


RELATÓRIO FINAL DO POÇO

4SR-01-PI

SÃO RAIMUNDO NONATO - PIAUÍ

5-96

 CPRM	SUREMI SEBOTE
ARQUIVO TECNICO	
Relatorio n.º	1250
N.º de Volumes:	1 v.: 5
Ph. 009058	

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM
Superintendência Regional de Fortaleza
RESIDÊNCIA DE TERESINA

- 1983 -

S U M A R I O

1. - GENERALIDADES

- 1.1 - Objetivo
- 1.2 - Localização
- 1.3 - Locação

2. - GEOLOGIA

- 2.1 - Geologia Regional
- 2.2 - Geologia Local

3. - ASPECTOS HIDROGECOLOGICOS

4. - SONDAGEM

- 4.1 - Perfuração
- 4.2 - Completação
- 4.3 - Desenvolvimento
- 4.4 - Teste de Avaliação

5. - A N E X O S

- 5.1 - Dados Gerais Sobre o Poço
- 5.2 - Descrição Litológica do Poço
- 5.3 - Tabela de Teste de Bombeamento
- 5.4 - Tabela de Recuperação e Rebaixamento Residual
- 5.5 - Perfil Litológico do Poço
- 5.6 - Análise Química da Água

1. - GENERALIDADES

1.1 - OBJETIVO

A perfuração do poço 4SR-01-PI tem por objetivo a execução de um programa de prevenção dos efeitos da estiagem, no município de São Raimundo Nonato, no Estado do Piauí, conforme Convênio nº DRN-056/82 firmado entre a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM e a SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE-SUDENE.

O projeto iniciou suas atividades em dezembro de 1982 sob a denominação de Projeto SÃO RAIMUNDO NONATO.

1.2 - LOCALIZAÇÃO

O poço 4SR-01-PI está situado na localidade de Baixa da Serra Branca, aproximadamente a 30 quilômetros da sede municipal de São Raimundo Nonato, na região sul do Estado do Piauí, possuindo as seguintes coordenadas geográficas:

09° 00' 53'' Latitude sul

42° 41' 02'' Longitude WGr

1.3 - LOCAÇÃO

A locação do poço ficou sob a responsabilidade de um técnico da CPRM, designado pela referida Companhia para esse fim.

2. - G E O L O G I A

2.1 - GEOLOGIA REGIONAL

A Bacia do Maranhão, engloba uma área de aproximadamente 600.000 km² limitada a maior parte pelos meridianos 41° e 49° de longitude oeste e os paralelos 3° e 10° de latitude sul cobrindo a maior parte dos estados do Piauí e Maranhão e porções menores dos estados do Ceará, Goiás, Pará e Bahia. Geologicamente se encontra limitada a leste e ao sul pelas rochas cristalinas do embasamento; ao norte pelas fossas tectônicas de São Luiz e Barreirinhas; ao oeste as relações de contato se acham recobertas por formações mais recentes, dificultando verificar suas possíveis ligações com a Bacia Amazônica. A bacia exhibe um eixo maior retilíneo de direção N-S e uma forma grosseiramente elíptica, com as altitudes mais baixas no centro, onde ocorre o rio Parnaíba. Em relação ao eixo, verifica-se uma notável bilateralidade das unidades litológicas, onde as mesmas formações afloram em ambas as bordas em faixas paralelas, situando-se as mais jovens ao longo do eixo. Trata-se de uma bacia de 3.000 metros de sedimentos, dos quais 2.500 metros paleozóicos, na maioria clásticos, constituindo-se na mais completa sequência paleozóica do Brasil, sotoposta por camadas mais recentes meso e cenozóicas.

Segundo Mesner & Wooldridge, a história geológica da bacia está relacionada ao desenvolvimento de três grandes ciclos sedimentares, separados por duas discordâncias de erosão e caracterizados por condições climáticas e esquemas tectônicos de deposição diferentes. No ciclo inferior, o neo-siluriano (?) a Forma-

ção Serra Grande (clásticos continentais) foi depositada diretamente sobre as rochas do embasamento cristalino, constituído de rochas pré-cambrianas e cambro-ordovicianas. Em seguida a sedimentação passou a marinha durante todo o Devoniano, quando se depositaram as formações Pimenteiras, Cabeças e Longá, findando no Mississipiano com a deposição da Formação Poti (clásticos deltáicos e continentais). Os sedimentos deste ciclo são sobretudo clásticos e formaram-se sob condições de clima úmido.

