgadas camadas de siltitos e argilas de coloração avermelhada, onde provavelmente encerra-se o mesmo.

O membro inferior, se caracteriza em ambos os poços apresentar no topo um arenito fino à médio, intercalado por bancos de siltito até as profundidades de 550 metros, no poço 4MO-14-RN e 520 metros no poço 4MO-16-RN, e na sua base um arenito quartzoso, grosseiro, tornando-se conglomerático com a profundidade, com interrupções preenchidas por folhelhos avermelhados na porção mais superior e argilas avermelhadas, próximo ao contato com o embassamento cristalino.

De toda a sequência sedimentar que compõe este aquífero, merece destaque o seu membro inferior, por possuir as melhores condições para captação de água subterrânea. Trata-se de um membro constituído de arenitos grosseiros, confi

nados pelas camadas de argilas e siltitos. Na zona de aflo ramento deste membro, as águas subterrâneas são livres e aí a sua espessura é bem reduzida. A partir desta zona, para o interior da bacia, a possança do aquífero aumenta gradati vamente. As pressões de confinamento também crescem da mes ma forma, o que vem resultar surgência de alguns poços.

A recarga do mesmo se faz por infiltração dire ta das águas de chuva sobre a zona de afloramento e por fil trações verticais descendentes, através da camada confinan te o escoamento se faz para o mar e para o aquífero calcário, por filtrações ascendentes.

3. - SONDAGEM

As sondagens do Projeto MAISA, localizadas nas áreas de Montana e Pedra Preta na Fazenda MAISA, foram execu tadas durante o período de 04.02.79 a 25.07.79, perfazendo assim um total de 4.128 horas de atividades.

No Anexo 5,2 estão expressas as horas para cada atividade em cada poço como o número de horas utilizadas na fase de recuperação da sonda NATIONAL-T 12, recuperação esta, executada a medida que se fazia necessário.

O posicionamento das sondagens ficaram a cargo do representante da MAISA, enquanto que, o método, profundi dade de penetração, programa de perfuração, completação, de senvolvimento e teste de vazão, ficaram sob a nossa responsa bilidade.

3.1 - PERFURAÇÃO

O método especificado e utilizado no projeto foi

o rotativo por circulação direta, e o tipo de fluído foi à base de água doce, levemente tratado. De um modo geral, os Ø (s) de perfuração e alargamentos, foram programados, de modo a atender as especificações do projeto do poço. Como era de se esperar, em ambos os poços, ocorreram severas perdas de circulação, as quais foram restabelecidades efetuando se uma completação primária.

No Anexo 5.2 está expresso o número de horas utilizado durante as fases de perfuração e alargamento.

3.2 - COMPLETAÇÃO

Concluídos os trabalhos de perfuração e alargamentos, os poços eram perfilados (Gama, SP e R) em toda a sua extensão, visando confirmar o posionamento do contato das formações produtoras, para definir a profundidade de colocação da coluna de revestimento com seus respectivos diâmetros, posicionamento das seções filtrantes e a extensão do espaço anular a ser cimentado (vide perfís de sondagem anexo).

3.3 - DESENVOLVIMENTO

Com a finalidade de se obter um melhor rendimento nas faixas dos meios aquíferos, ficou estabelecido que o desenvolvimento obedeceria as seguintes etapas :

a) Após o término da espera da cura do cimento e corte do "plug", substituir todo fluído de perfuração por água limpa.

b) Circulação (em vários ciclos completos) de água e injeção por jatos horizontais de alta velocidade através de haste furada, de uma mistura de água, con-det e hexa

metafosfato de sódio ao longo da seção filtrante, imprimindo-se um lento movimento, ascendente e descendente na tubulação de injeção, objetivando um melhor desenvolvimento do poço.

c) Bombeamento com compressor com paralizações alternadas, com a finalidade de melhor solicitar a zona invadida pelo fluído de perfuração nas seções filtrantes, e promover um melhor encascalhamento natural do poço.

3.4 - TESTE DE BOMBEAMENTO

Concluída a etapa de desenvolvimento, aguardava-se a recuperação do nível estático do poço e finalmente era iniciada fase de bombeamento (sistema "Air Lift" no 4MO-16-RN e Bomba Submersa no 4MO-14-RN), durante um período de 24:00 horas initerruptas. As variações dos níveis, durante e após o teste foram medidas através de um medidor elétrico, enquanto que ao mesmo tempo eram medidas as vazões pelo método volumétrico, empregando-se um recipiente de 0,25 m^3.

