

RESTRIITO

PROJETO CAERN

POÇO: 4MO-34-RN

RELATÓRIO FINAL

196

C P R M - D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	2013
N.º de Volumes:	1 V: —
PHL - 011553	

ELABORADO POR: ARI TEIXEIRA DE OLIVEIRA

NOVEMBRO

1988

## ÍNDICE

- 1 - LOCALIZAÇÃO
- 2 - MAPA REGIONAL
- 3 - GENERALIDADES
- 4 - GEOLOGIA
- 5 - DADOS GERAIS
- 6 - PESSOAL DO PROJETO
- 7 - HISTÓRICO E PROGRESSO DA PERFURAÇÃO
- 8 - PERFILAGEM DO POÇO
- 9 - TABELAS E GRÁFICOS
- 10 - COMPLETAÇÃO DO POÇO
- 11 - CONSUMO DE MATERIAL
- 12 - RECEITAS E DESPESAS
  - 12.1 - QUADRO DE ACOMPANHAMENTO DE CUSTOS
  - 12.2 - QUADRO DE ACOMPANHAMENTO MENSAL
  - 12.3 - GRÁFICOS DE CUSTOS
  - 12.4 - GRÁFICOS DE OPERAÇÃO
- 13 - DOCUMENTOS CONSULTADOS

1 - LOCALIZAÇÃO

Sigla : 4MO-34-RN

Localização :

- Coordenadas UTM : X = 9.423.012

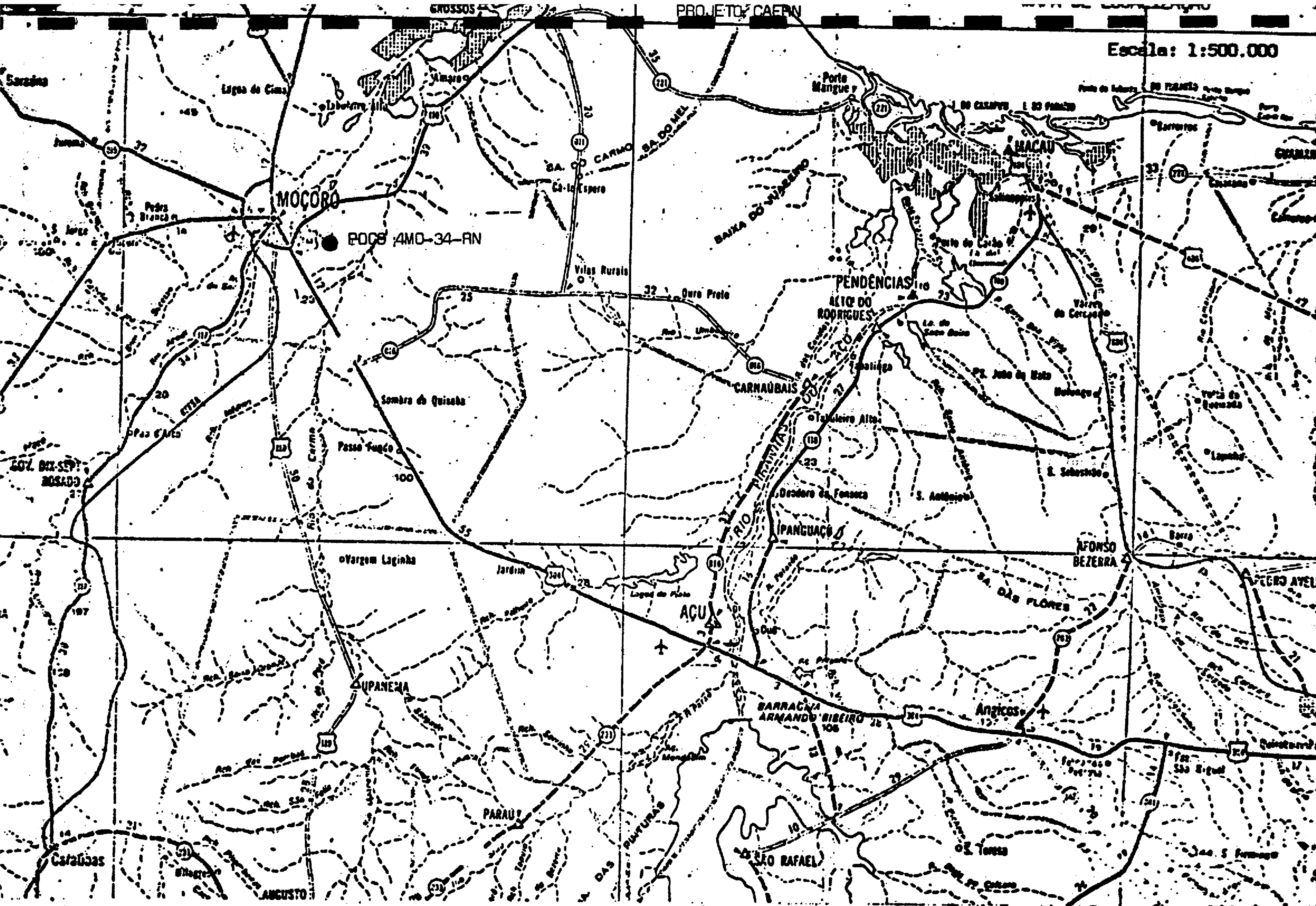
Y = 688.223

- Altura da Mesa Rotativa : 2,95 metros

- Município : Mossoró

- Estado : Rio Grande do Norte

2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



### 3 - GENERALIDADES

#### 3.1 - Histórico

A Cia. de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - CAERN, através de Contrato firmado com a Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, contratou à execução de Serviços de Perfuração de 2 (dois) Poços Tubulares, na Cidade de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, para Captação de Água Subterrânea.

#### 3.2. - Objetivo

O poço, denominado de 4MO-34-RN, destina-se à captação de água subterrânea, objetivando o abastecimento d'água para população da Cidade de Mossoró-RN.

#### 3.3 - Locação

A locação do referido poço ficou a cargo da CONTRATANTE situando-se ao Sudeste da Cidade de Mossoró.