No ciclo médio, depositaram-se camadas vermelhas; anidritas, dolomitos, calcários, arenitos continentais (fluviais e eólicos) e chert, de idade pensilvaniana (Formação Piauí), permiana (Formação Pedra de Fogo) e permo-triássica (Formação Motuca, Pastos Bons e Sambaíba). Os sedimentos deste ciclo, refletem um ambiente de deposição sobretudo continental e de mar interior remanescente, com episódicas ligações marinhas e sob um clima quente e semi-árido. Durante o Jurássico, a bacia foi afetada por um vulcanismo básico, do que resultaram intrusões de diabásio e derrames basálticos, sobre a superfície de erosão do ciclo anteriormente descrito.

Finalmente, o ciclo superior, ocupando a porção norte da bacia é constituída pela parte superior do Jurássico e inferior do Cretáceo. Compreende as formações Corda (continental fluvio-eólica), Codó (lagunar com fases evaporíticas e ligações marinhas breves) e Itapecuru (clásticos de origem complexa).

2.2 - GEOLOGIA LOCAL

Localmente o poço está assentado sobre os sedimentos da Formação Cabeças. Constitui-se de arenitos finos a médios, cores creme, amarelo, vermelho e arroxeados, caulínicos, micáceos, diagênese média. Esta unidade foi perfurada até a profundidade de 144,00 metros. A partir dessa profundidade até aos 204,00 metros, constatou-se folhelhos e siltitos, cinza-escuros, duros, micáceos, carbonáticos, por vezes piritosos, pertencentes a Formação Pimenteiras.

A Formação Serra Grande por sua vez está constituída de um espesso pacote de arenitos médios a grosseiros, por vezes conglomeráticos, com intercalações de arenitos finos, cores cinza, branco e creme, diagênese fraca, caulínicos, micáceos, grãos essencialmente quartzosos, subarredondados e mal classificados.

Considerando a grande espessura de sedimentos atravessados, numa situação de proximidade à borda da Bacia, presume-se à existência de uma estrutura geológica definida como fossa tectônica.

3. - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Distingue-se no poço 4SR-01-PI, 03 (três) unidades hidrogeológicas:

- I - Aquífero Cabeças
- II - Aquitardo Pimenteiras
- III - Aquífero Serra Grande

- I - Aquífero Cabeças - Essa unidade aquífera apresentou uma espessura de 144,00 metros. O seu comportamento é de um aquífero livre. Devido as melhores possibilidades de exploração do aquífero Serra Grande que se apresenta confinado pelos sedimentos da Formação Pimenteiras, optou-se pela sua exploração.
- II - Aquitardo Pimenteiras - Devido sua constituição argilosa, este aquífero não oferece condições exploratórias.
- III - Aquífero Serra Grande - Constitui-se de espesso pacote de arenitos médios a grosseiros por vezes conglomeráticos, com intercalações de arenitos finos, cores cinza, branco e creme, diagênese fraca, caulínicos, micáceos, grãos essencialmente quartzosos, subarredondados e mal classificados. O aquífero Serra Grande representa um dos mais importantes da Bacia do Maranhão. Na área em que foi locado o poço 4SR-01-PI, apesar de sua situação próxima a borda da Bacia, apresenta excepcionalmente uma estrutura geológica favorável ao armazenamento de águas subterrâneas, constituindo-se localmente num aquífero de boas condições de exploração. Sua pontencialidade medida no teste de produção, forneceu uma vazão de $25 \text{ m}^3/\text{h}$ para um rebaixamento de 3,08 metros, equivalendo a uma vazão específica de $8,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.

4. - SONDAGEM

O poço 4SR-01-PI localiza-se a aproximadamente 1000 metros do poço 1SR-01-PI, e a sua perfuração foi iniciada em 23.12.82 e concluída em 06.02.83, utilizando-se uma sonda FAILING-2500 devidamente equipada para o tipo de serviço contratado.

No que se refere ao posicionamento, método, profundidade do poço, programação de perfuração, fluido empregado, completação, desenvolvimento e teste de avaliação, foram sugeridos pela CPRM e com o acordo da SUDENE.

