

M A I S A
MOSSORÓ AGRO-INDUSTRIAL S.A.


PROJETO MAISA
RELATÓRIO FINAL DE SONDAÇÃO

Raimundo Bezerra de Medeiros

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA RECIFE

1974

PHL
07666
2006

 CPRM	I-96	SUREMI SEDETE
ARQUIVO TÉCNICO		
Relatório nº	155-S	
N.º do Volume	1	V.:
.....		

PROJETO MAISA

Chefe do Projeto : Raimundo Bezerra de Medeiros

Colaboração Especial : Herbert Pires de Rezende

APRESENTAÇÃO

Este relatório descreve os trabalhos executados no Projeto MAISA, relativos à perfuração, completação e desenvolvimento de quatro poços na área da Fazenda MAISA, Mossoró Agro Industrial S/A, Município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

R E S U M O

O Projeto MAISA, oriundo de contrato de serviços, firmado entre a Mossoró Agro Industrial S.A. e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, executou a perfuração, completação e desenvolvimento, através de uma sonda Failing 2.500, de quatro poços profundos, objetivando o aproveitamento do manancial hídrico subterrâneo do aquífero Açu-inferior para, dentro de uma filosofia desenvolvimentista, estruturar e dimensionar um projeto racional de abastecimento e irrigação a ser desenvolvido nos terrenos da Fazenda MAISA, local dos trabalhos executados.

S U M Á R I O

- 1 - GENERALIDADES
 - 1.1 - Histórico
 - 1.2 - Objetivos
 - 1.3 - Locação

- 2 - GEOLOGIA
 - 2.1 - Geologia Regional
 - 2.2 - Geologia Local

- 3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

- 4 - SONDAGEM

- 5 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

- 6 - CONCLUSÕES

- 7 - ANEXOS
 - 7.1 - Mapa de Situação dos Poços
 - 7.2 - Dados Gerais sobre os Poços
 - 7.3 - Gráfico Percentual das Horas de Trabalho
 - 7.4 - Descrição das Amostras de Calha.
 - 7.5 - Perfis de Sondagem

1 - GENERALIDADES

1.1 - Histórico do Projeto

Através do contrato nº 187/DA/73, firmado entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, e Mossoró Agro-Industrial S/A, MAISA, ficou programado, sob regime de empreitada, que a CPRM executaria a perfuração, completação e desenvolvimento de um poço para captação de água subterrânea na sede da Fazenda MAISA, no Município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

Posteriormente foi firmado novo contrato, que teve o nº 188/DA/73, ampliando o Projeto para perfuração de mais três poços em terrenos da mesma Fazenda.

1.2 - Objetivo

O Projeto teve como objetivo a perfuração, completação e desenvolvimento de 4 poços para captação de água subterrânea, visando suprir as necessidades da Fazenda MAISA.

As profundidades destes poços variam de 517 a 685 metros atravessando, em todos eles, o aquífero Açu.

1.3 - Localização

As locações dos poços perfurados ficaram sob a responsabilidade de técnicos da própria MAISA, situando-os em locais convenientemente escolhidos da fazenda.

A Fazenda MAISA, área que contém os 4 poços, está localizada à margem esquerda da Rodovia BR-234, km 31, no trecho Mossoró-Aracati.

2 - GEOLOGIA

2.1 - Geologia Regional

A Bacia Potiguar está localizada na extremidade nordeste do escudo Brasileiro, constituída por terrenos cretáceos, terciários e quaternários, com uma área continental de aproximadamente 22.000 km², sendo que a maior parte se estende para o Oceano Atlântico.

A porção continental da bacia é limitada a Nordeste e a Leste pelo Oceano Atlântico e a Oeste e Sul pelos terrenos cristalinos pertencentes ao escudo Brasileiro. Suas camadas mergulham muito suavemente para o norte, e no centro da Bacia, nos limites Sul e Oeste, encontramos afloramentos das camadas mais antigas e inferiores.

As rochas aflorantes nas margens dos terrenos sedimentares constituem um complexo cristalino xistoso, gnáissico e granítico, intensamente dobrado. Os eixos dos anticlinais e sinclinais têm direção SW-NE e passam, no extremo sudeste, para a direção S-N.

As Rochas Sedimentares:

Formação Açú: É constituída de dois membros sendo o inferior representado por um arenito conglomerático, arcossiano na base, passando gradativamente a arenito grosseiro, médio e fino, de cores variando de branco, cinza escuro a vermelho. Os seixos de quartzo predominam seletivamente da base para o topo.

A espessura varia de cerca de 50 m, na escarpa meri

dional (Apodí-Limoeiro), a 300 m nos poços perfurados, todos no domínio da estrutura perisinclinal de Mossoró.

Existe ainda uma fácies silto-argilosa, cinza esverdeada, micácea, abaixo da fácies conglomerática da Formação Açu, de espessura pouco precisa. A esta fácies denominamos de Formação Gangorra. Foi encontrada primeiramente em um poço perfurado pela Petrobrás na fazenda do mesmo nome.

A seção superior apresenta-se com predominância de arenito calcífero com intercalações de argilas variegadas, folhelhos, margas e calcários.

A passagem entre os membros, ou mesmo do calcário Jandaíra, é gradativa.

Em virtude da impermeabilidade do membro superior da Formação Açu, formada praticamente por argilas e folhelhos, o aquífero Açu inferior apresenta, em cerca de 70% da bacia, condições de artesianismo surgente.

Calcário Jandaíra: Esta é a unidade superior do Grupo Apodí, repousando sobre a inferior, clástica, sem haver, contudo, um contato nítido entre elas. O que se verifica é uma variação vertical da fácies clástica para a fácies calcária.

O calcário consiste de camadas de cor amarela, cinza claro, às vezes escuro e branco. Litologicamente, varia muito, tanto no sentido horizontal como no sentido vertical. Os calcários são margosos, litográficos, arenosos, gredosos e dolomíticos. A espessura varia de algumas dezenas de metros, nas zonas de afloramento. No poço LGR-01-RN, foi constatada uma espessura de 507 metros.

Terciário: É representado na área pela série Serra do Martins, intrusivas básicas e sedimentos da Formação Barreiras.

A série Serra do Martins é constituída de arenitos claros silicificados e estratificados. É restrito a pequenos testemunhos que coroam, discordantemente, as elevações do cristalino.

O Grupo Barreiras é caracterizado por depósitos clásticos de granulação grosseira, média, fina e argilosa. A composição mais frequente é uma mistura de argilas, níveis argilosos e até conglomeráticos, em porções variáveis, de consolidação fraca e cor avermelhada predominante. Repousa concordantemente sobre o calcário Jandaíra.

Morfologicamente, apresenta-se como um tabuleiro que bordeja a costa Norte e Leste, formando uma faixa de largura variável, de aproximadamente 5 km, dissecado em profundos grotões pelos rios.

A maior extensão desse Grupo constitui o divisor de águas entre os rios Mossoró e Açu e recebe a denominação de Serra do Carmo. Forma uma extensa chapada de superfície ligeiramente ondulada, com altitude em torno de 246 m.

Os derrames basálticos, na área sedimentar da Baía Potiguar, encontram-se principalmente nas cidades de Macau, Ipanguassu e Açu.

Quaternário: Situamos dois tipos distintos e bem caracterizados, por suas ocorrências e litologia: os aluviões e as dunas.

Os depósitos aluvionares são encontrados ao longo

dos principais rios que atravessam a área da Bacia.

A natureza litológica e faciológica varia consideravelmente. Os cascalhos, geralmente de quartzo, estão mergulhados numa matriz argilosa, cuja natureza varia de acordo com o substrato.

Os depósitos dos terraços que se escalonam desde as proximidades dos rios, onde ocorrem os mais inferiores, até regiões bem mais afastadas, onde encontramos os níveis mais superiores, ocupam altitudes que variam de alguns metros até uma centena de metros, em pleno domínio da chapada.

