

RELATÓRIO FINAL DO POÇO
4SR-02-PI
SÃO RAIMUNDO NONATO - PIAUÍ

I-96

CPRM - SEDOTE	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório nº	1433
N.º de Volume	1 v: - 5
Phi	009452

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

S U M Á 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 HIDROGEOLÓGICOS

4. - SONDAGEM

- 4.1 - Perfuração e Completação
- 4.2 - Desenvolvimento com sonda e compressor
- 4.3 - Teste de Avaliação

A N E X O S

- I - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO
- II - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO
- III - TABELAS DE VAZÃO (Bombeamento e Recuperação)
- IV - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO
- V - ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA

1. - GENERALIDADES

1.1 - OBJETIVO

A perfuração do poço 4SR-02-PI tem por objetivo a execução de um programa de prevenção dos efeitos da estiagem, no município de São Raimundo Nonato, conforme Segundo Termo Aditivo ao Convênio 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 junho de 1983 sob a denominação de PROJETO SÃO RAIMUNDO NONATO - II.

1.2 - LOCALIZAÇÃO

O poço 4SR-02-PI está situado na localidade de Baixa da Serra Branca, aproximadamente a 30 (trinta) 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. - GEOLOGIA

2.1 - GEOLOGIA REGIONAL

A Bacia do Parnaíba, 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 Formação 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 deposita

ram 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 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 arroxeado, caulínicos, micáceos, diagênese média. Esta unidade foi perfurada até a profundidade de 101,00 metros. A partir dessa profundidade até aos 192,00 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 a existência de uma estrutura geológica de finida como fossa tectônica.

3. - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Distingue-se no poço 4SR-02-PI, 03 (três) unidades hidrogeológicas.

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

I - Aquífero Cabeças - Essa unidade aquífera apresentou uma espessura de 101,00 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 grossos 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-02-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 potencialidade medida no teste de produção, forneceu uma vazão de $30,1 \text{ m}^3/\text{h}$ para um rebaixamento de 3,46 metros, equivalendo a uma vazão específica de $8,7 \text{ m}^3/\text{h/m}$.

4. - SONDAGEM

O canteiro da obra do poço 4SR-02-PI. localiza-se na Serra Branca, aproximadamente a 30 quilômetros da cidade de São Raimundo Nonato, no estado do Piauí, 01 quilômetro a esquerda do poço 4SR-01-PI, tendo como acesso ao mesmo, a rodovia PI-140, que liga os municípios de Canto do Buriti-São Raimundo Nonato.

Para a realização da obra, utilizou-se uma sonda Fai-

ling-2500 devidamente equipada para o tipo de serviço contratado.

No que diz respeito ao posicionamento, método de perfuração, profundidade a ser alcançada, geometria de perfuração, fluido utilizado, completação, desenvolvimento e teste de avaliação, foram sugeridos pela CFRM e com o acordo da SUDENE.

4.1 - PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO

O método utilizado foi o rotativo com circulação direta, tendo sido empregado no intervalo 00,00 a 298,00' metros fluido a base de água doce, levemente tratado, enquanto que no intervalo de 298,00 a 600,00 metros, empregou-se o fluido a base de POLYSAFE, com o objetivo de não danificar as zonas produtoras de água, da Formação Serra Grande.

De um modo geral a metodologia de trabalho, se desenvolveu sem maiores problemas, tendo sido iniciada em 19.06.83 e concluída em 30.07.83, obedecendo as seguintes seqüências operacionais.

- Perfuração em 17.1/2" no intervalo 00,00m(MR) à 05,00 metros, com tempo de broca fundo do poço de 03:00 horas. Instalação do tubo condutor de 16"OD e cimentação do anular 17.1/2" / 16" OD.
- Perfuração em 12.1/4" no intervalo 05,00m à 250,00' metros, com tempo broca fundo de 111:15 horas.
- Perfuração em 8.5/8" no intervalo 250,00 à 298,00 ' metros, com tempo de broca fundo de 27:55 horas.
- Descida de revestimento de 9.5/8"OD, API 5B, BUTTRESS C/ LUVA REGULAR, 40^{lb}/ft, R-2, no intervalo 00,00m a 250,00 metros, cimentação do intervalo 248,00-35,00 metros, do anular 12.1/4"/9.5/8", sendo utilizados 150 sacos de cimento numa nata com densidade de 110^{lb}/ft³ e plug aos 248,00 metros.

- Corte de cimento com broca de 8.5/8" no intervalo de 245,00 a 249,00 metros.
- Troca do fluido convencional pelo fluido a base de POLYSAFE.
- Perfuração em 8.5/8" no intervalo 298,00 a 600,00 metros, com tempo de broca fundo de 196:25 horas.

4.2 - DESENVOLVIMENTO COM SONDA E COMPRESSOR

Concluída a perfuração aos 600,00 metros, efetuou-se uma manobra completa para troca de coluna e iniciamos a fase de desenvolvimento com sonda, obedecendo a seguinte sequência de operações:

- Substituição do fluido a base de POLYSAFE por água limpa.
- Lavagem das paredes do poço com jatos horizontais através da haste furada, de 600,00 a 250,00 metros e manobra para a troca de coluna para iniciar o desenvolvimento com compressor.