4.1 - PERFURAÇÃO

O método empregado durante a perfuração foi o rotativo com circulação direta, sendo o tipo de fluido utilizado a base de água doce, levemente tratado, com o objetivo de não danificar as zonas produtoras de água. Os trabalhos desta etapa transcorreram normalmente tendo sido o poço perfurado com brocas tricônicas com os seguintes diâmetros:

00,00m	até	06,00m	em	17 1/2"
06,00m	até	250,00m	em	12 1/4"
250,00m	até	419,00m	em	8 5/8"
419,00m	até	700,00m	em	8 1/2"

4.2 - COMPLETAÇÃO

No dimensionamento da coluna introduzida no poço tomou-se como base alguns dos resultados alcan-

çados no poço LSR-01-PI, modificando-se convenientemente o diâmetro do revestimento para 9 5/8" OD e um comprimento total de 250 metros. Concluída a descida do revestimento preparou-se uma pasta de cimento que foi injetada com tubos de perfuração de 2 7/8" até atingir o "plug" situado aproximadamente 248,00 metros, visando melhor fixar a câmara de bombeamento e promover uma vedação do espaço anular acima do "plug". Terminada esta fase, o poço ficou revestido e cimentado conforme mostrado nos subitens 4.2.1 e 4.2.2.

4.2.1 - REVESTIMENTO

De 00,00m até 06,00m em 15" OD
De 01,00m acima do solo até 250,00 em 9 5/8" OD - 45-lb/ft. - J-55.

4.2.2 - CIMENTAÇÃO

- Densidade da pasta : 14,8 lb/galão
- Volume da pasta : 7503 litros
- Rendimento da pasta : 0,889 l/kg
- Nº de sacos cimento : 169 /sacos
- Intervalo cimentado : 00,00m a 248,00m
- Plug de cimentação : Colocado aos 248,00m
- Fator água cimento : 28,35 l/sc. de 50 kg

4.3 - DESENVOLVIMENTO

Concluída a etapa de completação, o poço ficou em repouso durante 24:00 horas aguardando a pega do cimento e, em seguida, executou-se as opera

ções de corte do "plug" e substituição da lama por água limpa.

Finalmente passou-se para fase de desenvolvimento a qual foi efetuada da seguinte maneira:

- Lavagem das paredes do poço com jatos horizontais de água em alta velocidade e pressão elevada.
- Introdução de uma mistura de água e hexametafosfato no intervalo da parede aberta do poço, deixando-a em absoluto repouso por um período de aproximadamente 18:00 horas.
- Nova lavagem das paredes do poço com água.
- Descida das colunas de descarga, injeção de ar e medição de nível e, posterior utilização de dois compressores operando simultaneamente durante várias horas.

4.4 - TESTE DE AVALIAÇÃO

Terminada a operação de desenvolvimento, esperamos a recuperação do nível estático e ajustou-se então as submergências dos compressores.

Para o teste de avaliação do poço, utilizamos dois compressores INGERSOL RAND (DXL-725H e XL-750) com o seguinte esquema de tubulação.

- COMPRESSOR DXL-725H

- Linha de descarga.....250,00m de 9 5/8" OD
- Linha de injeção.....252,00m de 2" OD

- COMPRESSOR XL-750

- Linha de descarga.....250,00m de 9 5/8" OD
- Linha de injeção.....282,00m de 1 1/4" OD

A linha de medição constituiu-se de 300 metros de canos galvanizados de 1" OD.

A duração do teste compreendeu um período de 12 horas ininterruptas, com um acompanhamento rigoroso do volume de descarga e das variações de níveis durante o teste. Os resultados obtidos durante o teste estão inseridos no anexo 5.3.

5. - A N E X O S

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

- POÇO : 4SR-01-PI
- LOCAL : BAIXA DA SERRA BRANCA
- MUNICÍPIO : SÃO RAIMUNDO NONATO
- ESTADO : PIAUÍ
- INÍCIO : 23.12.82
- CONCLUSÃO : 26.02.83
- INTERESSADO : S U D E N E
- PROFUNDIDADE : 700 METROS

- DIÂMETRO DE PERFURAÇÃO

<u>Intervalo(m)</u>	<u>Diâmetro</u>	<u>Metragem(m)</u>
00,00 - 06,00	17 1/2"	06,00
06,00 - 250,00	12 1/4"	244,00
250,00 - 419,00	8 5/8"	169,00
419,00 - 700,00	8 1/2"	281,00

- REVESTIMENTO

<u>Intervalo(m)</u>	<u>Diâmetro revestimento (Ø)</u>
00,00 - 06,00	Tubos Galvanizados de 15" ID
00,00 - 250,00	Tubos de aço de 9 5/8" OD

- CIMENTAÇÃO DO ANULAR - 12 1/4" / 9 5/8"

- Intervalo : 00,00m até 250,00m.