As dunas são areias brancas, amarelas, e bastante finas, dando um relevo suave, se confundindo, por vezes, com a parte lixiviada dos terrenos terciários. No detalhe, distingue-se dois tipos: as dunas antigas, geralmente cobertas de vegetação; e as dunas recentes, em geral móveis e formando finos cordões, dominando, por vezes, alguns metros de mantos de dunas antigas.

2.2 - Geologia Local

A sondagem atravessou os sedimentos cretáceos do Grupo Apodí, dividido estratigraficamente em duas formações bem distintas: Jandaíra e Açu. Esse grupo é parte da sequência sedimentar situada na extremidade oriental do Nordeste Brasileiro, cobrindo o Norte do Rio Grande do Norte e parte Nordeste do estado do Ceará, conhecida como Bacia Potiguar.

Fundamentados essencialmente nas amostras de calha colhidas durante a perfuração, procuramos sinteticamente apresentar uma descrição sumária das formações atravessadas.

Formação Jandaíra: Na área de execução do projeto, a espessura do calcário Jandaíra varia de 195 a 246 metros.

Repousando sempre concordantemente sobre os sedimentos da Formação Açu, seus calcários apresentam-se duros, maciços, recristalizados e frequentemente argilosos. Na parte superior predominam calcários de coloração variando de creme a cinza, apresentando indícios crescentes de alterações à medida que se aproximam da superfície. Percebe-se, ao longo de todo o pacote carbonático, margas esbranquiçadas além de calcarenitos e siltitos na parte inferior. Também verificam-se pequenas intercalações de folhelhos pretos carbonosos em sua parte média.

Formação Açu: A Formação Açu é subdividida em dois membros: superior e inferior.

Através de inúmeros poços executados ao longo da Bacia e além de inúmeros trabalhos publicados, percebe-se uma uniformidade litológica dessa formação, em pelo menos toda a área já perfurada.

O membro superior é composto predominantemente de arenitos finos e argilas avermelhadas, com sucessivas intercalações de siltitos argilosos de coloração esverdeada.

Camadas pouco espessas de calcário se intercalam

nos sedimentos citados. Gradativamente, à medida que cresce a granulometria do arenito, passamos ao membro inferior.

Não delimitamos exatamente o contato entre o membro superior e inferior. Apenas podemos assegurar que neste último há predominância, na parte basal, de arenitos grosseiros passando a conglomeráticos. Estes repousam discordantemente no embasamento cristalino.

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

De toda a sequência sedimentar que constitui o Grupo Apodí, o arenito Açu Inferior é o que reúne as melhores condições hidrogeológicas apresentando, inclusive, artesianismo devido aos seguintes fatores:

- Trata-se de uma sequência de arenitos friáveis, porosos e permeáveis, permitindo captação de água de boa qualidade;
- apresenta certa irregularidade granulométrica, sendo na parte basal, já próximo ao substrato cristalino, conglomerático, constituindo a melhor parte do aquífero;
- apresenta-se normalmente confinado, pois as águas contidas no arenito inferior estão sob pressão, devido as características estruturais dos seus sedimentos.

O Arenito Açu Inferior é formado pela parte arenosa e conglomerática basal da Formação Açu que repousa sobre o substrato cristalino, praticamente impermeável, ou sobre a Formação Gangorra, também impermeável e restrita à parte central da Bacia.

Aflora sobre uma superfície de aproximadamente 4.500 km² e mergulha para Norte sob os calcários Jandaíra, aumentando gradativamente de espessura. Seu membro superior, argilo-margoso, constitui o substrato do aquífero superior, Calcário Jandaíra, e o nível confinante sob o qual as águas que

se infiltram no membro arenoso aumentam progressivamente de pressão, a medida que se escoam para o mar.

O nível areno-conglomerático é argiloso o que influi bastante na permeabilidade do aquífero, considerada fraca.

4 - SONDAGEM

4.1 - Perfuração

As sondagens foram executadas no período de 23.08.73 a 17.01.74, abrangendo, portanto, 147 dias de atividades.

Os poços foram perfurados na sede da Fazenda MAISA, Mossoró Agro-Industrial S/A, e suas locações feitas sob a responsabilidade do interessado.

As perfurações foram iniciadas em diâmetros de 216 mm, 8 1/2", e posteriormente alargadas para 311mm, 12 1/4", até a profundidade aproximada de 100 metros e, de acordo com a natureza dos sedimentos atravessados, alargadas para 444 mm, 17 1/2", objetivando a execução do antepoço.

Durante a perfuração dos poços ocorreram perdas totais de circulação. Essas perdas foram todas nos calcários da Formação Jandaíra, quando são atravessadas zonas fraturadas, fato comum na região, sendo esse problema resolvido da seguinte maneira:

- Continuação da perfuração com água, sem retorno, até que fosse atravessada a zona fraturada;
- alargamento com água, sem retorno, até a profundidade anteriormente atingida;
- operação de revestimento com canos de 244 mm, 9 5/8", até a profundidade alargada.

Na execução dos 4 poços, foram perfurados 2.526,20 metros, e gastas 28 brocas, dando uma média global de 86,41 metros/broca, cuja distribuição por poço é a seguinte:

Poço 4MO-01-RN - 81,11 metros/broca
 Poço 4MO-02-RN - 112,91 " "
 Poço 4MO-03-RN - 85,75 " "
 Poço 4MO-04-RN - 86,16 " "

4.2 - Completação

A fim de atender aos requisitos exigidos na comple-
 tação dos poços, estes foram perfurados nos diâmetros especi-
 ficados na tabela abaixo:

SIGLA	PROFUNDIDADE m	DIÂMETRO mm	INTERVALOS m
4MO-01-RN	648,90	444 311 215	0,00 - 12,00 12,00 - 70,00 70,00 - 648,90
4MO-02-RN	677,50	444 311 215	0,00 - 21,00 21,00 - 106,00 106,00 - 677,50
4MO-03-RN	685,00	444 311 215	0,00 - 10,60 10,60 - 102,45 102,45 - 685,00
4MO-04-RN	517,00	444 311 215	0,00 - 6,00 6,00 - 89,00 89,00 - 517,00

Concluídos os trabalhos de perfuração e alargamento, os poços foram completados obedecendo aos seguintes itens:

- Revestidos com canos de 244 mm, 9 5/8", de zero até 100 metros, aproximadamente;
- Revestidos com canos de 139 mm, 5 1/2", de 100 até o topo do aquífero;
- Revestidos com telas de 152 mm, 6", do topo do aquífero à profundidade final;
- Cimentados os espaços anulares de zero a 15 metros, aproximadamente, e no contato do Calcário Jandaíra com a Formação Açu Superior.

Apresentamos, logo abaixo, os intervalos revestidos e cimentados nos diversos poços, levando-se em consideração um maior aproveitamento do aquífero atravessado:

SIGLA	MATERIAL	Ø, mm	INTERVALOS m	INTERVALO (m) ANULAR CIMENTADO
4MO-01-RN	cano	355	0,00 - 12,00	0,00 - 12,00
	cano	244	0,00 - 70,00	
	cano	139	70,00 - 550,90	390,00 - 490,00
	tela	152	550,90 - 646,90	
4MO-02-RN	cano	381	0,00 - 21,00	0,00 - 21,00
	cano	244	0,00 - 106,00	
	cano	139	106,00 - 539,00	392,00 - 492,00
	tela	152	539,00 - 676,00	
4MO-03-RN	cano	381	0,00 - 5,00	0,00 - 5,00
	cano	244	0,00 - 102,00	
	cano	139	102,00 - 560,00	301,00 - 504,00
	tela	152	560,00 - 683,00	
4MO-04-RN	cano	381	0,00 - 6,00	0,00 - 12,00
	cano	244	0,00 - 89,00	
	cano	139	89,00 - 417,00	249,00 - 399,00
	tela	152	417,00 - 517,00	

4.3 - Desenvolvimento

Concluídos os trabalhos de completação e após aguardar a pega do cimento durante 48 horas, foram cortados os "plugs" de cimento, iniciando, a seguir, os trabalhos de limpeza e desenvolvimento.