## 4 - GEOLOGIA

### 4.1 - Geologia Regional

A Bacia Potiguar, em parte submarina em parte continental, apresenta uma superfície emersa da ordem de 22.000 Km<sup>2</sup> limitada a norte e leste pelo Oceano Atlântico e a sul e oeste pelas rochas ígneas e metamórficas do embasamento pré-cambriano.

A porção continental apresenta-se constituída por um pacote de sedimentos cretáceos e terciários que repousa em discordância sobre as rochas do embasamento cristalino, constituído principalmente por granitos, gnaisses, migmáticos e xistos.

Os sedimentos cretáceos são divididos em três formações:

- Formação Alagamar - Constitui a parte basal da sequência cretácea e apresenta uma litologia constituída principalmente por folhelhos pretos a cinza esverdeados, carbonosos e com restos vegetais, com intercalações de siltitos calcíferos e margosos, bem como com intercalações de arenitos de granulação fina a média.

- Formação Açu - Repousa discordantemente sobre a Formação Alagamar ou, quando esta é inexistente, sobre o embasamento cristalino. Caracteriza-se por um membro basal (Açu Inferior) constituído predominantemente por arenitos conglomeráticos, médios a grosseiros, quartzosos, com raras intercalações argilosas, esta litologia permite considerá-lo como principal aquífero da bacia; um membro médio (Açu Médio), constituído de arenitos finos a médios, argilosos, com frequentes intercalações de folhelhos e siltitos e um membro superior (Açu Superior), onde predominam os sedimentos argilosos, folhelhos vermelhos e esverdeados com intercalações de arenitos muito finos e calcários subordinados na parte mais superior.

- Formação Jandaíra - Recobrendo a Formação Açu, em contato concordante, ocorrem os calcários cinza e creme, duros, em bancos espessos, margosos, dolomíticos, com intercalações argilosas e muito fossilíferos.

- Grupo Barreiras - Finalmente superpõe-se ao pacote cretáceo, em discordância erosional, os sedimentos terciários areno-argilosos deste Grupo.

- Quaternário - São constituídos pelos Aluviões e dunas litorâneas.

Como evento tectônico pós-cretáceo, convém destacar a ocorrência de "necks" e cone vulcânico, além de "sills" de diabásio na base da sequência terciária e derrames basálticos concentrados, principalmente, na região centro-norte da parte continental da bacia.

Estruturalmente, a parte emersa da bacia é representada por uma calha periclinal com eixo mergulhando para nordeste, passando à leste a uma configuração homoclinal com suaves mergulhos para norte, distinguindo-se duas plataformas rasas situadas nas porções leste e oeste e separadas por um "Graben" central formado por falhamento de direção NE-SW. Secundariamente há falhamentos paralelos e transversais que formam estruturas subordinadas, "sub-grabens" e altos intrabacias limitados lateralmente pelos falhamentos principais de Carnaubais e Areia Branca.

#### 4.2 - Geologia Local

- Grupo Barreiras - Foram atravessados os sedimentos do Grupo Barreiras, cuja espessura foi de aproximadamente 25,00 m, composto de material arenoso com grãos ferruginosos.

- Formação Jandaíra - Composta essencialmente de calcários cremes, cinzas e esbranquiçados com matriz argilosa e traços de folhelhos preto. Conforme descrição litológica do Poço 4MO-34-RN, foram atravessados 404,00 m da Formação Jandaíra, cuja rocha predominante foi o calcário, sempre intercalado por argilitos, siltitos e folhelhos de cores cinzas e creme.

- Formação Açu - Caracterizada por sua litologia ser formada basicamente de arenitos finos, médios e grosseiros. Quanto ao Poço 4MO-34-RN, foram atravessados, na parte superior, arenitos fino a médio, bastante argiloso com intercalações de argilitos cinzas escuros e siltitos esverdea



dos. Na parte basal, perfurou-se arenito de granulação média a grosseira, selecionado e sub-anguloso, com lentes de folhelhos e siltitos esverdeados.

#### 4.3 - Aspectos Hidrogeológicos

De toda sequência sedimentar o aquífero mais importante e que contém as maiores reservas de água subterrânea é o Arenito Açu.

Além das diferenças litológicas, estruturais, etc. ..., a diferença granulométrica entre os membros superior e inferior da Formação Açu confere a cada um deles conotações hidrogeológicas totalmente diversas que vão desde a porosidade diferente até o comportamento de recarga. Neste aspecto o membro inferior apresenta-se como melhor aquífero, com uma porosidade sensivelmente mais elevada.

Aceitando-se estas considerações, é de se esperar que a captação de água subterrânea da Bacia Potiguar esteja restrita aos arenitos mais inferiores. Esta prática vem sendo utilizada e apresentando ótimos resultados.

5 - DADOS GERAIS

Perfuradora : Superintendência Regional de Recife(SUREG-RE)

Equipamentos : - Sonda Oil Well 52-T  
- Bomba Oil Well 218-P  
- Bomba Romena 2PN-400

Início do Poço : 17.04.88

Término do Poço : 11.08.88

Profundidade Final do Poço : 996,00 metros

Prestadoras de Serviços : - Cimentação - SEBEP  
- Fluido de Perfuração - CPRM  
- Pescaria - CPRM  
- Perfilagem - SEQUIP  
- Teste de Produção - CPRM

6 - PESSOAL DO PROJETO

<u>NOME</u>	<u>MATRÍCULA</u>	<u>CARREIRA</u>	<u>FUNÇÃO</u>
Ari Teixeira de Oliveira	44.641.641	Engº Minas IV	Engº Minas IV
José Ubaldo de Sá	54.064.141	Engº Minas IV	Engº Minas IV
Francisco Sales C. Pereira	04.210.241	Encarregado	Encarregado
Francisco de Assis F. Freire	34.957.741	Sondador	Sondador
José Nilson de Oliveira	04.209.941	Sondador	Sondador
José Pereira Sobrinho	04.856.941	Sondador	Sondador
Aluisio Mariano dos Santos	66.537.141	Torrasta	Torrasta
William Borges de Oliveira	80.015.541	Torrasta	Torrasta
Vicente Santos	79.972.641	Torrasta	Torrasta
Rubens Araujo Santos	77.595.941	Plataformista	Plataformista
Napoleão Manoel de Oliveira	80.163.141	Plataformista	Plataformista
Antonio Martiniano dos Santos	79.969.641	Plataformista	Plataformista
Antonio Ricardo da Cruz	80.012.141	Plataformista	Plataformista
Raimundo Linhares Mendes	80.002.391	Plataformista	Plataformista
Nerci Alves de Lima	04.541.141	Sondador	Plataformista
Antonio Zacarias do Rosário	79.899.141	Plataformista	Plataformista
José Reinaldo	04.226.941	Motorista	Motorista
Vicemar Basilio da Silva	54.612.741	Motorista	Motorista

