1299

PROJETO CAERN

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 4MO-25-RN

I-96

CPRM
SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Registro n° 1299
N. de volumes: 1 V.: S
Phl 009215

CPRM
BIBLIOTECA

APRESENTAÇÃO

Através de contrato nº 012/PR/82 firmado entre a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte-CAERN e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, foi realizado um poço tubular que recebeu a sigla 4MO-25-RN, situado no conjunto habitacional Abolição 4, em Mossoró-RN, para abastecimento de água potável do conjunto em apreço.

Os trabalhos de perfuração, completação, desenvolvimento e teste de produção do poço foram executados no período de 05.08.82 a 20.09.82 e estão descritos no relatório ora apresentado.

Os trabalhos de sondagem atravessaram os estratos sedimentares da Bacia Potiguar e a captação de água se deu no aquífero Açu Inferior.

S U M Á R I O

1 - GENERALIDADES 1

1.1 - HISTÓRICO DO PROJETO 1

1.2 - OBJETIVOS 1

2 - GEOLOGIA 1

2.1 - GEOLOGIA REGIONAL 1

2.1.1 - Trabalhos Anteriores 1

2.1.2 - Considerações Gerais 1

2.1.3 - Aspectos Estruturais 3

2.1.4 - Litoestratigrafia 3

2.1.4.1 - Formação Pendência 3

2.1.4.2 - Formação Alagamar 4

2.1.4.3 - Formação Açu 4

2.1.4.4 - Formação Jandaíra 5

2.1.4.5 - Formação Macau 5

2.1.4.6 - Grupo Barreiras 6

2.1.4.6.1 - Formação Tibau 6

2.1.4.6.2 - Barreiras Indiviso 6

2.1.4.7 - Depósitos Quaternários 7

2.2 - GEOLOGIA LOCAL 7

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS 8

4 - CONSTRUÇÃO DO POÇO 8

4.1 - PERFURAÇÃO 8

4.2 - COMPLETAÇÃO 9
4.3 - DESENVOLVIMENTO 9

4.3.1 - Lavagem 9
4.3.2 - Desenvolvimento com compressor 10

4.4 - TESTE DE PRODUÇÃO 10

5 - DADOS DO POÇO 10

6 - DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CALHA 11

7 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS 14

8 - ANEXOS - PERFIL SP/GR/CALIPER
-
-

9 - BIBLIOGRAFIA 20

1 - GENERALIDADES

1.1 - HISTÓRICO DO PROJETO

Mediante contrato com a CAERN, a CPRM executou um poço profundo para atender ao abastecimento d'água do conjunto habitacional Abolição 4 (projetado) em Mossoró-RN.

1.2 - OBJETIVOS

O objetivo único da realização do poço 4MO-25-RN foi a captação d'água confinada nos estratos arenosos permo-porosos da seção inferior da Formação Açu, para abastecimento de água potável do núcleo habitacional a ser instalado, denominado Abolição 4.

2 - GEOLOGIA

2.1 - GEOLOGIA REGIONAL

2.1.1 - Trabalhos Anteriores

Os estudos geológicos na Bacia Potiguar datam do final do século passado onde Burlamaqui em 1885 registrou o encontro de fósseis. Seguem-se diversos autores, destacando-se os trabalhos de GRANDALL (1910), SOPPER (1913), MAURY (1924), MORAES (1953), KEGEL (1957) e BEURLEN (1964), entre outros.

Os estudos hidrogeológicos da SUDENE e os trabalhos de mapeamento geológico de superfície realizados pela PETROBRÁS, ao lado de dados sísmicos e de perfis litológicos de subsuperfície ampliaram sobremodo o conhecimento geológico da bacia em

tela. Destacam-se os relatos de SAMPAIO & SCHALLER (1967), CYPRIANO & NUNES (1968), MAYER (1974), FALKENHEIM et alii (1977), ARAÚJO et alii (1978), TIBANA & TERRA (1981).

Este relatório adota a coluna lito-cronoestratigráfica apresentada por SOUZA (1982), que representa a integração e atualização de dados sísmicos e de poços exploratórios executados pela PETROBRÁS.

2.1.2 - Considerações Gerais

A bacia Potiguar ocupa a metade setentrional do Rio Grande do Norte e grande faixa da região nordeste do Ceará, abrangendo uma área total de cerca de 41.000 km^2, sendo 21.500 km^2 na parte emersa e 19.500 km^2 na parte submersa. Apresenta relevo relativamente plano, com suave declive para o mar, tendo nos limites meridional e ocidental, discretas frentes de "cuestas". A espessura máxima dos estratos sedimentares é estimada em 6.000 m.