A sequência de operações para esta fase constou do seguinte:

- Injeção de água limpa para retirar a lama usada na perfuração;
- injeção de uma mistura de hexametáfosfato de sódio para eliminar o reboco formado pela lama de perfuração nas paredes do poço;
- desenvolvimento com jato de água diretamente nas telas;
- desenvolvimento com compressor.

Após o completo desenvolvimento dos poços, foram executados testes de vazão, utilizando-se o método "air lift", obtendo-se as medidas de nível estático, nível dinâmico, vazão de surgência e bombeada, não sendo possível medir a recuperação porque se processa muito rapidamente e não dispomos de equipamento apropriado para este fim.

Os resultados, obtidos após 24 horas de bombeamento contínuo, apresentaram o seguinte quadro de produção:

QUADRO DE PRODUÇÃO

SIGLA	SURGÊNCIA	BOMBEAMENTO	ND	NE	VAZÃO ESPECÍFICA
4MO-01-RN	0	48.000 l/h	44,00 m	32,00 m	4.000 l/h/m
4MO-02-RN	3.500 l/h	80.000 l/h	14,00 m	-	5.536 l/h/m
4MO-03-RN	0	34.260 l/h	42,20 m	31,15 m	3.000 l/h/m
4MO-04-RN	0	38.000 l/h	33,80 m	28,00 m	5.833 l/h/m

5 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

Na execução do projeto foram utilizados os seguintes equipamentos e viaturas:

Uma Sonda Failing 2.500, equipada com dois motores industriais GM Diesel, uma bomba de lama Gardner Denver de 5 1/2" x 8" e um grupo gerador marca Motor-Sil de 30 KVA, acoplado a um motor Perkins de 3 cilindros.

Um Cavalo mecânico Scania Vabis, modelo 1963, tração 4 x 2.

Uma Carreta Massari, modelo 1963, com capacidade para 22 toneladas.

Uma Carreta tanque Massari com capacidade para 16.000 litros.

Um Caminhão pipa marca Dodge, modelo 1971, com capacidade para 6.000 litros, tração 4 x 2.

Uma Pick-up Willys, modelo 1973, tração 4 x 4.

Uma Pick-up Chevrolet, modelo 1971, tração 4 x 2.

Um Caminhão, marca Chevrolet, modelo 1971, tração 4 x 2.

Uma Pipa reboque, com capacidade para 2.000 litros, para transportar combustível.

Um Compressor portátil Atlas Copco PR-600.

Um Laboratório Baroid, para análise de lama.

Uma Pequena oficina para serviços de maior urgência, com máquina de solda, maçarico de corte, etc.

6 - CONCLUSÕES

A produção alcançada, nos quatro poços executados dentro dos limites da Fazenda MAISA, atingiu valores relativamente compensadores. No poço 4MO-02-RN, localizado em situação topograficamente favorável, a vazão de surgência, após o desenvolvimento, subiu a 3.500 l/h. Nos outros três poços, os níveis estáticos estão situados em torno de 30 m da boca do poço.

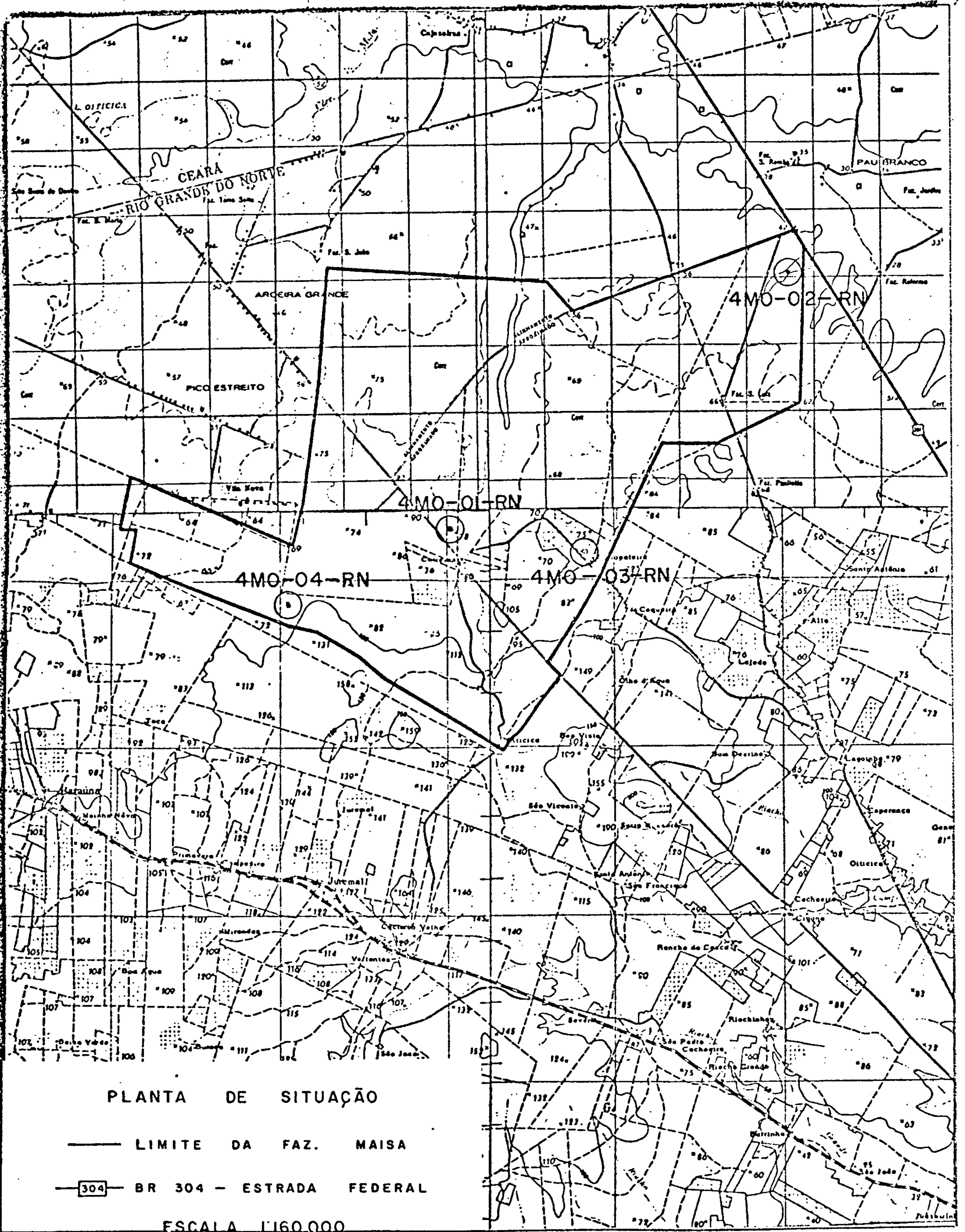
A vazão específica aproximada dos quatro poços sobe a 4.600 l/h/m.

A produção alcançada, com exceção do poço surgente, durante os testes, para um nível dinâmico em torno de 40 m, foi de 120.000 l/h.

Os quatro poços juntos deram uma produção horária de 200.000 l o que, numa primeira análise, satisfaz as necessidades imediatas da Fazenda MAISA.