## 7 - HISTÓRICO E PROGRESSO DA PERFURAÇÃO

O Poço 4MO-34-RN, foi perfurado em 03 fases, conforme tabela abaixo:

FASE Nº	1	2	3	4
Diâmetro de Perf. (pol)	26"	17 1/2"	12 1/4"	*
Profundidade Atingida (m)	38,00	382,00	996,00	*
Metragem Perfurada (m)	38,00	344,00	614,00	*
Diâmetro Revestimento e Filtro (pol)	20" OD	13 3/8" OD	9 5/8" OD	6" ID
Profundidade Revest. (m)	23,00	379,80	537,69	103,36

### 7.1 - Fase nº 1

Perfuração em 17 1/2" e alargamento para 26" até a profundidade de 38,00 m. Descida e cimentação do revestimento de 20" OD de 0,00 a 23,00 m.

### 7.2 - Fase nº 2

Perfuração em 17 1/2" de 38,00 a 382,00 m com descida e cimentação do revestimento de 13 3/8" OD de 0,00 a 379,80 m.

### 7.3 - Fase nº 3/4

Perfuração em 12 1/4" de 382,00 até a profundidade final de 996,00 m. Concluída a perfuração, foi executado perfilagem, descida do revestimento de produção de 9 5/8" OD e filtro Johnson galvanizado hiper reforçado de 6" ID com cimentação no intervalo de 857,04 a 342,84 m.

### 7.4 - Revestimentos e Filtros

0,00 a 23,00 m - Rev. 20" OD

0,00 a 379,80 m - Rev. 13 3/8" OD

342,84 a 880,53 m - Rev. 9 5/8" OD

880,53 a 983,89 m - Filtro Johnson Galvanizado hiper reforçado de 6" ID.

983,89 a 989,11 m - Câmara de Decantação de 5 1/2" OD.

## 8 - PERFILAGEM DO POÇO

### 8.1 -

EQUIPAMENTO	PERFIL	ESCALA	FLUIDO
- Serviços de Engenharia e Equipamentos S/A - SEQUIP	CBL/VDL/CCL	1:200	Base Água
- Schlumberger	SP/GR/Indução	1:200	Base Água

### 8.2 - Perfilagem - Dados

TIPO DE PERFIL	INTERVALO	FORMAÇÃO	OBS.
CBL/VDL/CCL	825,00 a 338,00 m	Açu	Escala: 1:200
SP/GR/Indução	994,00 a 380,00 m	Açu	Escala: 1:200

### 8.3 - Interpretação dos Perfis

Os perfis foram interpretados pela Contratante, analisando qualidade e quantidade de água nos melhores reservatórios dentro do arenito da Formação Açu Inferior.

9 - TABELAS E GRÁFICOS

DOCUMENTOS:

9.1 - Registro de Brocas

9.2 - Composição de Coluna

9.3 - Perfil de Completação

9.4 - Perfil Composto

9.5 - Gráfico do Tempo de Penetração

9.1 - REGISTRO DE BROCAS

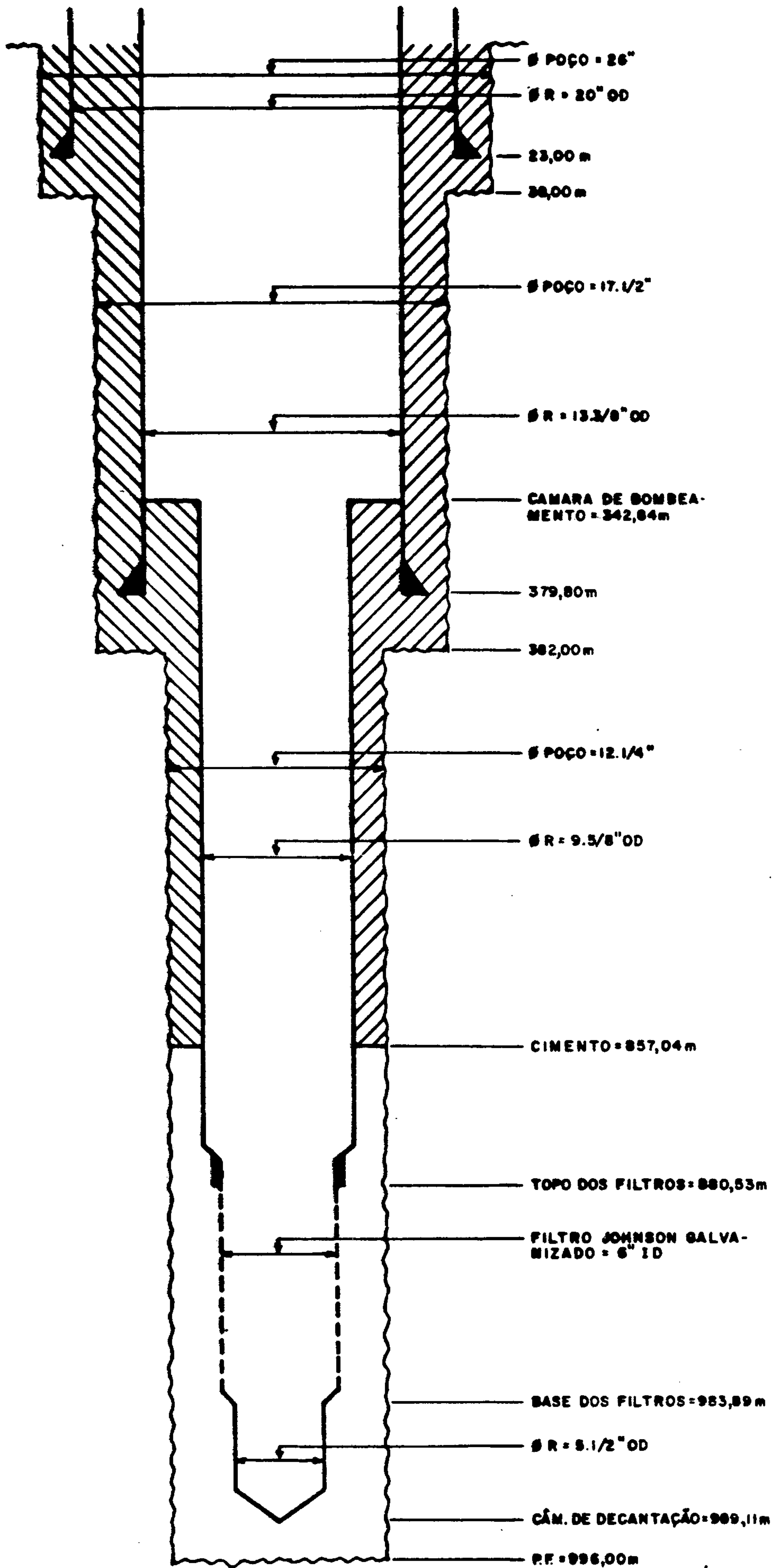
CONTRATANTE CAERN		CONTRATADO CTM		SONDA OIL WELL 52-T		POÇO 4MO-34-RN		CAMPO		INÍCIO DO POÇO											
COMANDOS DE PERFURAÇÃO			TOOL JOINT #	TIPO	PESO	COMANDOS DISPONÍVEIS		BOMBAS		CAMISAS											
						Nº		1 OIL WELL 218-P 2 2PN-400		1 2											
DATA	Nº BROCA	DIAM. MARCA	TIPO	JATO	NºSERIE	PROFUN. SAIDA	METRAGEM	TEMPO FUNDO POÇO	TEMPO ACUMU- LADAS	PESO (LBF)	RPM MESA	PRESSAO BOMBA (PSI)	C.P.M.		LAMA		CLASS. BROCA			LITOLOGIA	
													1	2	DENS	VISC	D	R	C		
15.05	01	17 1/2"	CBV	M-13	*	174111	345,00	345,00	*	123:00	15.000	100	450	45	*	9,00	50	*	*	*	Calcário/Folhelho
18.05	02	17 1/2"	CBV	M-13	*	55498	382,00	37,00	*	44:00	12.000	100	450	45	*	9,00	50	*	*	*	Calcário/Folhelho/Argila
28.05	03	12 1/4"	CBV	M-13	*	*	570,00	188,00	*	80:00	15.000	100	450	45	*	9,50	50	*	*	*	Arenito/Folhelho/Argila/ Silício
04.06	04	12 1/4"	HT	J-22	*	442	765,00	195,00	*	73:00	14.000	100	600	45	*	9,50	55	*	*	*	Arenito/Folhelho/Argila
06.06	05	12 1/4"	HT	J-22	*	399	904,00	139,00	*	27:00	15.000	100	750	45	*	9,50	55	*	*	*	Arenito/Folhelho/Argila
08.06	06	12 1/4"	CBV	FT-52	*	57005	995,00	92,00	*	21:00	15.000	100	750	45	*	9,50	55	*	*	*	Arenito/Folhelho/Argila