A bacia cretácica em causa apresenta uma sequência terrígena basal denominada Formação Pendência. Assentando-se sobre uma provável discordância paralela, seguem-se os sedimentos da Formação Alagamar, sendo divisível na parte submersa nos membros Upanema, Galinhos e Aracati. Na parte emersa sobrepõe-se os clásticos da unidade Açu. Ocorrem duas sequências carbonáticas, Formação Serra do Mel e Formação Jandaíra, que estão separadas por uma sequência clástica denominada de mem Quebradas da Formação Ubarana que corresponde na parte submersa, ao topo da Formação Açu. Sobrepõe-se as Formações Ubarana, Formação Guamaré e Formação Tibau. Encaixada neste último ciclo regressivo, observa-se manifestações vulcânicas com as efu

sivas básicas da Formação Macau.

2.1.3 - Aspectos estruturais

O arcabouço estrutural da bacia é relativamente simples, configurando plataformas separadas por falhamentos, como blocos de estrutura monoclinal mergulhando suavemente, em torno de 2º, para o mar, ou seja para N-NW. Assim, a disposição arquitetônica dos conjunto rochoso, é um simulacro de uma suave estrutura sinforme cuja parte mais profunda se apresenta como um graben de pequena amplitude vertical, ladeado por duas plataformas rasas.

A evolução da Bacia Potiguar se processou através de falhamentos normais ocorridos no Cretáceo Inferior, configurando a formação de "rift" que precedeu a abertura do Oceano Atlântico.

Os principais sistemas de falhamento apresentam direções NW-SE e NE-SW, havendo indícios de fases de reativação intercaladas por períodos de imobilismo tectônico. Destacam-se as falhas de Areia Branca, Carnaubais e Ubarana.

2.1.4- Litoestratigrafia

2.1.4.1- Formação Pendência

De idade cretácica inferior, não foi observada em afloramentos, sendo de distribuição restrita às partes mais profundas da bacia. Sua disposição é localmente interrompida por altos intra-bacias.

Inicialmente esta formação foi formalmente denominada por SAMPAIO & SCHALLER (op.cit.) como Formação Gangorra, tendo sido posteriormente ampliada sua conceituação, introduzin -

do-se informalmente o termo Pendência por FALKENHEIM(op.cit.).

Esta seção não aflorante é composta por intercalações de folhelho esverdeado, cinza escuro, carbonoso, com siltitos cinza e arenitos finos e médios igualmente cinza, localmente apresentando conglomerado polimítico. Na parte emersa da bacia sua maior espessura atravessada é de 1.100 m, estimando-se uma máxima em torno de 3.000 m.

Assenta-se diretamente sobre o embasamento, tendo contato igualmente discordante com a unidade Alagamar que lhe sobrepõe.

2.1.4.2 - Formação Alagamar

Esta unidade não aflorante é subdividida nos membros Upanema, Camadas Ponta do Tubarão, Aracati e Galinhos.

Na parte emersa da bacia, ocorrem apenas os calcilutitos ostracoidais com intercalações de folhelho cinza das camadas Ponta do Tubarão, podendo se assentar diretamente sobre o substrato cristalino. O contato com a Formação Açu é igualmente discordante.

Tem idade Alagoas e Albiano, apresentando espessuras da ordem de 800 m na parte emersa da bacia.

2.1.4.3 - Formação Açu

Composta essencialmente por clásticos de coloração rósea a avermelhada, pode ser subdividida em duas seções.

A seção inferior é constituida por conglomerados finos avermelhados de matriz arenosa, gradando para arenitos arcoseanos finos a médios com estratificação cruzada. Intercalam-se para o topo arenitos finos e sílticos, micáceos e caulí

nicos, geralmente de cor vermelha e verde.

A seção superior caracteriza-se por intercalações de arenitos finos e médios, avermelhados e cinza, por vezes calcífero, friáveis, com folhelhos avermelhados e verdes, tendo ocasionalmente no topo nódulos e bancos de calcário e gipsita.

Esta unidade em superfície assenta-se em discordância heterogênea sobre o embasamento e passa gradativamente para a unidade superior Jandaíra.

Em consonância com dados palinológicos recentes, a Formação Açu abrange as idades Albiano, Cenomaniano e Turoniano, tendo uma espessura superior a 500 m em subsuperfície.

A seção superior contém faixas de rocha reservatório de hidrocarbonetos e a seção inferior é o principal aquífero da bacia.

2.1.4.4 - Formação Jandaíra

Litologicamente, caracteriza-se por carbonatos marinhos de águas rasas e agitadas, destacando-se os seguintes litotipos: calcários clásticos e dolomíticos, calcilutitos bioclásticos, calcarenitos e calcilutitos com "birdeyes", indicativos de deposição em planície de maré.