Os resultados dos testes efetuados (Rebaixamento x Vazão e Recuperação) estão trancritos no Anexo 5.3 e

4. - EQUIPAMENTO UTILIZADO

- Sonda National T-12.....	01
- Bomba de Lama GD FQ-FXQ 7 3/4 x 16".....	01
- Dog House.....	01
- Tanque de Lama de 35 x 8 x 3 ft	01
- Tanque de Cimentação de 5 x 2 x 1 m.....	01
- Estrado Montado em Trailler (Passarela).....	01
- Bomba Centrífuga para o desareador	02
- Bomba elétrica para abastecimento	01

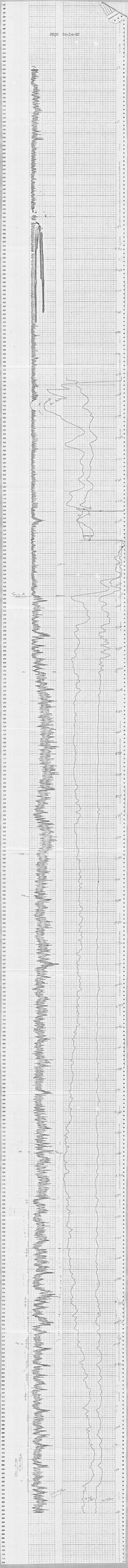
- Pick-up Ford F-15 01
- Mercedes Benz (Pipa)..... 01
- Barraca de Lona p/Pequenos equipamentos..... 01
- Barraca de lona p/Depósitos de material de lama. 01
- Máquina de Solda Elétrica 01
- Estaleiro para tubos de perfuração..... 02

A N E X O S

A N E X O - 1

PERFIL
LITOLÓGICO

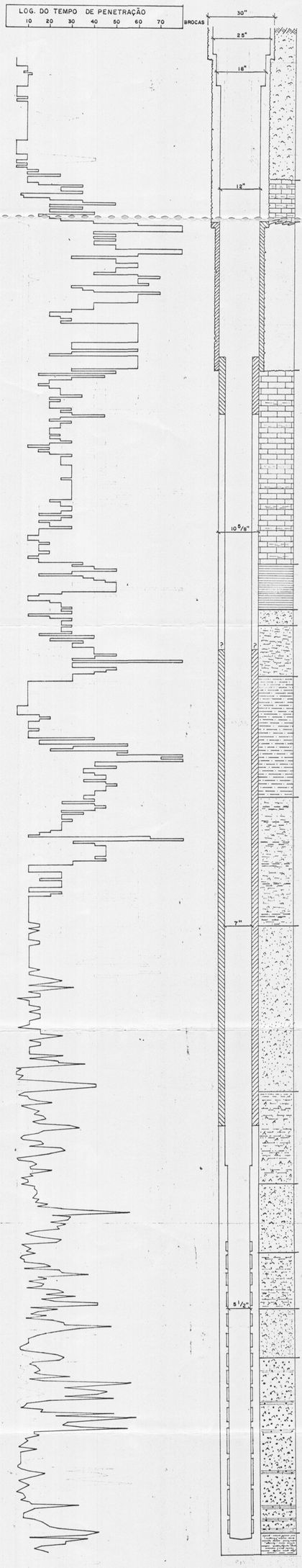
COMPANHIA: C.P.R.M.	
POÇO: 2-T-7A - 1E-7A	
MUNICÍPIO: PEIXOTO DE AZEVEDO	ESTADO: MT
ÁREA:	
COORDENADAS:	
ELEVAÇÃO: 270,0 m.a.n.	DATUM:
DATA DE PERFURAÇÃO: 1977	
DATA DE ENSAIO: 1977	
PERFURADOR:	
SONDA:	
ENSAIADOR:	
OPERADOR:	
ENGENHEIRO:	
GEOLOGO:	
ENSAIADOR:	
OPERADOR:	
ENGENHEIRO:	
GEOLOGO:	
DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO: 12 1/4"	
DIÂMETRO DA TUBAGEM: 8 5/8"	
DIÂMETRO DA BROCA: 12 1/4"	
DIÂMETRO DA CAMISA:	
DIÂMETRO DA BOMBA:	
DIÂMETRO DA HASTE:	
DIÂMETRO DA TUBAGEM