- TESTE DE VAZÃO

- Nível Estático..... 226,13m.
- Nível Dinâmico..... 229,21m.
- Vazão..... 25 m³/h.

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

4SR-01-PI

- 00,00m - 06,00m - Arenito fino a médio, mal selecionado, creme e amarelado, com seixos de quartzo de até 1/2 cm, com finas intercalações de arenito ferruginoso, arroxeadado.
- 06,00m - 36,00m - Arenito fino, mal selecionado, quartzoso, micáceo, creme e amarelado, friável, grãos subangulosos, com bastante seixos de quartzo de até 5mm, com intercalações de arenito fino, ferruginoso, arroxeadado.
- 36,00m - 75,00m - Arenito fino, arroxeadado, por vezes creme, seleção regular, quartzoso, micáceo, caulínico, com ocasionais seixos de quartzo angulosos.
- 75,00m - 84,00m - Argila arroxeadada.
- 84,00m - 87,00m - Arenito fino, arroxeadado, micáceo, ferruginoso, com intercalações sílticas argilosas, arroxeadadas.
- 87,00m - 93,00m - Argila arroxeadada.
- 93,00m - 99,00m - Arenito fino-médio, avermelhado, grãos subangulosos, com seixos de quartzo de até 3mm, intercalado por finas lâminas de arenito fino, ferruginoso, micáceo
- 99,00m - 120,00m - Arenito fino, creme e avermelhado, homogêneo, caulínico, pouco micáceo, ocasionais

seixos milimétricos de quartzo, intercalam-se arenito fino, ferruginoso.

- 120,00m - 123,00m - Argila arenosa, avermelhada, com alguns pontos caulínicos.
- 123,00m - 144,00m - Arenito fino, siltsoso, ferruginoso, endurecido, micáceo, com intercalações de folhelho e ou siltito.
- 144,00m - 165,00m - Rocha síltica arenosa, cinza-claro, dura micácea, carbonática, com intercalações de folhelho cinza, micáceo, levemente carbonático.
- 165,00m - 198,00m - Folhelho cinza-escuro, micáceo, por vezes piritoso, com intercalações de arenito fino, siltsoso, carbonático, duro, micáceo, piritoso.
- 198,00m - 204,00m - Arenito fino, siltsoso, cinza, carbonático duro, com ocasionais seixos de quartzo de até 1cm e intercalações de folhelho cinza.
- 204,00m - 231,00m - Arenito médio e grosseiro, por vezes conglomerático, mal selecionado, creme, grãos angulosos e subangulosos, com intercalações de arenito fino, cinza, duro, micáceo, e folhelho cinza.
- 231,00m - 249,00m - Arenito médio, creme, esbranquiçado, bem selecionado, grãos foscos, subarredondados, caulínicos, coerência média, com intercalações conglomeráticas (fragmentos e seixos de quartzo).

- 249,00m - 288,00m - Arenito médio a grosseiro, por vezes conglomerático (fragmentos e seixos de quartzo angulosos e subangulosos) mal selecionado, creme, esbranquiçado, quartzoso, por vezes caulínico, coerência média.
- 288,00m - 300,00m - Arenito médio, creme, esbranquiçado, seleção regular, quartzoso, grãos foscos, subangulosos a subarredondados, coerência média.
- 300,00m - 333,00m - Arenito médio a grosseiro, por vezes conglomerático, mal selecionado, creme, esbranquiçado, quartzoso, pouco caulínico, coerência média.
- 333,00m - 345,00m - Arenito grosseiro, conglomerático, esbranquiçado, mal selecionado, quartzoso (fragmentos e seixos de quartzo centimétricos), grãos angulosos a subangulosos.
- 345,00m - 445,00m - Arenito médio, grosseiro, por vezes conglomeráticos, mal selecionado, creme, esbranquiçado, quartzoso, pouco caulínico, contendo fragmentos e seixos de quartzo angulosos a subangulosos, foscos, coerência média.
- 445,00m - 627,00m - Arenito fino-médio, creme, esbranquiçado, regularmente selecionado, quartzoso, grãos subangulosos a subarredondados, pouco caulínico, raros opacos dispersos, contendo frações grosseiras, coerência média.
- 627,00m - 700,00m - Arenito médio-grosseiro creme, esbranquiçado, quartzoso, raros opacos dispersos, ocasionais pontuações ferruginosas, pouco cau