De coloração creme e cinza, estes calcários apresentam bancos ricamente fossilíferos, sendo largamente encontrados moluscos, algas verdes, briozoários e equinoides.

Tem espessura média de 250-300 m e idade estendendo-se do Turoniano, Coniaciano e Santoniano (SAMPAIO & SCHALLER, 1968).

2.1.4.5 - Formação Macau

Na região de Macau ocorrem derrames de olivina basalto localmente vesicular, afanítico, abrangendo épocas do Oligoceno e Mioceno. Apesar de ocorrência restrita em superfície, estas rochas estão presentes na base da Formação Tibau Guamaré e Ubarana.

2.1.4.6 - Grupo Barreiras

2.1.4.6.1 - Formação Tibau

Definida por CYPRIANO & NUNES (op.cit.) como seção basal do Grupo Barreiras, esta unidade terciária apresenta-se bem exposta nas falésias da praia de Tibau onde localiza-se a seção tipo.

Litologicamente constitui-se de arenitos médio a conglomeráticos de cores amareladas e esbranquiçadas, geralmente friáveis, com intercalações de leitos de conglomerados. Apresenta localmente acamamento irregular com deformações convolutas e atectônicas.

Apresenta espessura em torno de 40-50 m, tendo na base intercalações de derrames basálticos. De origem continental fluvio-deltáica, faz contato discordante com a Formação Jandaíra.

2.1.4.6.2 - Barreiras indiviso

Este grupo, subdividido ainda nas formações Riacho Morno e Guararapes, tem idade supostamente pliocênica e compreendem areias de cores variegadas inconsolidadas, observando-se ainda ao longo do litoral, facies conglomeráticas.

Segundo CYPRIANO & NUNES (op.cit.) a espessura deste pacote sedimentar alcança em torno de 100 m e se assenta em discordância sobre a Formação Tibau e com outras formações inferiores.

Pertencentes também ao Terciário ocorrem os sedimentos continentais psamíticos da Formação Serra dos Martins, como remanescentes ou testemunhos que coroam discordantemente as elevações do substrato cristalino, não pertencendo a rigor, ao pacote sedimentar que compõe a Bacia Potiguar.

2.1.4.7 - Depósitos quaternários

Agrupados sob esta denominação incluem-se genericamente as aluviões os sedimentos de praia e os depósitos eólicos constituindo as dunas fixas e móveis.

2.2 - GEOLOGIA LOCAL

De 0,00 m aos 320,00 m atravessou-se uma sequência de calcários compactos creme e cinza, bioclásticos, com calcarenitos e níveis margosos típicos da Formação Jandaíra. Não houve a presença de cavernas na porção superior desta unidade.

A seção superior da Formação Açu, representada no intervalo de 320,00 m a 696,00 m, apresenta um pacote clástico constituida predominantemente por uma sequência onde se intercalam siltitos argilosos avermelhados e esverdeados, com folhelhos avermelhados e verdes, tendo na parte inferior arenitos finos e médios róseos e esbranquiçados.

A sequência acima grada para arenitos médios a grosseiros, mal selecionados, permo-porosos, tendo intercalações

subsidiárias de folhelhos e siltitos.

Dos 945,00 m aos 947,00, observa-se um folhelho cinza escuro, algo carbonoso, que tipifica a Formação Pendência, anteriormente denominada Gangorra.

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Na parte emersa da Bacia Potiguar, o aquífero mais importante e que contém as maiores reservas de água subterrânea com características de potabilidade é a seção inferior da Formação Açu. Na seção superior desta unidade os termos psamíticos permo-porosos são de ocorrência subsidiária e por vezes apresentam cimento calcífero conferindo maior dureza às águas e as salgando. Já o comportamento hidrogeológico da seção inferior, é favorável à captação de água, tendo porosidade bastante alta e varia conforme o comportamento granulométrico, provavelmente entre 35% a 45%, tendo ainda boa permeabilidade. Devido a intercalação de folhelhos e argilas que se encontram tamponando o aquífero, este apresenta-se quase sempre confinado.

O arenito Açu superior também apresenta faixas com características de rocha reservatório de hidrocarbonetos, podendo mais raramente ser encontrado vestígios de óleo na seção inferior da unidade Açu.

4 - CONSTRUÇÃO DO POÇO

4.1 - PERFURAÇÃO

A perfuração do poço 4MO-25-RN, atingiu a profundida

de máxima de 947,00 m, tendo os seguintes diâmetros.