2000 04-26-22

CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL
RECIFE
1979

PERFIL DE SONDAGEM

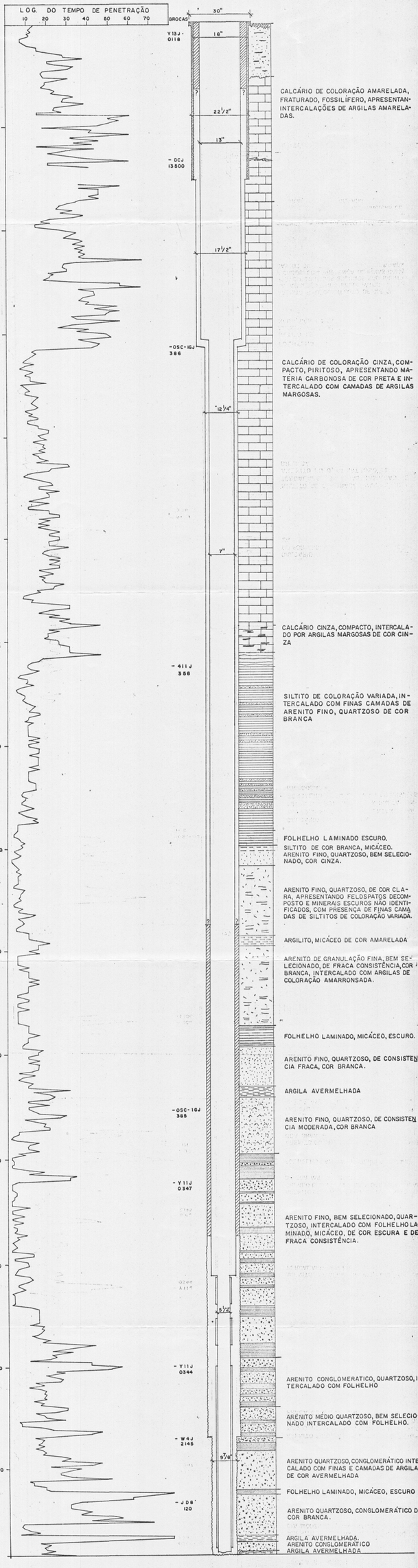
POÇO: 4MO - 14 - RN
INTERESSADO: MAISA
PROFUNDIDADE: 690.00 m
MUNICÍPIO: MOSSORÓ – ESTADO: RIO GRANDE DO NORTE



CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL
RECIFE
1979

PERFIL DE SONDAGEM

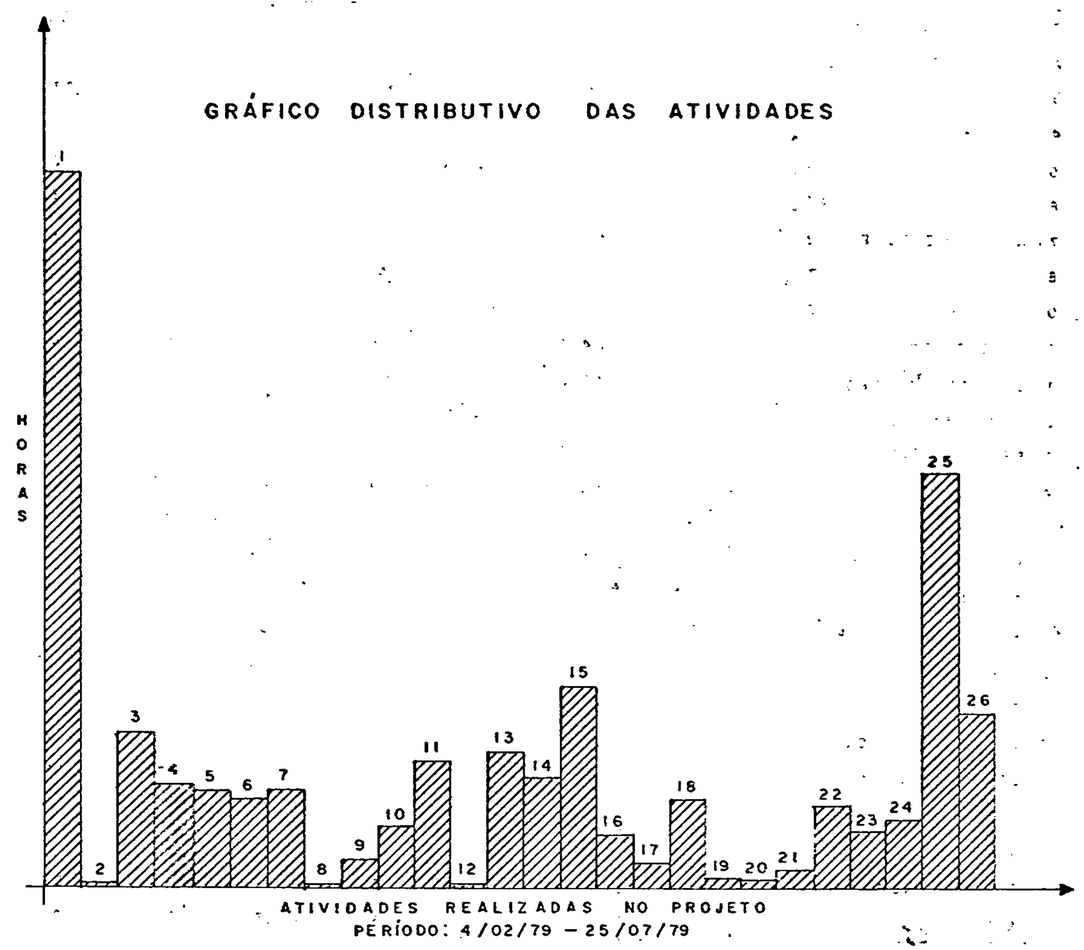
POÇO: 4MO-16-RN
INTERESSADO: MAISA
PROFUNDIDADE: 742.00m
MUNICÍPIO: MOSSORÓ — ESTADO: RIO GRANDE DO NORTE