línica, grãos angulosos, foscos e brilhantes, coerência média.

5.3 - TABELA DE TESTE DE BOMBEAMENTO

5.3 - TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO - 4SR-01-PI

D A T A	TEMPO t(min)	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m ³ /h)	O B S
		226,13	-	-	
	05		228,13	29.800	
	10		228,65	28.800	
	60		229,08	28.800	
	120		229,15	28.800	
	180		229,21	29.000	
	240		229,21	25.000	
	300		229,21	26.300	
	360		229,21	30.000	
	420		229,21	25.000	
	480		229,21	28.000	
	540		229,21	28.000	
	600		229,21	25.000	
	660		229,21	25.000	
	720		229,21	30.200	

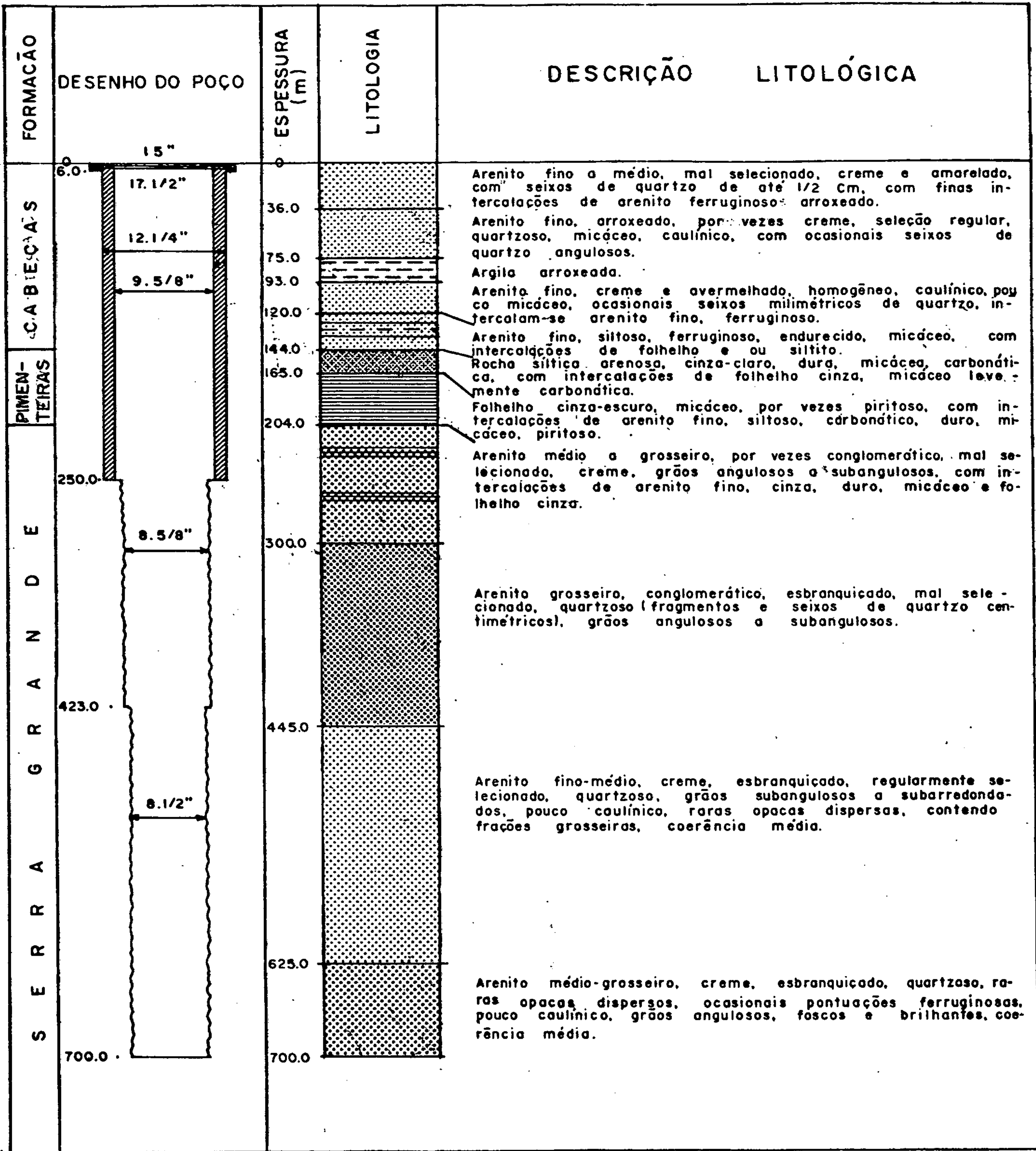
5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