- em 26"	- de	0,00 m	a	10,40	m
- em 17 1/2"	- de	10,40 m	a	320,00	m
- em 12 1/4"	- de	320,00 m	a	947,00	m

4.2 - COMPLETAÇÃO

O poço 4MO-25-RN foi revestido na seguinte ordem:

- com revestimento de 23" OD	- de 0,00 m a 10,40m
- com revestimento de 13 3/8" OD	- de 00,00 m a 313,93m
- com revestimento de 9 5/8" OD	- de 313,93 m a 773,85m
- com telas Permetal de 6" OD	- de 773,85 m a 936,38m
- com câmara de decantação de 5 1/2" OD	- de 936,38 m a 941,28m

No intervalo perfurado foi efetuada a cimentação no espaço anular entre o poço de 26" e o tubo condutor de 23" nos primeiros 10,40 m, pela CPRM, e a segunda cimentação executada pela DOWELL-SCHULUMBERGER, preencheu os espaços anulares de 12 1/4" do poço para 9 5/8" do revestimento, de 17 1/2" do poço para 13 3/8" do revestimento e do revestimento de 13 3/8" para 23" do revestimento, de modo contínuo, desde a profundidade de 737,50 m até a superfície.

4.3 - DESENVOLVIMENTO

4.3.1 - Lavagem

Após a pega do cimento, foi cortado com broca de 8 1/2" o plug de cimentação, tendo na ocasião demorado cerca de 2 horas de circulação para limpeza.

A lavagem do poço foi executada com uma coluna de 2 7/8" tendo à frente, dois tubos rasgados com a extremidade fechada, que funcionavam como chuveiro, injetando e circulando água com hexametafosfato de sódio, a uma proporção de 2kg/1000 litros de água, diretamente sobre os filtros.

4.3.2 - Desenvolvimento com compressor

Este poço foi desenvolvido durante 12 horas com compressor INGERSOL RAND de 750 pés^3 pelo processo "AIR LIFT", com 120,08 m de tubos de descarga de 5 1/2", sendo colocado por dentro destes, tubos injetores ou linha de ar medindo 90,00 m, o que permitiu uma câmara de emulsão de 30,08 m.

4.4 - TESTE DE PRODUÇÃO

O teste de produção foi iniciado às 8:30 h do dia 17.09.82, tendo uma duração de 24:00 h, onde foi obtida uma vazão de 80 m^3/h de água potável e limpa.

Para esta vazão, apresentou nível estático a 31,87 m e nível dinâmico a 37,38 m, tendo o nível estático se estabilizado com menos de 8:00 h após o início do teste.