7 - A N E X O S

7.1 - Mapa de Situação dos Poços



7.2 - Dados Gerais sobre os Poços

PROJETO MAISA — DADOS GERAIS SOBRE OS POÇOS

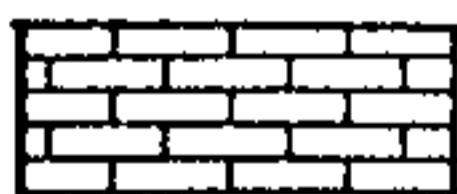
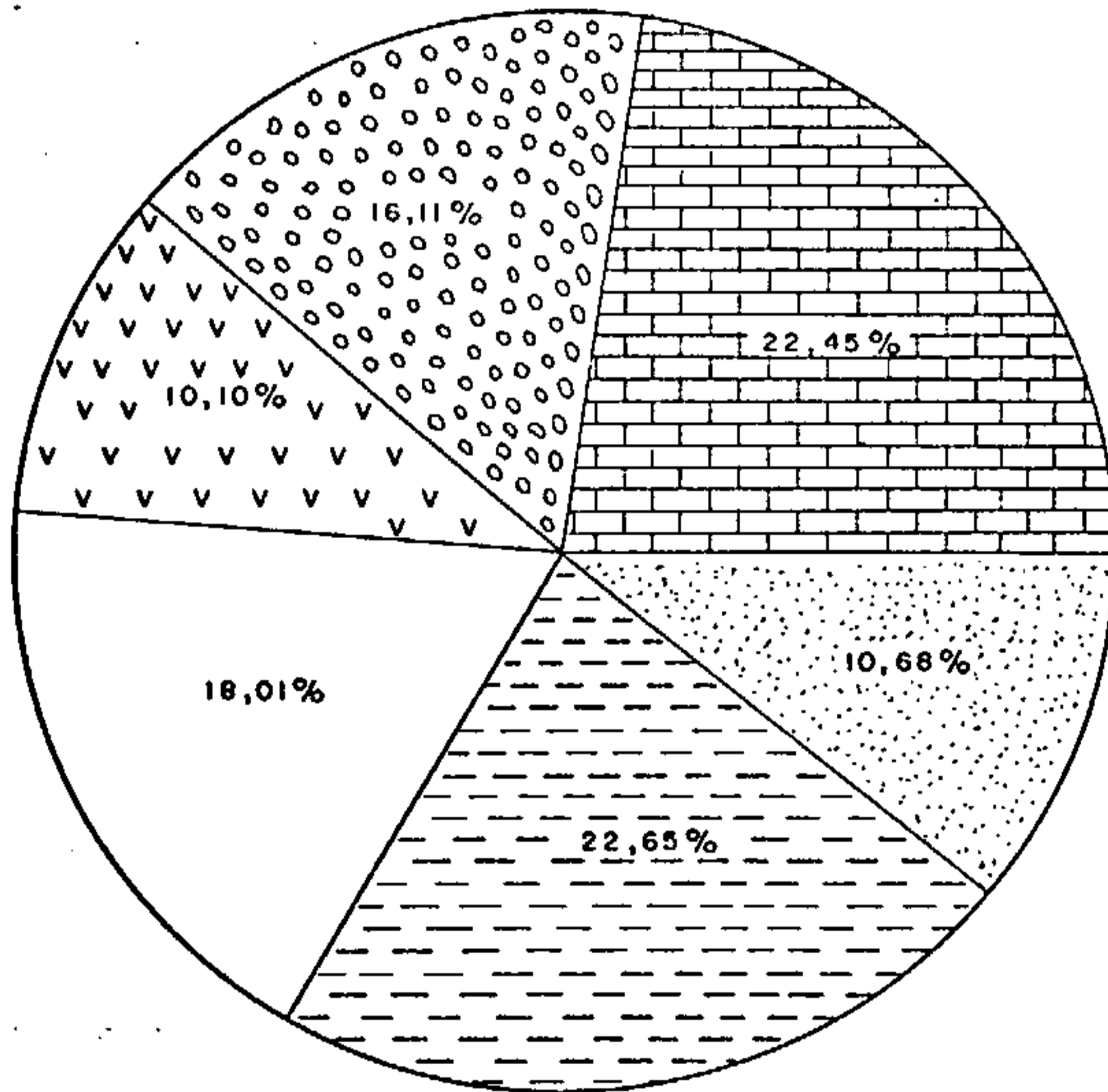
SONDA	POÇO	PROFUNDIDADE m	INÍCIO	PERFURAÇÃO			CONCLUSÃO	NE m	ND m	BOMBEAMENTO l/h
				17 1/2"	12 1/2"	8 1/2"				
8141	4MO-01-RN	648,90	23-08-73	0,00 12,00	12,00 70,00	70,00 648,90	29-09-73	32,00	44,00	48.000
8141	4MO-02-RN	677,50	06-10-73	0,00 21,00	21,00 106,00	106,00 677,50	03-11-73	>0	14,00	80.000
8141	4MO-03-RN	685,00	06-11-73	0,00 10,60	10,60 102,45	102,45 685,00	10-12-73	31,15	42,20	34.260
8141	4MO-04-RN	517,00	14-12-73	0,00 6,00	6,00 89,00	89,00 517,00	13-01-74	28,00	33,80	38.000
OBS 1	OS 4 POÇOS ESTÃO LOCALIZADOS DENTRO DOS LIMITES DA FAZENDA MAISA, MUNICÍPIO DE MOSSORÓ.									
OBS 2	AS VAZÕES ESPECÍFICAS DOS 4 POÇOS SÃO RESPECTIVAMENTE: 4.000, 5.536, 3.000, 5.833 l/h/m									
OBS 3	AS COTAS DOS 4 POÇOS, EM RELAÇÃO AO NÍVEL DO MAR, SÃO RESPECTIVAMENTE: 70, 40, 70, 67 m									
OBS 4	O POÇO 4MO-02-RN, ÚNICO SURGENTE, APRESENTA UMA VAZÃO EXPONTÂNEA DE 3.500 l/h									

7.3 - Gráfico Percentual das Horas de Trabalho

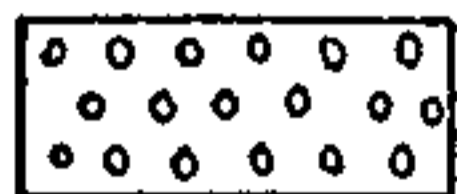


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
Agência Recife
PROJETO MAISA

GRÁFICO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO



HORAS PERFURANDO



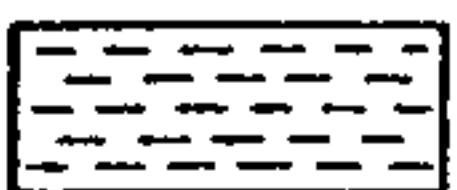
HORAS MANOBRANDO, CIRCULANDO E CONBATENDO PERDA



HORAS INSTALANDO E MOVIMENTAÇÃO



HORAS REPARANDO E PARALIZAÇÃO



HORAS DIVERSAS { COMPLETAÇÃO, DESENVOLVENDO E AGUARDANDO PEGA DE CIMENTO



HORAS ALARGANDO

7.4 - Descrição das Amostras de Calha

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4MO-01-RN

0,00	6,00	Areia argilosa de cor vermelho-escuro, com poucos seixos de quartzo branco hialino.
6,00	15,00	Calcário amarelo, parte esbranquiçado, muito decomposto.
15,00	70,00	Perda total de circulação (sem amostras).
70,00	96,00	Calcário cinza esbranquiçado com pequenas concentrações de calcário cinza escuro e amarelo claro.
96,00	114,00	Calcário cinza escuro, arenoso, síltico.
114,00	121,00	Argila cinza chumbo, muito calcífera, pouco arenosa.
121,00	132,00	Calcário cinza claro, fossilífero, parte arenoso.
132,00	138,00	Argila cinza chumbo como acima.
138,00	162,00	Calcário cinza escuro, fossilífero, arenoso.
162,00	171,00	Argila cinza clara, muito calcífera.
171,00	180,00	Calcário cinza, fossilífero, parte muito arenosa.
180,00	186,00	Argila cinza chumbo, calcífera.
186,00	195,00	Calcário cinza, fossilífero e arenoso.
195,00	213,00	Argila marrom avermelhada, mole, muito calcífera.
213,00	270,00	Folhelho cinza esverdeado, mole, calcífero, carbonoso.
270,00	282,00	Arenito fino, branco, argiloso.