A N E X O - 2

	ATIVIDADES	4 a 28 FEVEREIRO	1 a 31 MARÇO	1 a 30 ABRIL	1 a 31 MAIO	1 a 30 JUNHO	1 a 25 JULHO	Nº TOTAL DE HORAS
1	RECUPERANDO SONDA	600:00	180:00	220:00				1000:00
2	PERFURAÇÃO EM 30"		7:00		1:00			8:00
3	" " 17 1/2"		136:00		35:30	46:30		218:00
4	" " 12 1/4"		20:30			124:30		145:00
5	" " 10 5/8"			133:00				133:00
6	" " 9 7/8"			101:30		23:00		124:30
7	ALARGAMENTO EM 22 1/2"		99:00		37:30			136:30
8	" " 17 1/2"		5:00					5:00
9	" " 10 5/8"			40:00				40:00
10	REVESTINDO		14:00		25:00	15:00	34:00	88:00
11	CIMENTANDO + PEGA		43:30		81:30	26:00	26:00	177:00
12	MANUTENÇÃO		2:00	4:30				6:30
13	REP. EQUIPAMENTO		28:00	25:30	105:30	31:00		190:00
14	MANOBRANDO		32:00	48:00	14:00	45:30	13:00	152:30
15	OUTROS		93:00	69:30	27:30	80:30	12:00	282:30
16	PESCARIA		41:00	7:00		26:00		74:00
17	TROCA DE TURNO		12:00	24:00				36:00
18	PREPARANDO EQUIPAMENTO		31:00	36:00		58:00		125:00
19	REPASSANDO			5:00		11:00		16:00
20	PERFILANDO (GAMA, SP e R)			6:00			8:00	14:00
21	LIMPESA DO POÇO				9:30		20:00	29:30
22	DESENVOLVENDO				48:00		71:00	119:00
23	OPERAÇÕES P/ TESTE de P. e DESE.				19:00		62:00	81:00
24	TESTES DE PRODUÇÃO				13:00		85:00	98:00
25	RESTAURANDO				268:00	146:00	168:00	582:00
26	D.T.M.				59:00	87:00	101:00	247:00

GRÁFICO DISTRIBUTIVO DAS ATIVIDADES



ESCALA : VERT. = 1cm = 100 HORAS
" HORIZ. = 0,5cm = 1 = ATIVIDADE

A N E X O - 3

T A B E L A : TESTE DE PRODUÇÃO E RECUPERAÇÃO

POÇO : 4MO-16-RN

NE : 22,60 m

TEMPO	00:01	00:02	00:03	00:04	00:05	00:10	00:20	00:40	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
ND (m)	32,05	31,80	31,55	31,55	31,55	31,55	31,57	31,62	31,65	31,71	31,78	31,78	31,78	31,81	31,85	31,87	31,89	31,92	32,00	32,00	32,05	32,05	32,03	32,03	32,03	32,03	32,03	32,03	32,03	32,03	32,03	32,03
Q (l/seg)	25	25	25	25	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
Recuperação	30,65	28,13	27,93	27,89	27,69	23,40	22,90	22,86	22,87	22,84	22,77	22,72	22,62	22,66	22,63	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60	22,60