5 - DADOS DO POÇO

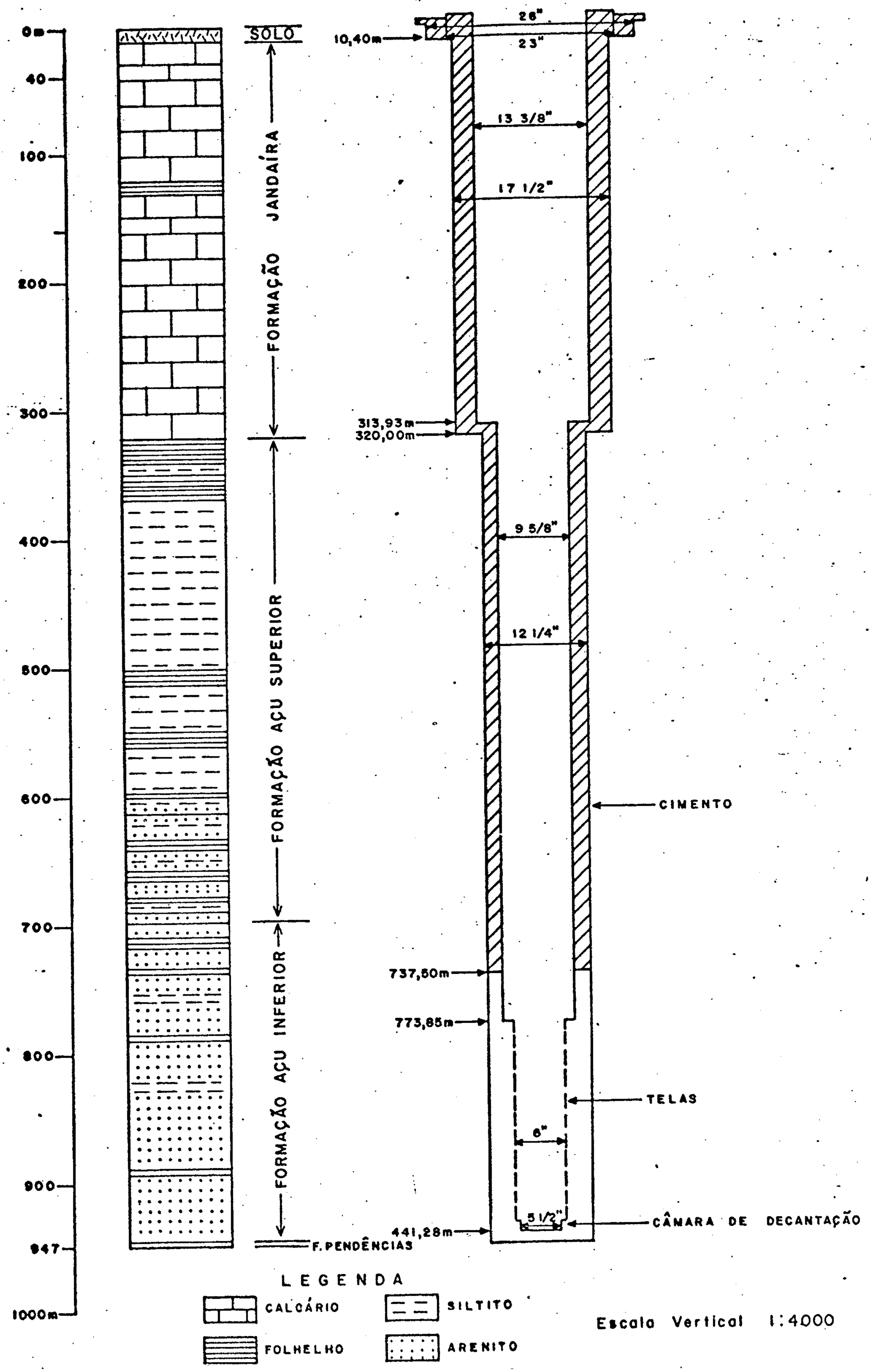
Sigla : 4MO-25-RN

Localização : Conjunto habitacional Abolição 4 em Mossoró-RN.