5.4 - TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

POÇO - 4SR-01-PI

TEMPO DESDE QUE INICIOU O BOMBAMENTO t (min)	TEMPO APÓS BOMBAMENTO t'(min)	NÍVEL DA ÁGUA (m)	REBAIXAMENTO RESIDUAL(m)	$\frac{t}{t'}$
725	05	227,91	1,52	145,00
730	10	227,65	1,50	73,00
740	20	227,33	1,20	37,00
760	40	227,07	0,94	19,00
780	60	226,83	0,70	13,00
840	120	226,65	0,52	7,00
900	180	226,50	0,37	5,00
960	240	226,40	0,27	4,00
1020	300	226,30	0,17	3,40
1080	360	226,29	0,16	3,00
1140	420	226,20	0,07	2,70
1200	480	226,13	0,00	2,50
1260	540	226,13	0,00	2,33
1320	600	226,13	0,00	2,20

5.5 - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO



CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL
FORTALEZA
- 1983 -

PROJETO SÃO R. NONATO

POÇO: 4 SR-01 - PI

LOCAL: Baixa da Serra Branca

MUNICÍPIO: São Raimundo Nonato - PI

ESCALA: 1: 4500

5.6 - ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA

MINISTÉRIO DO INTERIOR
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS
1ª DIRETORIA REGIONAL
LABORATÓRIO DE ANÁLISES SOLO E ÁGUA
TERESINA - PIAUÍ

ANÁLISES PARA FINS DE POTABILIDADE

Nº DO CERTIFICADO 15/83 DATA DA COLETA 27 / 02 / 1983
Nº DA AMOSTRA 14/83 DATA DO RECEBIMENTO 01 / 03 / 1983
PROCEDÊNCIA POÇO "4SR-01-PI" - SÃO RAIMUNDO NONATO-PIAUI
INTERESSADO COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSOS MINERAIS (CPRM)

R E S U L T A D O S

ASPECTO	Cristalina
COR	Incolor
ODOR	Inodora
SABOR	Insípida
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA EM Micromhos/cm 25°C	250
PH	7,1-
AMONÍACO EM (NH ₄)	Ausencia
NITRITOS EM (NO ₂)	Presença
NITRATOS EM (NO ₃)	Ausencia
SÓDIO E (Na ⁺)	12,9 ppm
POTÁSSIO EM (K ⁺)	11,8 ppm
ALCALINIDADE DE HIDRÓXIDOS EM (CaCO ₃)	Ausencia
ALCALINIDADE DE CARBONATOS EM (CaCO ₃)	Ausencia
ALCALINIDADE DE BICARBONATOS EM (CaCO ₃)	46,0 ppm
DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	4,0 ppm
CÁLCIO EM (Ca ⁺⁺)	12,8 ppm
MAGNÉSIO EM (Mg ⁺⁺)	12,6 ppm
DUREZA TOTAL EM (CaCO ₃)	84,0 ppm
CLORETO EM Cl.-)	31,0 ppm
SULFATOS EM (SO ₄ ⁻)	50,9 ppm
RESÍDUO DE EVAPORAÇÃO A 105°C (Sêco)	187,0 ppm

INTERPRETAÇÃO: Água de boa potabilidade quanto as caracte
risticas físico-químicas.

Teresina, 17 março / 1983

Engº José Martins de Castro Filho
Chefe Laboratório Regional
1ª DR/DNOCs