282,00	333,00	Folhelho cinza esverdeado.
333,00	402,00	Argila marrom avermelhado, mole, silto-arenosa.
402,00	432,00	Arenito fino, branco, muito argiloso.
432,00	462,00	Siltito vermelho claro, mole, calcífero.
462,00	501,00	Arenito fino, parte muito fino a siltico, avermelhado.
501,00	522,00	Arenito fino avermelhado, pouco friável.
522,00	552,00	Arenito branco, fino a médio, pouco friável.
552,00	570,00	Arenito branco, médio, friável, limpo.
570,00	582,00	Siltito avermelhado, mole, argoso.
582,00	642,00	Arenito branco, médio a grosseiro, limpo.
642,00	645,00	Arenito grosseiro a conglomerático.
645,00	647,00	Embasamento cristalino.

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4MO-02-RN

0,00	15,00	Areia amarelada, com grãos de quartzo leitoso, hialino, muito argilosa.
15,00	21,00	Calcário creme claro a esbranquiçado, mole, argoso e arenoso em parte.
21,00	105,00	Perda total de circulação (sem amostras).
105,00	135,00	Calcário cinza claro, a cinza escuro, fósseífero, margoso, parte com recristalização de calcita.
135,00	138,00	Folhelho preto carbonoso, com traços de pirita.
138,00	171,00	Calcário cinza claro a cinza escuro, fósseífero e arenoso.
171,00	177,00	Argila cinza chumbo, calcífera.
177,00	195,00	Calcário cinza como acima.
195,00	201,00	Argila cinza como acima.
201,00	240,00	Calcário cinza claro a cinza escuro e arenito muito calcífero.
240,00	246,00	Argila cinza claro, muito calcífera.
246,00	276,00	Argila amarronzada, mole, muito calcífera.
276,00	306,00	Folhelhos verde, muito mole, calcífero.
306,00	318,00	Arenito fino, branco, caulínico.
318,00	357,00	Folhelho verde, mole, calcífero, boa fissilidade.
357,00	372,00	Arenito fino a médio, branco, caulínico.
372,00	396,00	Siltito cinza esbranquiçado, pouco argoso, calcífero, mole.

396,00	423,00	Folhelho marrom a avermelhado, carbonoso.
423,00	444,00	Arenito fino a médio, branco, parte avermelhado, calcífero, com porosidade aparentemente baixa e grãos de quartzo hialino.
444,00	456,00	Siltito avermelhado, mole, calcífero.
456,00	471,00	Folhelho vermelho, parte verde, fissilidade boa.
471,00	510,00	Folhelho verde, parte vermelho, muito síltico, parte arenoso.
510,00	531,00	Arenito branco, fino, caulínico.
531,00	588,00	Arenito fino a médio, branco, parte avermelhado, grãos de quartzo hialino, pouco argiloso.
588,00	621,00	Arenito de granulação média. branco, limpo, grãos de quartzo hialino, pouco argiloso.
621,00	677,50	Arenito médio, grosseiro a conglomerático, muito friável.
677,50	- - - -	Topo do cristalino.

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4MO-03-RN

0,00	12,00	Calcário creme claro decomposto.
12,00	105,00	Perda total de circulação (sem amostras).
105,00	162,00	Calcário cinza, argoso, síltico, maciço <u>mo</u> deradamente duro.
162,00	168,00	Argila cinza chumbo, muito calcífera.
168,00	186,00	Calcário cinza claro a cinza escuro, arenoso.
186,00	225,00	Folhelho predominantemente verde, parte mar rom avermelhado, parte verde, com material orgânico castanho.
225,00	258,00	Argila marrom, mole, plástica, calcífera, <u>sil</u> to-arenosa.
258,00	294,00	Folhelho predominantemente verde, traço mar rom avermelhado, pouco calcífero, parte <u>sil</u> to-arenoso, mole.
294,00	336,00	Siltito avermelhado, mole, argoso, calcífero.
336,00	360,00	Folhelho verde, como acima.
360,00	375,00	Arenito fino, branco, caulínico e arenito fino avermelhado, muito argiloso.
375,00	408,00	Siltito cinza esbranquiçado, pouco argoso, calcífero, mole.
408,00	450,00	Arenito fino, calcífero, síltico, micáceo, cinza esbranquiçado.
450,00	465,00	Argila marrom, mole, calcífera, plástica.
465,00	495,00	Folhelho predominantemente marrom-avermelha do, parte verde, muito síltico, arenoso, <u>mi</u> cáceo pouco calcífero.

495,00	540,00	Arenito fino, branco, parte avermelhado, parte muito argoso, calcífero, micáceo, argiloso.
540,00	549,00	Folhelho vermelho, síltico e arenito muito argiloso.
549,00	609,00	Arenito médio a grosseiro, feldspático, friável, limpo.
609,00	685,00	Arenito grosseiro a conglomerático, feldspático, parte micáceo, predominantemente desagregado, com grãos e seixos de quartzo hialino.
685,00	-----	Topo do embasamento cristalino.

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

Poço 4MO-04-RN

0,00	15,00	Calcário creme claro, esbranquiçado, moderadamente mole, arenoso.
15,00	89,00	Perda total de circulação (sem amostras).
89,00	155,00	Calcário cinza, muito fossilífero, argoso, parte com recristalização de calcita, amarelo claro, maciço, pintalgado de preto.
155,00	167,00	Argila cinza, muito calcífera.
167,00	192,00	Calcário cinza claro a cinza escuro, maciço.
192,00	225,00	Argila amarronzada, mole, muito calcífera.
225,00	297,00	Folhelho cinza esverdeado, carbonoso, mole, fissilidade boa.
297,00	312,00	Arenito fino esbranquiçado, calcífero, com traços castanhos.
312,00	372,00	Siltito avermelhado, mole, argoso, calcífero.
372,00	408,00	Folhelho verde, parte avermelhado, muito sílico, arenoso, muito micáceo.
408,00	465,00	Arenito médio a grosseiro, predominantemente desagregado, com grãos de quartzo hialino.
465,00	517,00	Arenito conglomerático, quartzoso, feldspático, desagregado.
517,00	-----	Topo do cristalino.