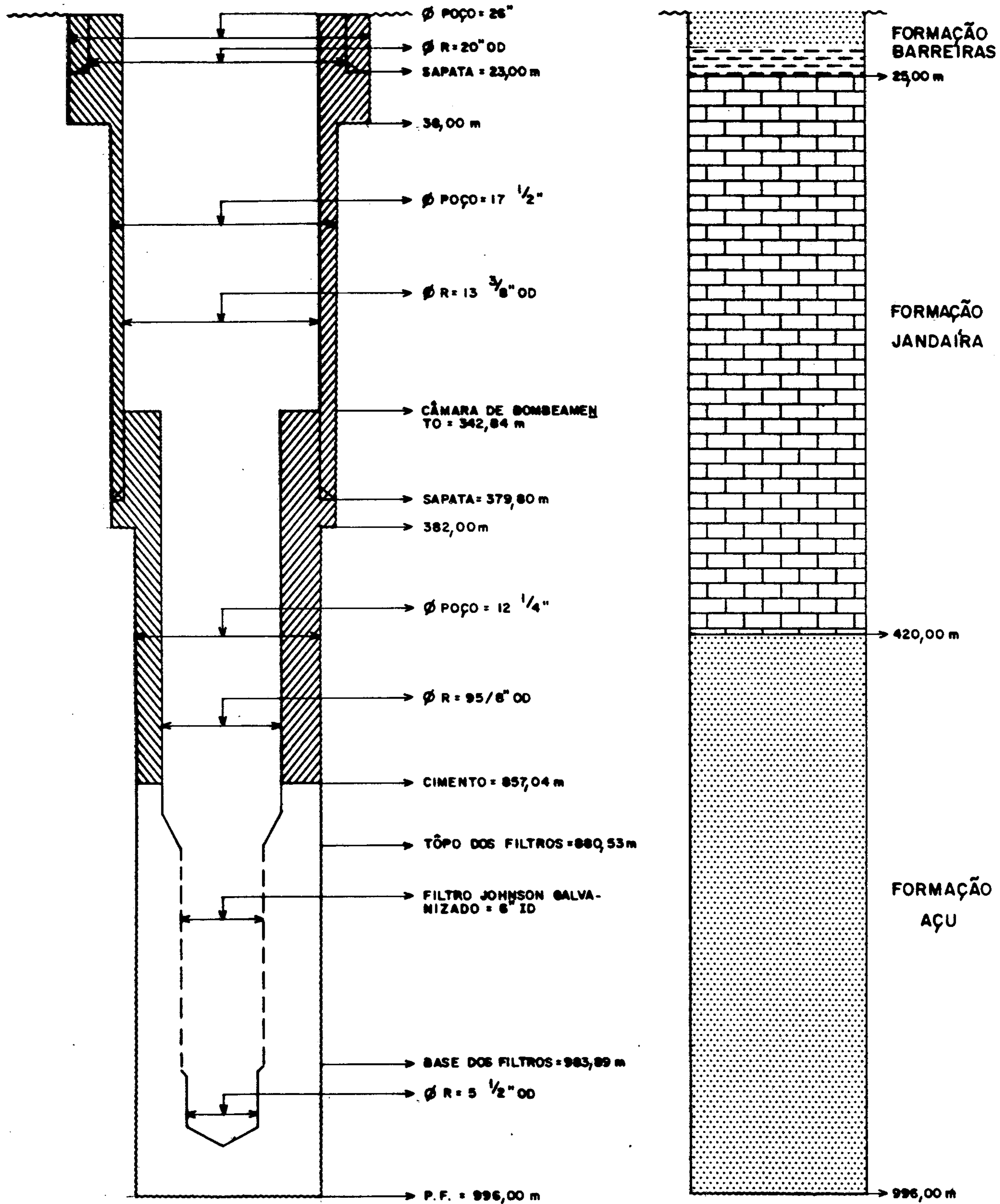
9.2 - Composição da Coluna

Ø POCO (POL)	INTERVALO (M)	COMPOSIÇÃO DA COLUNA
17 1/2"	0,00 a 382,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Broca/Sub-Broca de 7 5/8" Reg Caixa X 7 5/8" Reg Caixa.</li> <li>- 04 Comandos de Perfuração 8" OD, 6 5/8" Reg, 147,00 lb/ft, R-2.</li> <li>- 346,00 m Tubos de Perfuração de 4 1/2" IF, 16,60 lb/ft, R-2.</li> </ul>
12 1/4"	382,00 a 996,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Broca/Sub-Broca de 6 5/8" Reg Caixa X 6 5/8" Reg Caixa.</li> <li>- 04 Comandos de Perfuração de 8" OD, 147,00 lb/ft, R-2.</li> <li>- 06 Comandos de Perfuração de 6 3/4" OD, 101,00 lb/ft, R-2.</li> <li>- 560,00 m Tubos de Perfuração de 4 1/2" IF, 16,60 lb/ft, R-2.</li> </ul>

### 9.3 - PERFIL DO POÇO 4MO-34-RN

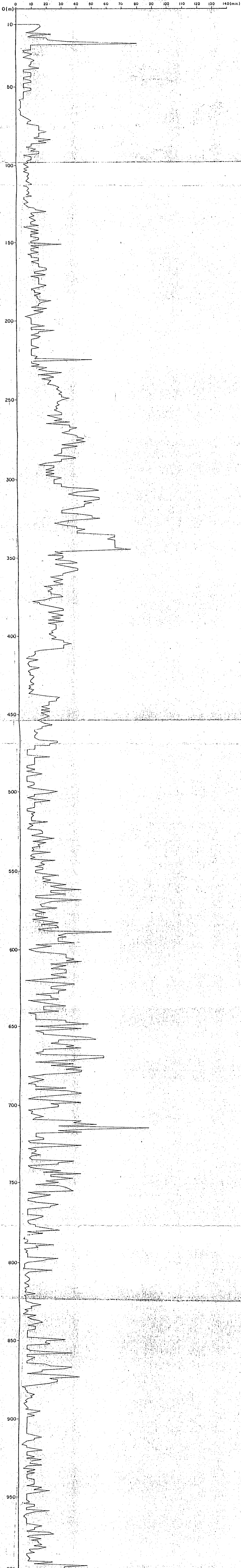


# 9.4 - PERFIL COMPOSTO



9.5 - Gráfico do Tempo de Penetração

POÇO 4MO-34-RN  
GRÁFICO DO TEMPO DE PENETRAÇÃO.



10 - COMPLETAÇÃO DO POÇO

10.1 - Teste de Produção

10.2 - Revestimento

10.3 - Cimentação de Revestimentos

10.1 - TESTE DE BOMBAMENTO

POÇO Nº : 4M0-34-RN PROF : 996,00 m Q : 40,00 m<sup>3</sup>/h  
 LOCAL : Matadouro CRIVD : 1 1/4" a 141,00 m R : 10,28 m  
 MUNIC. : Mossoró N.C. : 70,42 m INÍCIO : 08/08/88  
 TB. : 12:10 horas N.D. : 80,70 m TÉRMINO : 09/08/88

HORA	T (MIN.)	ND (m)	SW (m)	Q M <sup>3</sup> /H	Q/SW M <sup>3</sup> /H/M	RECUPERAÇÃO			TB/T'+1
						T'	ND	SW	
21:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21:01	1	71,20	5,78	36,00	9,52	9:11	79,00	8,58	-
21:02	2	77,06	6,64	36,00	5,42	9:12	75,25	4,83	-
21:03	3	77,95	7,53	36,00	4,78	9:13	73,42	3,00	-
21:04	4	78,55	8,13	36,00	4,43	9:14	72,59	2,00	-
21:06	6	79,13	8,71	34,28	3,93	9:16	71,70	1,28	-
21:08	8	79,16	8,74	36,00	4,12	9:18	71,27	0,85	-
21:10	10	79,61	9,19	40,00	4,35	9:20	71,04	0,62	-
21:15	15	79,90	9,48	40,00	4,22	9:25	70,79	0,37	-
21:20	20	79,95	9,53	40,00	4,20	9:30	70,59	0,17	-
21:25	25	80,00	9,58	36,00	3,76	9:35	70,48	0,06	-
21:35	35	80,20	9,78	37,89	3,87	9:45	70,35	(-0,07)	-
21:45	45	80,80	10,38	40,00	3,85	9:55	70,22	(-0,20)	-
21:55	55	80,10	9,68	37,89	3,91	10:05	70,18	(-0,24)	-
22:10	70	80,20	9,78	36,00	3,68	10:20	70,10	(-0,32)	-
22:25	85	80,21	9,79	42,35	4,32	10:35	70,03	(-0,39)	-
22:40	100	80,32	9,90	42,35	4,28	10:50	70,00	(-0,42)	-
23:10	130	80,35	9,93	40,00	4,03	11:20	69,95	(-0,47)	-
23:40	180	80,44	10,02	40,00	3,99	11:50	69,95	(-0,47)	-
24:10	190	80,54	10,12	42,35	4,18	12:20	69,95	(-0,47)	-
01:10	250	80,55	10,13	42,35	4,18	13:20	69,97	(-0,45)	-
02:10	310	80,60	10,18	42,35	4,16	14:20	70,03	(-0,39)	-
03:10	370	80,59	10,17	42,35	4,16	-	-	-	-
04:10	430	80,65	10,23	42,35	4,14	-	-	-	-
05:10	490	80,70	10,28	40,00	3,89	-	-	-	-
06:10	550	80,72	10,30	40,00	3,88	-	-	-	-
07:10	610	80,71	10,29	40,00	3,88	-	-	-	-
09:10	730	80,70	0,28	40,00	3,89	-	-	-	-

Obs.: Medições feitas com 3,85 m acima do nível do solo.