Início dos trabalhos: 05.08.82

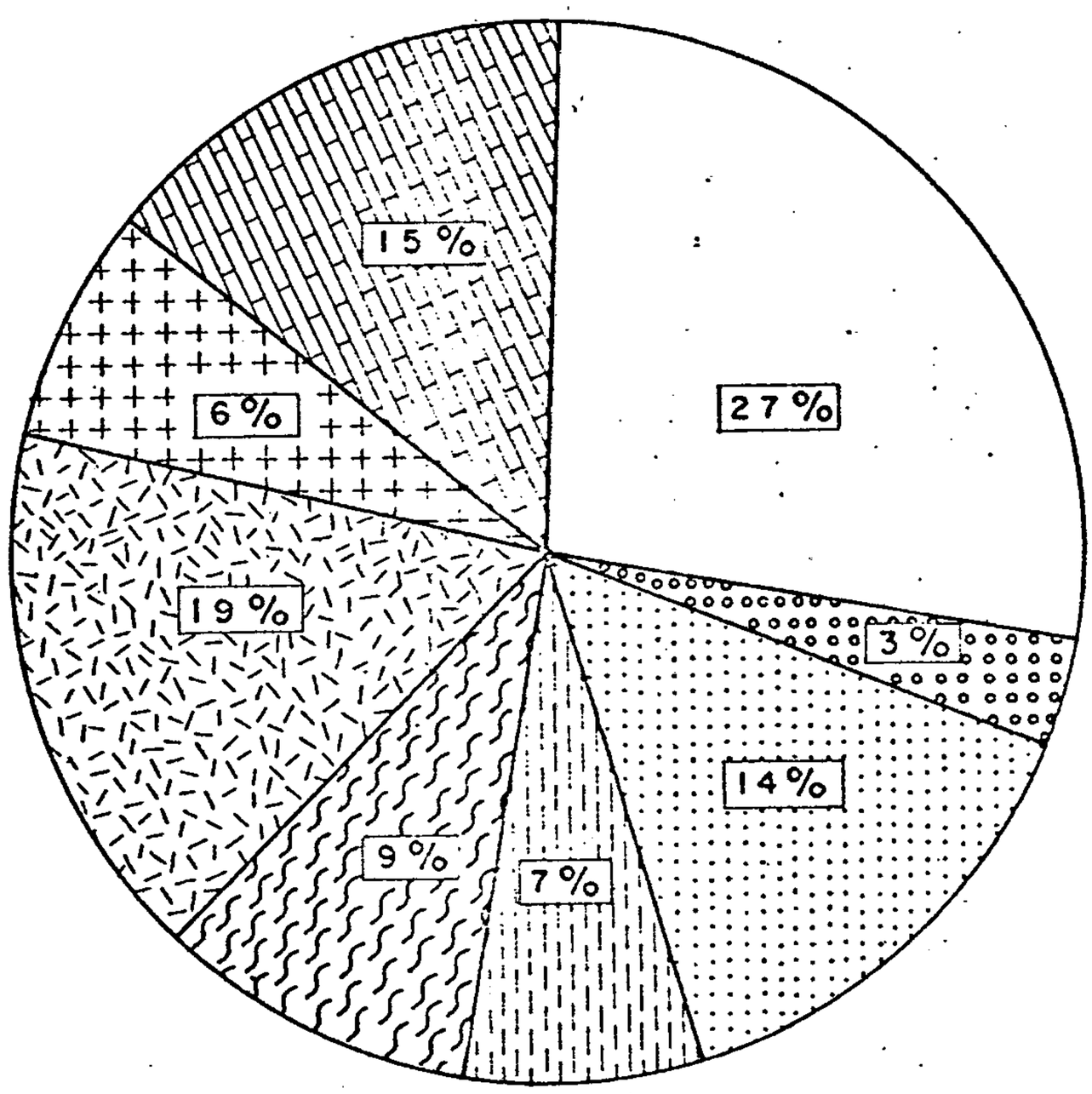
Término dos trabalhos: 20.09.82

PERFIL DO POÇO 4MO-25-RN

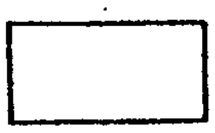


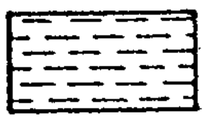
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DURANTE A EXECUÇÃO DO POÇO

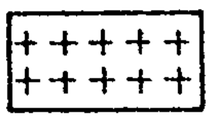
4MO - 25 - RN

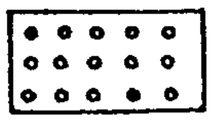


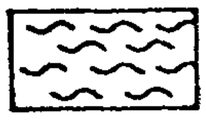
LEGENDA

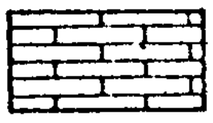

HORAS DE PERFURAÇÃO

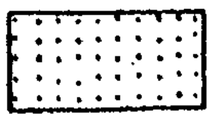

HORAS AGUARDANDO EQUIPAMENTO

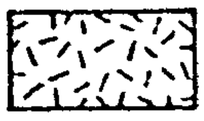

HORAS PARA TESTE DE PRODUÇÃO


HORAS DE MANOBRA


DTM


HORAS PARADAS


HORAS DE REPARO


HORAS DE COMPLETAÇÃO

Profundidade de perfuração: 947,00 m

Diâmetros de perfuração:

- de 0,00 m a 10,40 m - 26"
- de 10,40 m a 320,00 m - 17 1/2"
- de 320,00 m a 942,00 m - 12 1/4"

Diâmetros de Revestimento

- de 0,00 m a 10,40 m - 23" (tubo condutor)
- de 0,00 m a 313,93 m - 13 3/8"
- de 313,93 m a 773,85 m - 9 5/8"
- de 773,85 m a 936,38 m - telas de 6"
- de 936,38 m a 941,28 m - câmara de decantação 5 1/2"

Cimentação

O "plug" de cimentação ficou a 737,50 m de profundidade, ou seja, 36,35 m acima das telas. Foi executada a cimentação até a superfície, através da DOWELL -SCHLUMBERGER, preenchendo os seguintes espaços anulares :

- entre o poço de 12 1/4" e o revestimento de 9 5/8"
- entre o poço de 17 1/2" e o revestimento de 13 3/8"
- entre o revestimento de 13 3/8" e o revestimento de 23"

6 - DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CALHA

A tabela seguinte resume a litologia atravessada pela sondagem no poço em apreço.