7.5 - Perfis de Sondagem



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
 PROJETO MAIS A

PERFIL LITOLÓGICO E DE COMPLETAÇÃO DO POÇO 4MO-01-RN

INÍCIO - 23/08/73
 CONCLUSÃO - 29/09/73
 PROFUNDIDADE - 648,90 m
 DIÂMETROS:

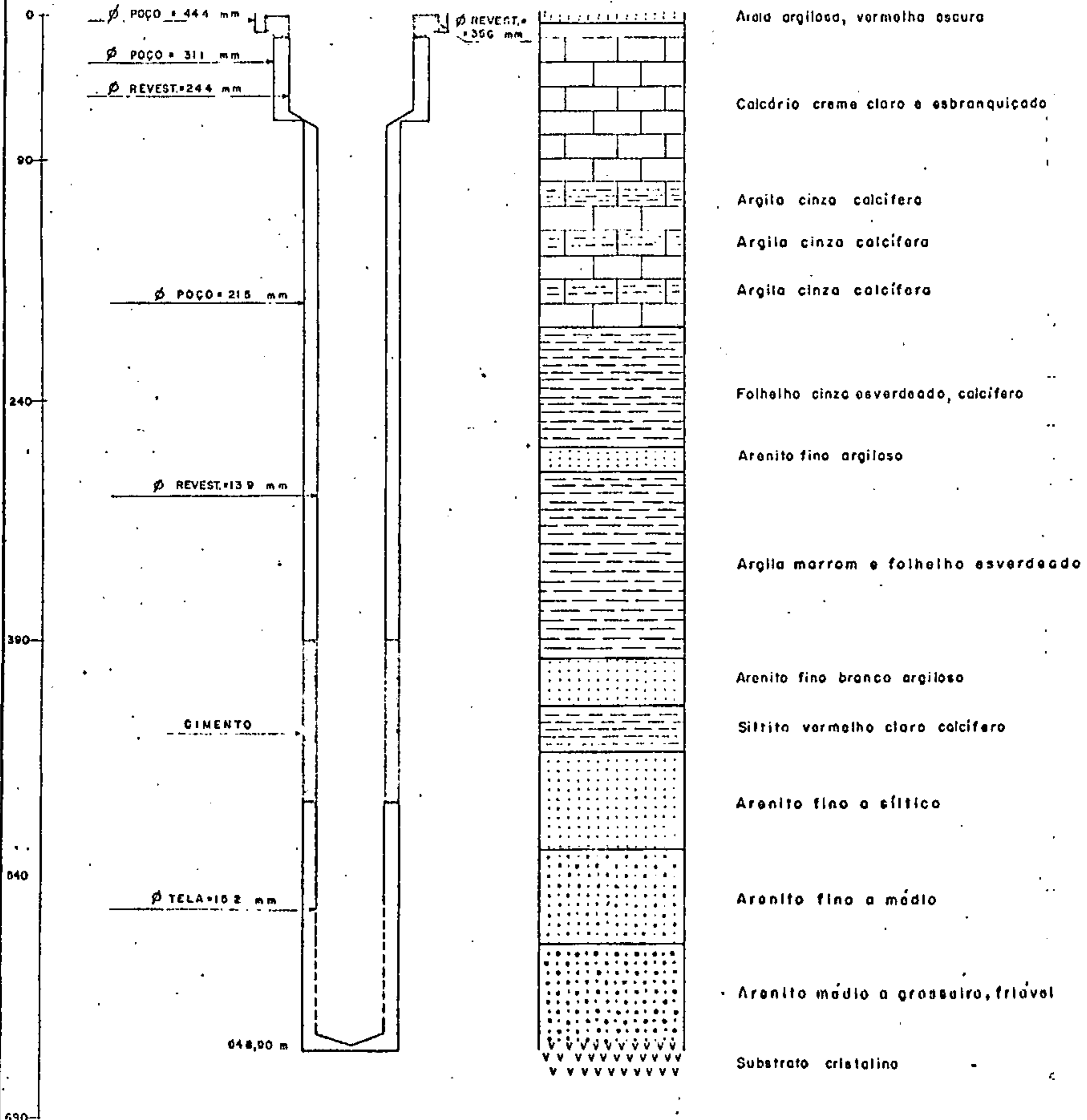
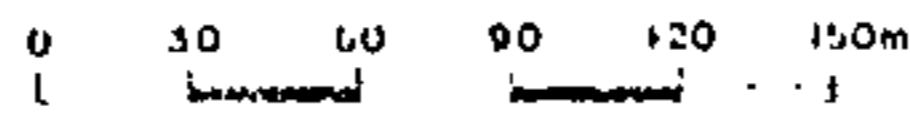
0,00 - 12,00 m = 444 mm
 12,00 - 70,00 m = 311 mm
 70,00 - 646,90 m = 215 mm

REVESTIMENTO:

0,00 - 12,00 m = 355 mm
 0,00 - 70,00 m = 244 mm
 70,00 - 550,90 m = 139 mm
 550,90 - 646,90 m = TELA DE 152 mm

NÍVEL ESTÁTICO - 32,00 m
 NÍVEL DINÂMICO - 44,00 m
 VAZÃO DOMBEADA - 48,000 l/h
 REBAIXAMENTO ESPECÍFICO - 4,000 l/h/m

ESCALA GRÁFICA





CPRM
AGÊNCIA RECIFE

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO MAISA

PERFIL LITOLÓGICO E DE COMPLETAÇÃO DO POÇO 4MO-02-RN

INÍCIO - 06/10/73
CONCLUSÃO - 03/11/73
PROFUNDIDADE - 677,50 m

DIÂMETROS:
0,00 - 21,00 m = 444 mm
21,00 - 106,00 m = 311 mm
106,00 - 677,50 m = 216 mm

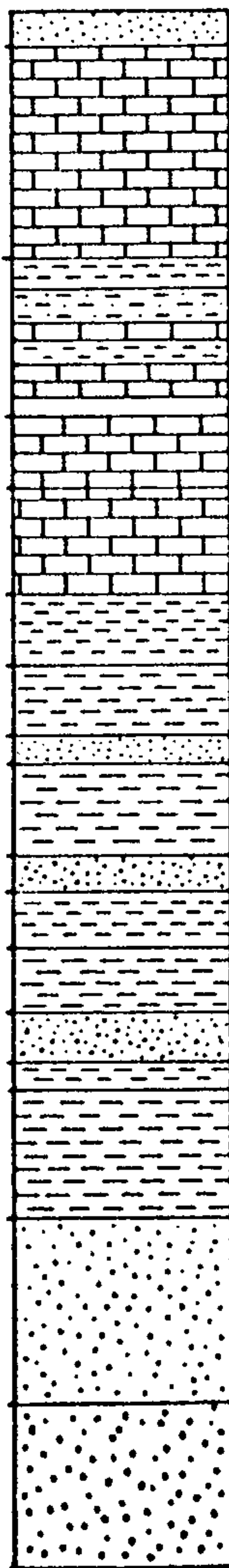
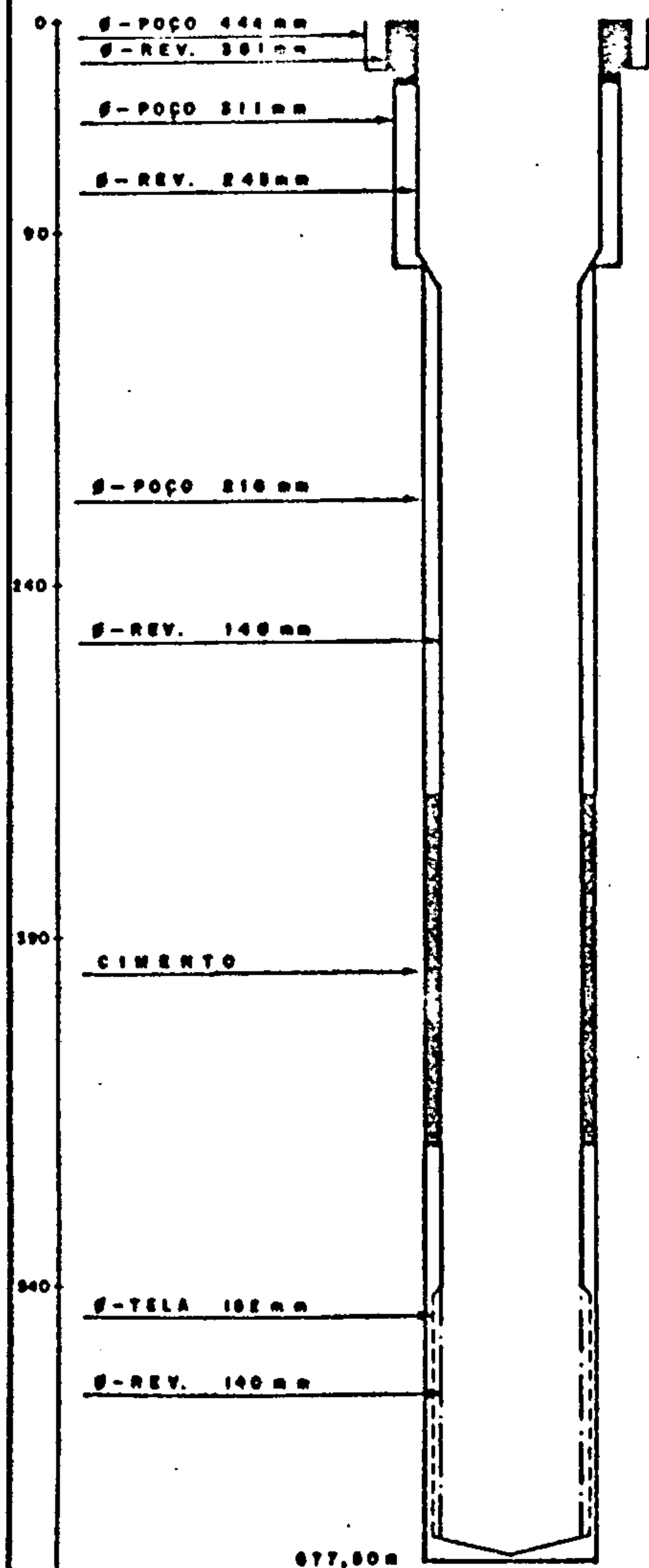
REVESTIMENTO:

0,00 - 21,00 m = 381 mm
0,00 - 106,00 m = 245 mm
106,00 - 539,00 m = 140 mm
539,00 - 676,00 m = TELA DE
152 mm ENVOLVENDO CANOS
RASGADOS DE 140 mm

RESULTADOS:

VAZÃO DE SURGÊNCIA - 3.500 l/h
VAZÃO DE BOMBAMENTO - 80.000 l/h
N.D. - 14,00 m
REBAIXAMENTO ESPECÍFICO MÉDIO - 5.536 l/h/m

ESCALA GRÁFICA



Areia amarelada, muito argilosa, c/grãos de quartzo leitoso.

Calcário creme claro esbranquiçado, mole, argoso e arenoso em parte.

Calcário cinza claro e cinza escuro, fossilífero e arenoso c/intercalações de folhelho preto carbonoso, c/traços de pirita.

Calcário cinza como acima c/argila cinza chumbo muito calcifera

Calcário cinza claro e cinza escuro c/intercalações de argila cinza clara, muito calcifera

Argila emarronzada, mole, muito calcifera

Folhelho verde, muito mole, calcifero

Arenito fino branco, caulínico

Folhelho verde, mole, calcifero, boa fissilidade

Arenito fino e médio, branco, caulínico

Siltito cinza esbranquiçado, calcifero

Folhelho vermelho, verde e verde escuro, carbonoso

Arenito fino a médio, calcifero c/porosidade aparentemente baixa

Siltito avermelhado, mole, calcifero

Folhelho vermelha tijolo c/parte verde, fissilidade boa

Arenito fino e médio, branco, parte avermelhado, grãos de quartzo hiliano, pouco argiloso

Arenito médio, grosseiro e conglomerático, muito frível



CPRM
AGÊNCIA RECIFE

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS PROJETO MAISA

PERFIL LITOLÓGICO E DE COMPLETAÇÃO DO POÇO 4M0-03-RN

INÍCIO - 06/11/73
CONCLUSÃO - 10/12/73
PROFUNDIDADE - 685,00 m

DIÂMETROS:

0,00 - 10,60 m = 444 mm
10,60 - 102,45 m = 311 mm
102,45 - 685,00 m = 215 mm

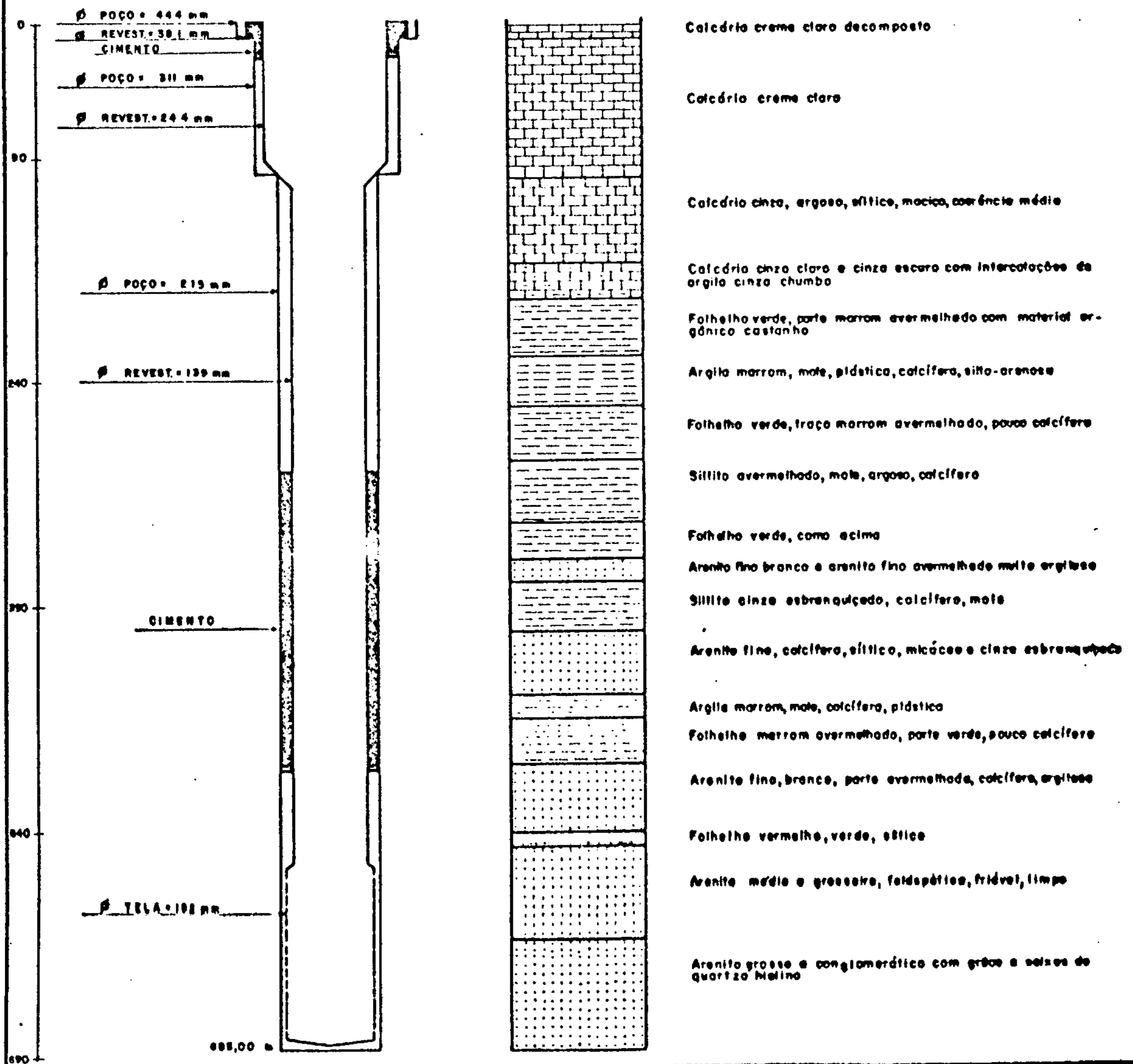
REVESTIMENTO:

0,00 - 5,00 m = 381 mm
0,00 - 102,00 m = 244 mm
102,00 - 560,00 m = 139 mm
560,00 - 685,00 m = 152 mm