10.2 - REVESTIMENTO

Ø (POL)	PESO (LB/PE)	GRAU	ROSCA	CENTRALI- ZADORES (QTDE)	TUBOS (QTDE)	PROF. DO COLAR DE ESTÁGIO (M)	PROF. DO COLAR FLUTUANTE (M)	PROF. DA SAPATA FIL- TUANTE (M)	PROF. DA ROSCA ESQUERDA (M)	OBSERVAÇÕES
13 $\frac{3}{8}$ "	61 lb/ft	*	BUTTRESS	42	*	*	*	*	*	- 0,00 a 23,00 - Ø 20" OD - 0,00 a 379,80 - Ø 13 3/8" OD
9 $\frac{5}{8}$ "	43,5 lb/ft	*	BUTTRESS	60	*	*	857,00	*	*	- 342,84 a 880,53 - Ø 9 5/8" OD - 880,53 a 983,89 - Ø Filtro de 6" ID - 983,89 a 989,11 - Ø 5 1/2" OD (Câmara de Decantação)



10.3 - CIMENTAÇÃO DE REVESTIMENTOS

Ø REVEST (POL)	VOLUME PASTA (BBL)	CLASSE CIMENTO	ÁGUA DE MISTURA (BBL)	PESO MÉDIO DA PASTA (LB/GAL)	ADITIVOS		COLCHÃO LAVADOR			VOLUME DE DESLOC (BBL)	TOPO CIMENTO		OBSERVAÇÕES
					TIPO	QUANT.	ÁGUA (BBL)	PRODUTO	%		PREV (M)	ENCONT (M)	
13 3/8"	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	
9 5/8"	140,00	A	88,00	15,00	*	*	10,00	*		35,00			

11 - CONSUMO DE MATERIAL

11.1 - Broca

11.2 - Revestimentos e Filtros

11.3 - Combustíveis e Lubrificantes

11.4 - Cimento

11.5 - Cascalho

11.6 - Material de Lama

## 11.1 - Broca

### Brocas de 17 1/2"

Qtde.	Tipo
02	M-13

Total = 02

### Brocas de 12 1/4"

Qtde.	Tipo
01	M-13
02	J-22
01	FT-52

Total = 04

## 11.2 - Revestimentos e Filtros

### - Tubos

Ø (pol)	Qtde (m)	Peso (lb/pé)	Grau	Rosca
20" OD	23,00	*	*	s/Rosca
13 3/8" OD	379,80	61	*	Buttress
9 5/8" OD	537,69	43,50	*	Buttress
5 1/2" OD	5,22	15,50	*	Buttress

### - Filtros

6" ID	103,36	*	*	s/Rosca
-------	--------	---	---	---------

### Acessórios

Sapata Flutuante	:	*
Colar Flutuante	:	857,04 m
Colar de Estágio	:	*
Centralizadores	:	*

11.3 - Combustíveis e Lubrificantes

- Óleo Diesel = 75.000 l
- Graxa = 03 baldes
- Óleo Lubrificante = 5.000 l

11.4 - Cimento

- Classe "A" = 517 sacos

11.5 - Cascalho

- Não foi utilizado.

11.6 - Material de Lama

MATERIAIS	UNIDADE	CONSUMO NAS FASES					TOTAL
		1	2	3	4	5	
Bentonita	Ton						30,00
Soda Cáustica	Kg						650,00
Polysafe	Kg						500,00

12 - RECEITAS E DESPESAS12.1 - Quadro de Acompanhamento de Custos (Em OTN)Orçado e Real

ELEMENTO DE CUSTO	POR SUB-GRUPO		
	ORÇADO	REAL	VARIAÇÃO
1. Pessoal	8.601,14	15.526,65	- 6.925,51
2. Equipamentos	2.109,08	562,90	1.546,19
3. Veículos	764,74	1.011,77	- 247,03
4. Mat. de Consumo	24.136,55	28.914,40	- 4.777,85
5. Mat. de Uso	185,55	109,75	75,80
6. Serviços de Apoio	60,41	27,22	33,19
7. Serviços de Terceiros	1.190,99	4.068,10	- 2.877,11
8. Diversos	204,02	1.914,46	- 1.710,44
TOTAL	37.252,48	52.135,25	- 14.882,77

12.2 - Quadro de Acompanhamento Mensal (Em OTN)Receita e Despesa

MÊS/ANO	RECEITA	DESPESA	TAXA BRUTA DE RETORNO
Abril/88	2.946,12	13.820,30	
Maio/88	26.540,14	8.072,45	
Junho/88	26.754,38	11.115,83	
Julho/88	0,00	8.841,33	
Agosto/88	2.448,82	6.170,42	
Setembro/88	0,00	4.114,55	
TOTAL	58.689,46	52.134,88	12,57

12.3 - GRÁFICOS DE CUSTOS

DADOS:

Situação:

Início: 17/04/88

Término: 11/08/88

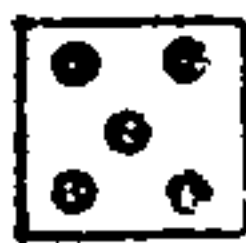
Custo:

Profundidade Final: 996,00 metros

Custo por metro:

Data:

LEGENDA:



711 - 713 - 714 - 819  
Despesas c/Pessoal



726 - Mâq. e Equip.

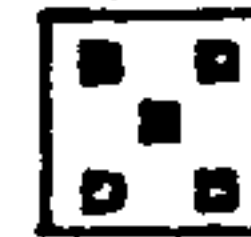
LEGENDA:



732 - Aer. 'e Embarc.



741 - Mat. Consumo



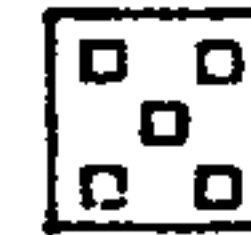
743 - Mat. Uso



751 - Serv.UnidInf.