DE	ATÉ	ESP.(m)	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA SUMÁRIA
0,00	10,40	10,40	Solo
10,40	320,00	309,60	FORMAÇÃO JANDAÍRA Calcário de cores cinza e creme, com faixas margosas e delgadas, leitos argilosos, tendo faixas com restos vegetais carbonosos e leitos de calcarenito.
320,00	372,00	52,00	FORMAÇÃO AÇU SUPERIOR Folhelho de cores cinza e esverdeada, com faixas siltito argiloso de cor avermelhada.
372,00	498,00	126,00	Siltitos argilosos de cores cinza,avermelhada e esverdeada, algo micromicáceo.
498,00	513,00	15,00	Folhelhos esverdeados e avermelhado com intercalações subordinadas de siltitos argilosos avermelhados.
513,00	595,00	82,00	Siltitos argilosos avermelhados e esverdeados , com leitos de folhelhos avermelhados e cinza.
595,00	610,00	15,00	Siltitos argilosos avermelhados com intercalações de arenitos fino-médio, róseos e esbranquiçados.
610,00	694,00	84,00	Arenito róseo esbranquiçado, fino,com intercalações de siltito vermelho e folhelhos esverdeados.
			FORMAÇÃO AÇU INFERIOR
694,00	706,00	12,00	Arenito médio a grosseiro, Róseo, com intercalações de siltitos e folhelhos avermelhados.
706,00	721,00	15,00	Argilito siltoso avermelhado com faixas de siltito argiloso e folhelho cinza esverdeado.
721,00	724,00	3,00	Arenito médio, argiloso, róseo.
724,00	727,00	3,00	Arenito grosseiro e conglomerático esbranquiçado, grãos subangulosos, com poucas intercalações de folhelho cinza esverdeado e siltito argiloso vermelho tijolo.

727,00	730,00	3,00	Arenito médio a grosseiro, cor rósea com faixas de argilito e folhelho vermelho.
730,00	748,00	18,00	Folhelho e argilito siltoso vermelho tijolo com delgadas intercalações de arenito médio esbranquiçado.
748,00	766,00	22,00	Arenito grosseiro a conglomerático com intercalações de siltito argiloso avermelhado.
766,00	800,00	34,00	Arenito médio a grosseiro, esbranquiçado, grãos subangulosos, com intercalações de folhelhos e siltitos argilosos esverdeado e vermelho.
800,00	866,00	66,00	Arenito médio a grosseiro, com grãos conclomerá ticos, tendo poucas intercalações de folhelho esverdeado e vermelho tijolo.
866,00	940,00	64,00	Arenito médio a grosseiro com faixas conglomerá ticas, contendo poucas intercalações de folhelho cinza esverdeado e vermelho.
940,00	945,00	4,00	Arenito médio a grosseiro, com níveis de folhelho cinza.
945,00	947,00	2,00	FORMAÇÃO PENDÊNCIA
			Folhelho cinza escuro, físsil.

7 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

01 - Sonda Oil Well 52-T NR 3169.8120 CC. 8166

01 - Bomba Oil Well 218-P com dois motores Scania tipo D-511 NR 3169.7310.

01 - Bomba Ideco 450 - série 155 NR 3169.8120 CC. 8166

01 - Bomba Boyles BBP-40 NR 2294.3970

01 - Bomba de lavagem - NR 3170.2680

01 - Lixadeira elétrica - NR 3160.6530

01 - Indicador de carga - NR 3169.4130

01 - Âncora - NR 0405.3530

01 - Gerador com motor Perkins NR 3161.5950

01 - Gerador Carmos tipo 1310/Pis - 4-R nº série 63836

01 - Gerador solda NR 3151.6620

01 - Tanque delama NR 3161.6250

01 - Tanque de lama NR 3161.6330

01 - Tanque de água cap. 20 mil litros - NR 3160.4910

01 - Casa de força NR 3166.1390

01 - Desareiador

01 - Reservatório para óleo diesel cap. 20 mil litros

01 - Volkswagen Sedan placa KR 3855 NR 3168.7940

01 - Caminhão Mercedes Benz Pipa placa OQ-3121-PE NR 3168.7270.

01 - Toyota placa AD-7288 NR 3163.7250

01 - Caminhão Mercedes Benz com guincho placa OQ-2841 NR 3169.3910.

01 - Caminhão Mercedes Benz Pipa placa OP-9742 NR 3168.7608.7600.

01 - Caminhão Mercedes Benz Munck placa OR-5980 NR 3169.5370.

01 - Toyota placa ON-7216 NR 3155.4800

10 - Comandos de 6 1/4" - rosca 4 1/2 XH 83 lb/pé

02 - Comandos de 6 1/2" rosca 4 1/2" IF - 92 16/pé

109 - Hastes de 4 1/2", IF, 16,6 lbi/pé

02 - Elevadores de 4 1/2"

01 - Elevador de 13 3/8"

01 - Elevador de 15"

Brocas

Foram consumidas 12 brocas, ou seja: 3 brocas 17 1/2" tipo M-13-J; 3 brocas de 12 1/4" tipo OWS; 3 brocas 12 1/4" tipo SM-13-J; 2 brocas 12 1/4" tipo M-13-J; 1 broca 12 1/4" tipo OSC.