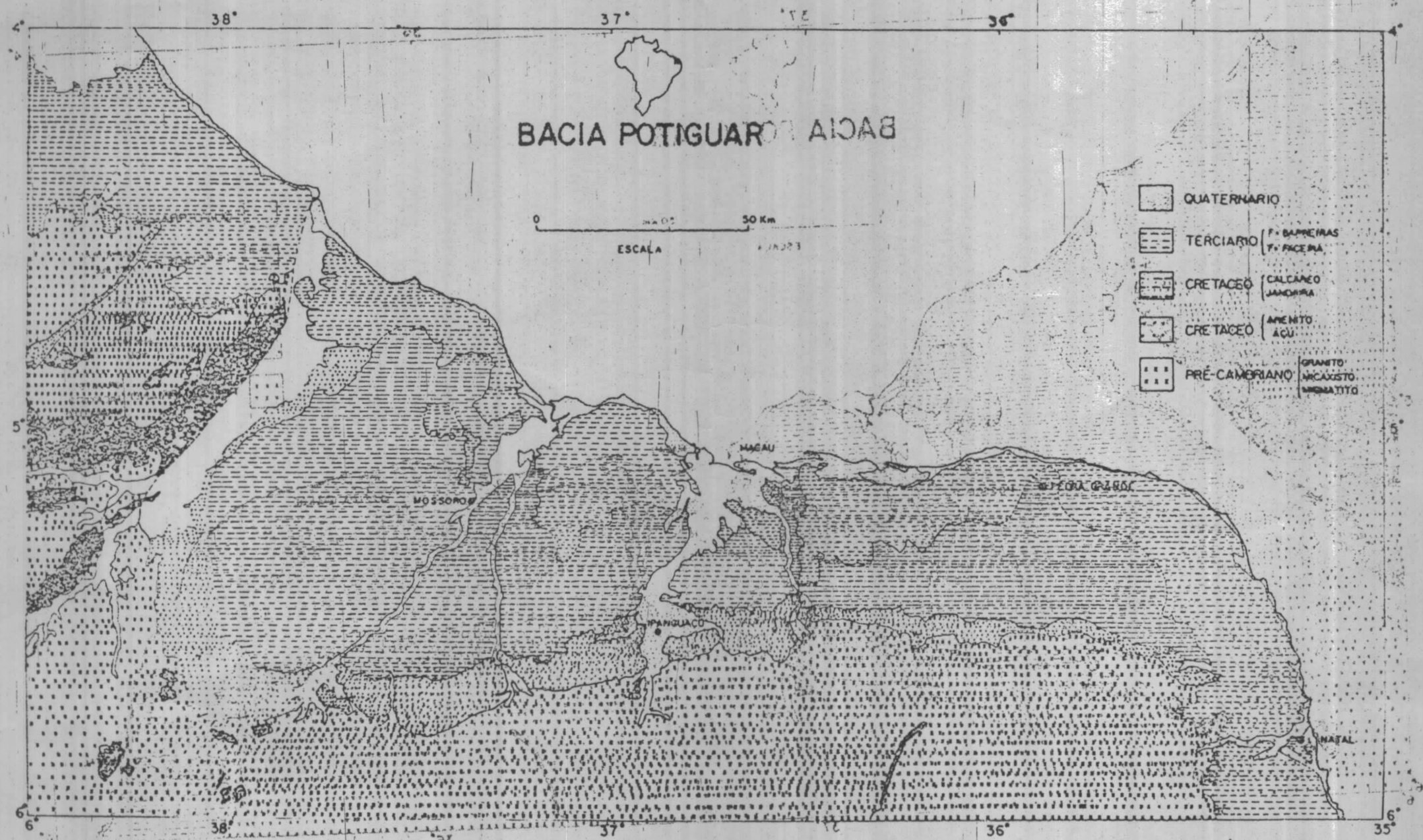
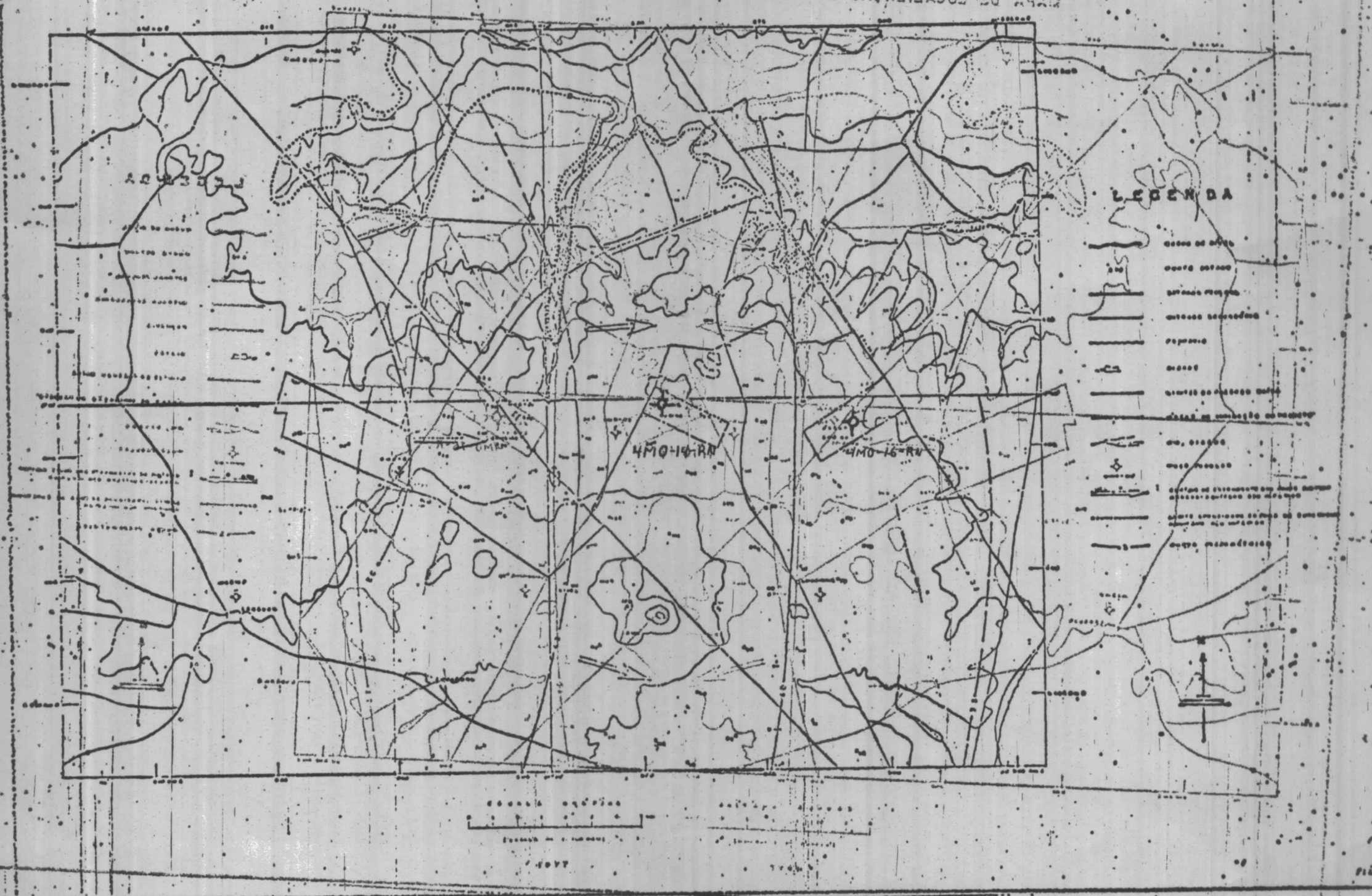
POÇO : 4MO-14-RN

NE :

TEMPO	00:01	00:02	00:03	00:04	00:05	00:10	00:20	00:40	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
ND (m)	68,00	67,85	67,75	67,62	67,70	67,37	67,27	67,30	67,22	67,18	67,18	67,01	67,32	67,25	67,35	67,38	67,40	67,44	67,50	67,50	67,55	67,51	67,45	67,46	67,44	67,46	67,46	67,39	67,40	67,42	67,51	67,48
Q	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Recuperação																																

/mmo

A N E X O - 4


BACIA POTIGUAR
0
50 Km
ESCALA
QUATERNARIO
TERCIARIO
CRETACEO
CRETACEO
PRÉ-CAMBRIANO
GRANITO
MICAXISTO
MIGMATITO
MOSSORÓ
MACAU
IPANGUAÇU
NATAL
38°
37°
36°
35°
4°
5°
6°

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ESBOÇO PIEZOMÉTRICO