755 - Outros Serviços



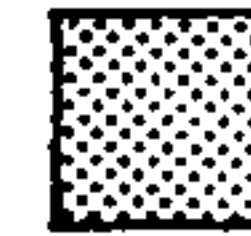
761 - Enc. Ocupação



765 - Desp.Trib.Legais



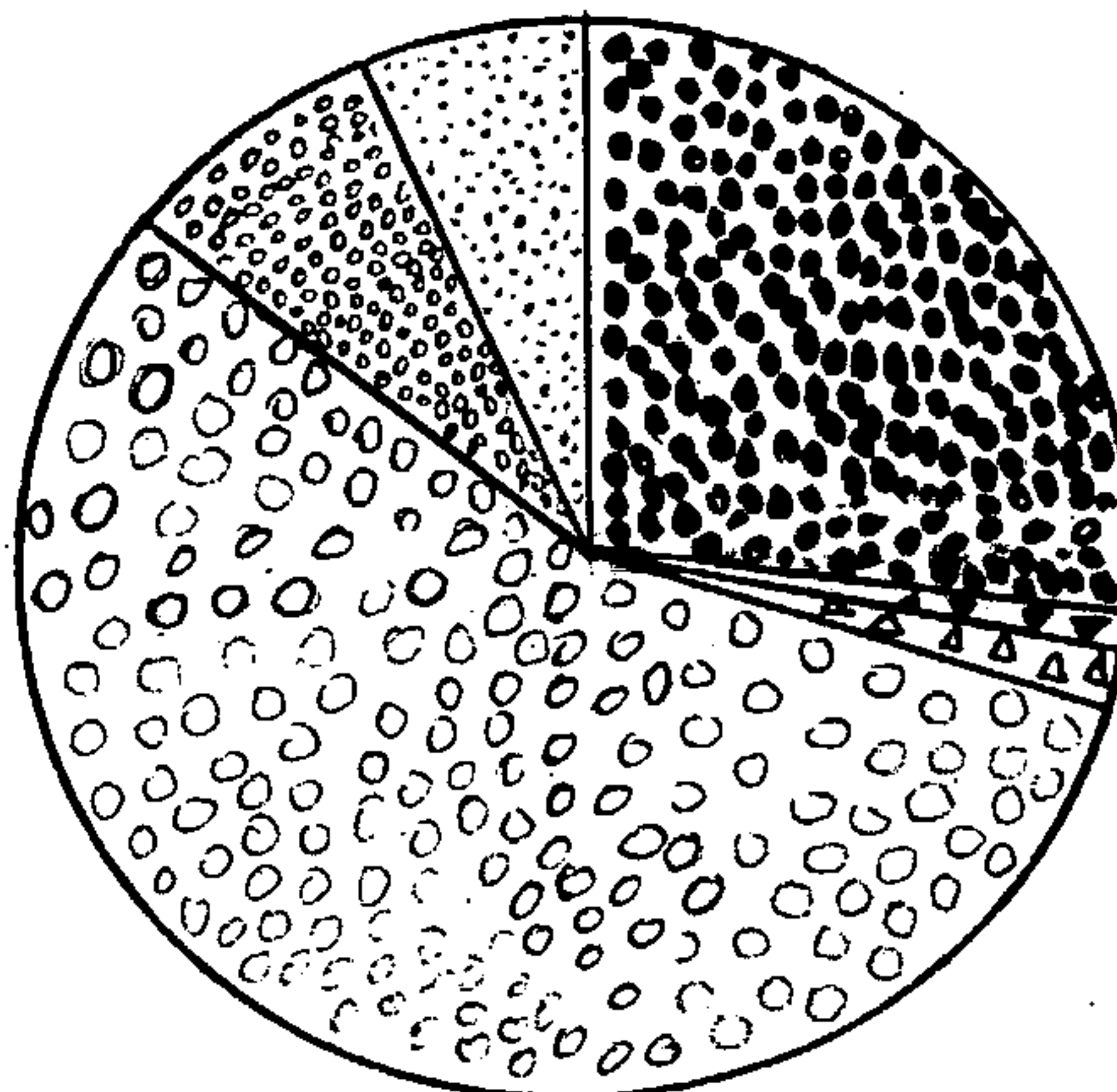
769 - Depreciação



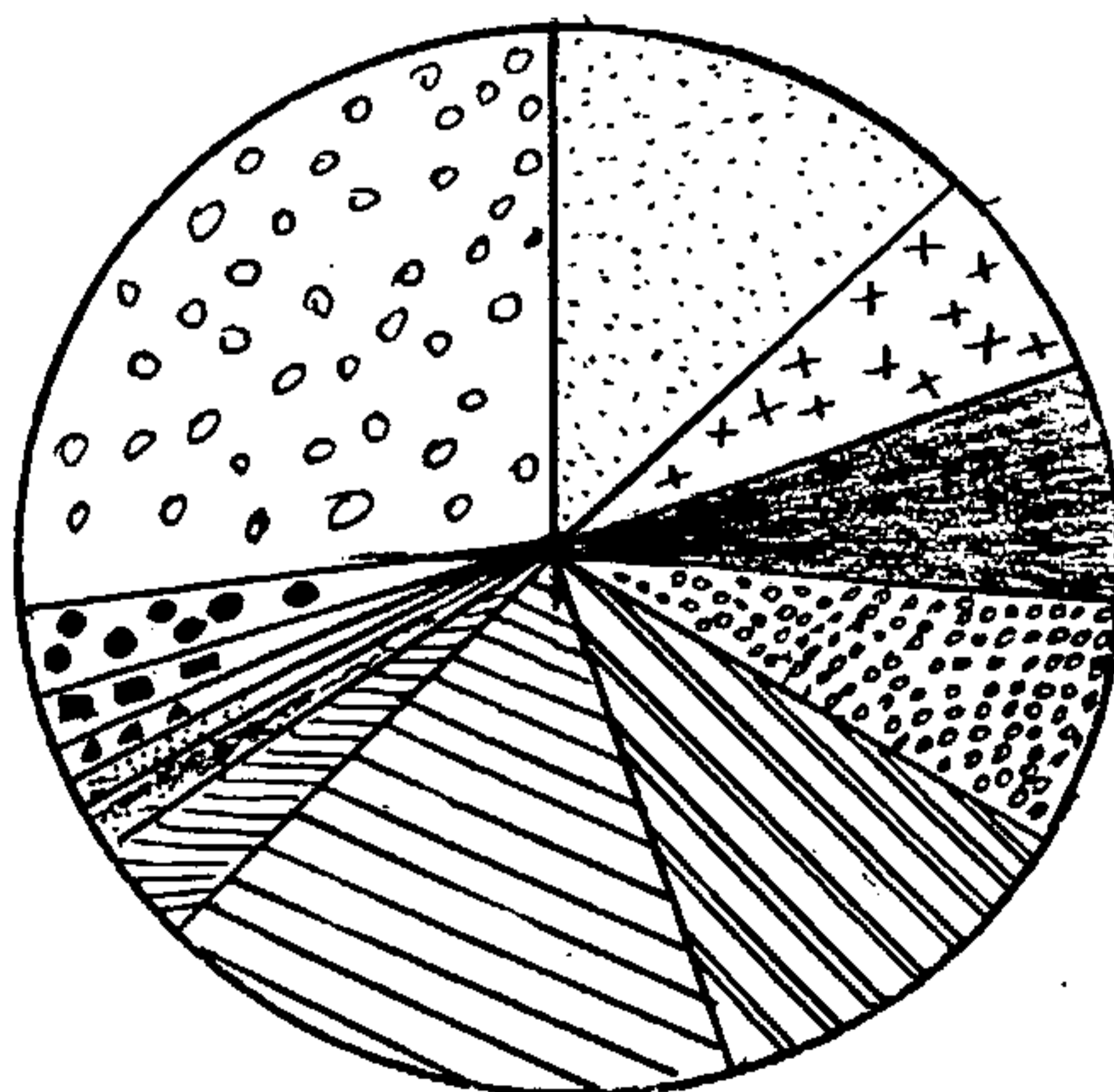
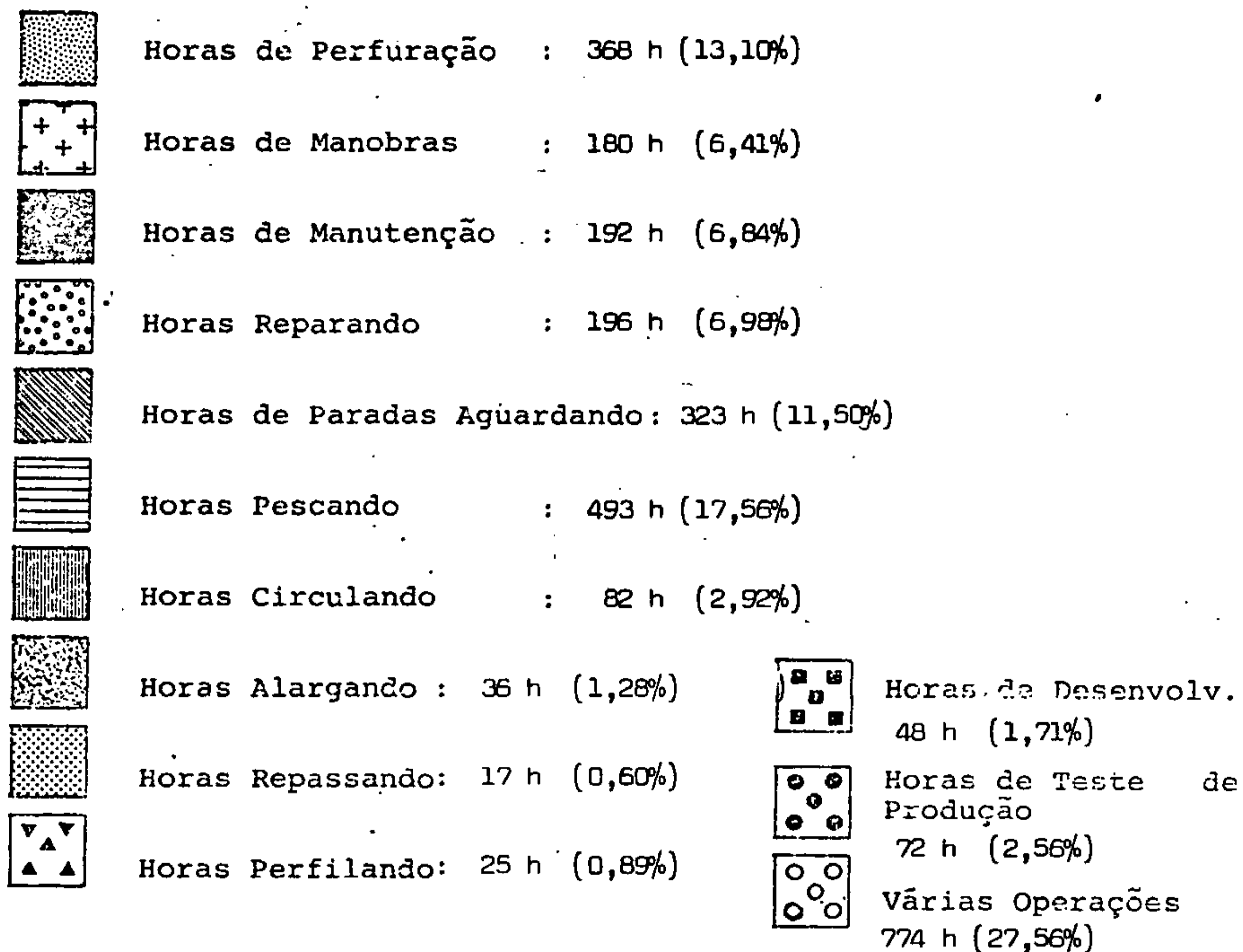
773 - Outras Despesas



Várias Contas



12.4 - GRÁFICOS DE OPERAÇÃO





13 - DOCUMENTOS CONSULTADOS

Os seguintes documentos foram consultados para a elaboração deste relatório:

- Boletim Diário de Sondagem (B.D.S.)
- Relatório Diário de Lama (R.D.L.)
- Relatórios Mensais de Atividades (R.M.A.)
- Relatório Final do Cliente (R.F.C.)