TABELA DE BOMBEAMENTO

POÇO 04MO-25-RN

Início : 17.09.82 NE -31.87 m

Término : 18.09.82 ND -37.83 m

HORA	MINUTO	NÍVEL DINÂMICO
08:31	01	36,11 m
08:32	02	37,32 m
08:33	03	37,40 m
08:34	04	37,49 m
08:35	05	37,51 m
08:36	06	37,52 m
08:38	08	37,53 m
08:40	10	37,53 m
08:45	15	37,48 m
08:50	20	37,43 m
08:55	25	37,41 m
09:00	30	37,39 m
09:10	40	37,35 m
09:20	50	37,34 m
09:30	60	37,33 m
09:40	70	37,30 m
09:50	80	37,29 m
10:10	100	37,29 m
10:30	120	37,29 m
11:00	150	47,30 m
11:30	180	47,30 m
12:30	240	37,30 m
13:30	300	37,32 m
14:30	360	37,37 m

15:30	420	37,44 m
16:30	480	37,48 m
17:30	540	37,55 m
18:30	600	37,60 m
20:30	720	37,62 m
22:30	840	37,68 m
24:30	960	37,70 m
02:30	1.080	37,72 m
04:30	1.100	37,75 m
06:30	1.220	37,77 m
08:30	1.340	37,83 m

TABELA DE RECUPERAÇÃO DO NÍVEL ESTÁTICO

POÇO 4MO-25-RN

HORA	MINUTOS	NÍVEL RECUPERADO
08:31	1	32,69 m
08:32	2	32,42 m
08:33	3	32,28 m
08:34	4	32,20 m
08:35	5	32,11 m
08:36	6	32,07 m
08:38	7	31,99 m
08:40	10	31,92 m
08:45	15	31,84 m
08:50	20	31,78 m
08:55	25	31,70 m
09:00	30	31,67 m
09:10	40	31,67 m
09:20	50	31,67 m
09:30	60	31,67 m
09:40	70	31,67 m
09:50	80	31,67 m
10:10	100	31,67 m
10:30	120	31,67 m
11:11	150	31,67 m
11:30	180	31,66 m
12:30	240	31,67 m
13:30	300	31,72 m
14:30	360	31,75 m
15:30	420	31,75 m
16:30	480	36,82 m
17:30	540	31,86 m

18:30	600	31,86 m
20:30	720	31,86 m

9 - BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO M. B; Gomes, J.B.; Souza S.M. - 1978 - Bacia Potiguar - aspectos e perspectivas petrolíferas (OB-78-02). Rio de Janeiro. Offshore Brazil 78 conference, june 27, 30 (ISBN 0-900 - 254).

BEURLEN, K - Geologia da região de Mossoró, coleção mossoroense XVIII, 196 7.

BURLAMAQUI, F.L.C. - Notícia acerca dos animais de raças extintas, descobertas em vários pontos do Brasil. Rio de Janeiro, 1855, 144 p. Biblioteca Guanabarense.

CRANDALL, R. - Geographia, geologia, suprimento d'água , transporte e açudagem nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará S.L. IFOCS, serviço geológico, 1910 série I, DE, nº 4.

CYPRIANO, J.L & NUNES, A.B. - Geologia da Bacia Potiguar. Petrobrás, Divex, 3088, 1968.

FALKENHEIM, F.U.F; ARAÚJO, M.B; SOUZA, S.M; Gomes, J.B; Souza, M.M. - Relatório geológico de progresso da Bacia Potiguar. Petrobrás, Dexpro, Divex, 1977.

KEGEL, W. Contribuição ao estudo da bacia costeira do Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, DNPM, 1957 (Brasil.Departamento Nacional de Produção Mineral. Boletim nº 170).

MAYER, E - 1974 - Estratigrafia Preliminar da Plataforma Continental da Bacia Potiguar. Petrobrás, Relatório In-

Interno.

OJEDA, H.A.D & SANTOS, E.R. - 1982 - Bacia Potiguar emersa: Geologia Regional com integração de dados exploratórios (em preparação). Petrobrás, Depex, Divib. relatório interno.

SAMPAIO A.V. & SHALLER, H - 1968 - Introdução à estratigrafia cretácica da Bacia Potiguar. Boletim interno da Petrobrás II (I). 19-44.

SOUZA, S.M - 1982 - Atualização da Litoestratigrafia da Bacia Potiguar Petrobrás, relatório interno.

TIBANA, P & TERRA, G.J.I - 1981 - sequência carbonáticas do cretácio na Bacia Potiguar. Boletim técnico da Petrobrás, 24 (3) 174-183.

| | | |