RESULTADOS:

NE - 31,15 m
ND - 42,20 m
VAZÃO DE BOMBEAMENTO - 54.250 l/h
REBAIXAMENTO ESPECÍFICO MÉDIO - 3.000 l/h/m

ESCALA GRÁFICA





COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO MAISA

PERFIL LITOLÓGICO E DE COMPLETAÇÃO DO POÇO 4MO-04-RN

INÍCIO - 14/12/73
 CONCLUSÃO - 13/01/74
 PROFUNDIDADE - 517,00m

DIÂMETROS:
 0,00 - 6,00m = 444mm
 6,00 - 89,00m = 311mm
 89,00 - 517,00m = 216mm

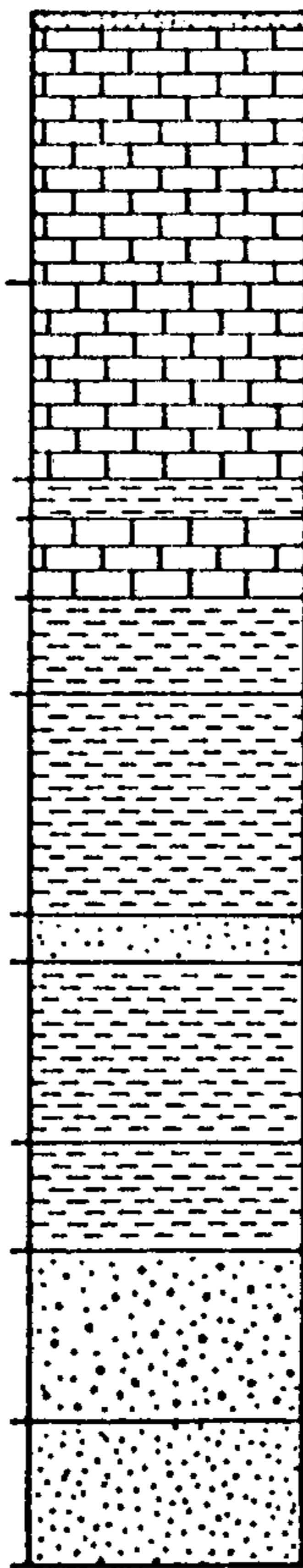
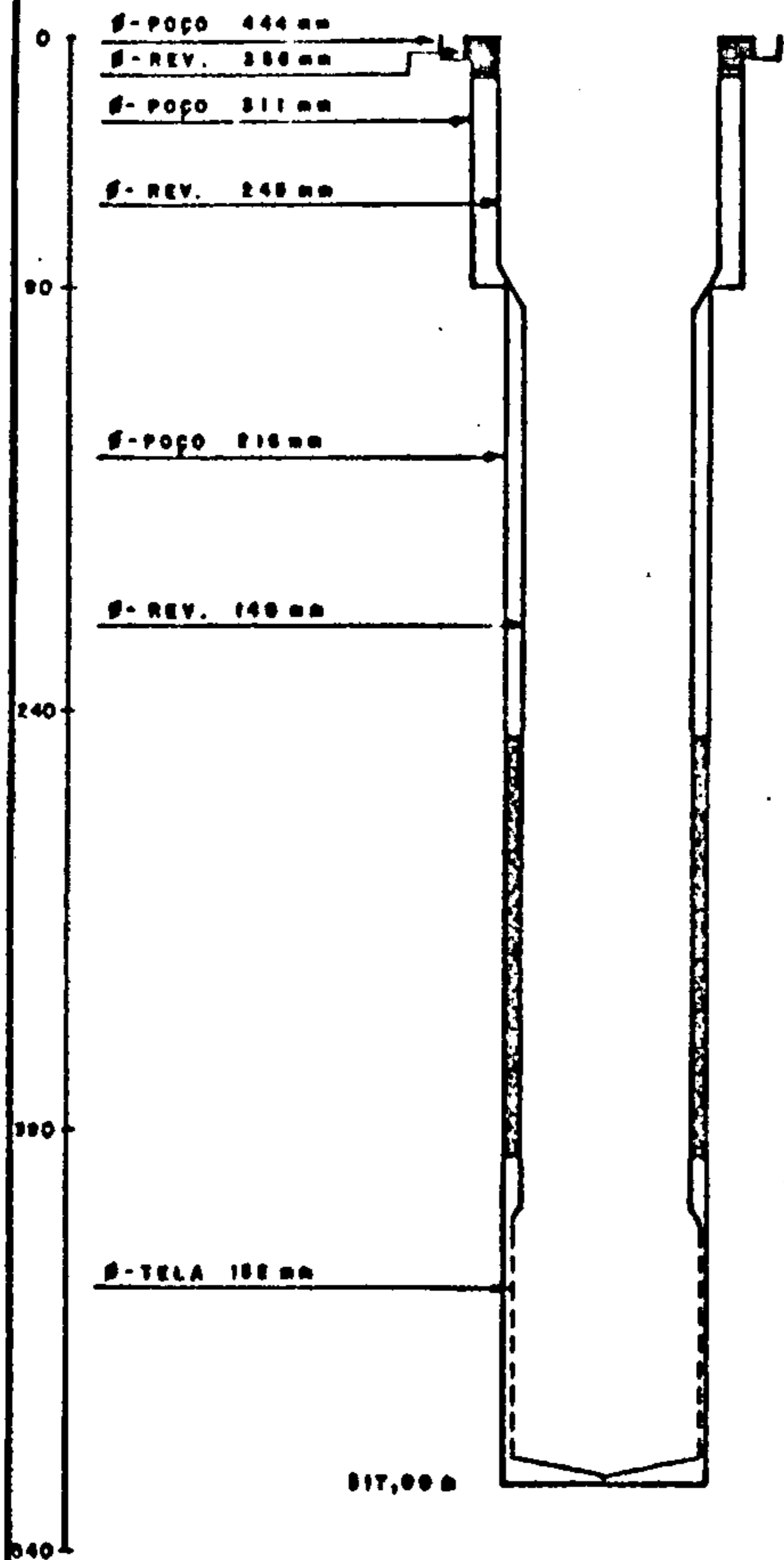
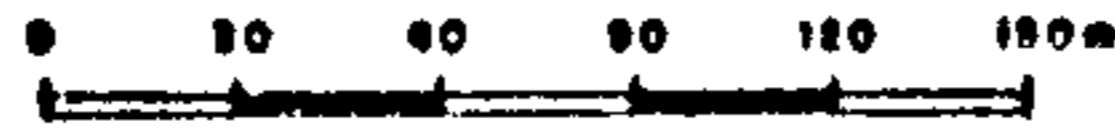
RESULTADOS:

N.E. - 28,00m
 N.D. - 33,80m
 VAZÃO DE BOMBEAMENTO - 38.000 l/h
 REBAIXAMENTO ESPECÍFICO MÉDIO - 5.833 l/h/m

REVESTIMENTO:

0,00 - 6,00m = 356mm
 0,00 - 89,00m = 245mm
 89,00 - 417,00m = 140mm
 417,00 - 517,00m = 152mm

ESCALA GRÁFICA



Calcário creme claro, esbranquiçado, moderadamente mole, arenoso.

Calcário cinza, muito fossilífero, mecha, pintado de preto.

Argila cinza, muito calcifera

Calcário cinza claro e cinza escuro, mecha.

Argila amarronzada, mole, muito calcifera.

Folhelho cinza esverdeado escuro, mole, flexibilidade boa.

Arenito fino esbranquiçado, calcifera

Siltito avermelhado, mole, calcifera

Folhelho verde, parte avermelhada, muito sílica, arenoso, muito micáceo.

Arenito médio e grosseiro, com grãos de quartzo brancos.

Arenito conglomerático, quartzoso, feldspático, desagregado.