Para desenvolver o poço utilizando o sistema "AIR LIFT", foi descido no poço 03 (três) colunas, sendo 02 (duas) para a injeção de ar e 01 (uma) para a medição do nível e posterior utilização de 02 (dois) compressores INGER-SOL RAND, operando simultaneamente. Enquanto ajustávamos a submergência, o poço era desenvolvido e ao final de 24:00 horas o sistema ficou pronto para o teste de avaliação.

4.3 - TESTE DE AVALIAÇÃO

Esperamos a recuperação do NE por um período de 06:00 horas, e iniciamos o teste de avaliação com um acompanhamento do volume de descarga e das variações dos níveis, durante 12:00 horas ininterruptas. Os resultados obtidos durante este período estão inseridos nos anexos III e IV.

A N E X O S

I - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

I - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

- SIGLA : 4SR-02-PI
- LOCAL : BAIXA DA SERRA BRANCA
- MUNICÍPIO : SÃO RAIMUNDO NONATO
- ESTADO : PIAUÍ
- INÍCIO : 20.06.83
- CONCLUSÃO : 03.08.83
- INTERESSADO : SUDENE
- PROFUNDIDADE : 600 METROS
- DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO:

<u>Intervalo(m)</u>	<u>Diâmetro</u>	<u>Metragem(m)</u>
00,00 - 05,00	17.1/2"	05,00
05,00 - 250,00	12.1/4"	245,00
250,00 - 600,00	8.5/8"	350,00

- REVESTIMENTO

<u>Intervalo(m)</u>	<u>Diâmetros revestimento(Ø)</u>
00,00 - 05,00	Tubos galvanizado de 15" ID
00,00 - 250,00	Tubos de aço de 9.5/8" OD

- CIMENTAÇÃO DO ANULAR

<u>Anular(Ø)</u>	<u>Metragem(m)</u>
17.1/2" / 16"	05,00
12.1/4" / 9.5/8"	250,00

- TESTE DE VAZÃO

- NE..... 195,09m
- ND..... 198,55m
- Q_m 30,1 m³/h

II - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

II - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

4SR-02-PI

- 00,00m - 12,00m - Arenito fino a conglomerático, mal selecionado creme e amarelado, com seixos de quartzo, com presença de arenito ferruginoso de cor r^oxa.
- 12,00m - 15,00m - Siltito cinza, claro bem homogêneo.
- 15,00m - 36,00m - Arenito grosseiro, mal selecionado, quartzoso, creme e amarelado com bastante seixos de quartzo e presença de arenito fino ferruginoso de cor r^oxa.
- 36,00m - 39,00m - Arenito fino, bem selecionado, quartzoso com presença de siltito micáceo de cor cinza.
- 39,00m - 66,00m - Arenito grosseiro de cor r^oxa homogêneo, quartzoso micáceo, caulínico e presença de seixo de quartzo.
- 66,00m - 69,00m - Arenito ferruginoso de cor preta com presença de grãos de quartzo de variado tamanho.
- x 69,00m - 78,00m - Arenito fino homogêneo, quartzoso, cinza.
- 78,00m - 84,00m - Arenito grosseiro, quartzoso, creme, com presença de óxido de ferro.
- 84,00m - 93,00m - Arenito médio, quartzoso. homogêneo, cinza claro.
- 93,00m - 96,00m - Arenito médio, quartzoso, homogêneo, avermelhado.

- 96,00m - 111,00m - Arenito fino, micáceo, ferruginoso com presença de siltito arroxeadado.
- 111,00m - 114,00m - Arenito fino, quartzoso, homogêneo, claro, com presença de óxido de ferro.
- 114,00m - 117,00m - Argila arroxeadada.
- 117,00m - 120,00m - Arenito médio quartzoso com intercalações de siltito.
- 120,00m - 132,00m - Siltito cinza claro.
- 132,00m - 144,00m - Arenito fino, quartzoso, com intercalações de siltito de cor escura.
- 144,00m - 192,00m - Siltito de cor cinza claro, com intercalações de folhelho cinza, micáceo.
- 192,00m - 204,00m - Arenito grosseiro, cinza, presença de seixo de quartzo.
- 204,00m - 231,00m - Arenito médio a grosseiro, por vezes conglomerático, mal selecionado, creme com presença de arenito fino de cor cinza micáceo.
- 231,00m - 249,00m - Arenito médio, cor branca, homogêneo, caulínico, com presença de fragmentos de seixo de quartzo.
- 249,00m - 279,00m - Arenito médio a grosseiro, presença de fragmentos de quartzo, mal selecionado, cor creme e esbranquiçada, caulínico.
- 279,00m - 300,00m - Arenito médio, a grosseiro, mal classificado cor esbranquiçada.

- 300,00m - 345,00m - Arenito grosseiro, conglomerático, côr branca intercalado de arenito fino também quartzo de côr branca.
- 345,00m - 480,00m - Arenito médio, grosseiro, as vêzes conglomerático, mal selecionado, côr creme, esbranquiçado quartzoso, com presença de caulim.
- 480,00m - 530,00m - Arenito fino-médio, creme, esbranquiçado, bem selecionado, quartzoso, pouco caulínico apresentando partes conglomerática.
- 530,00m - 600,00m - Arenito médio grosseiro, quartzoso, creme esbranquiçado, pouco caulínico.

III - TABELAS DE VAZÃO (Bombeamento e Recuperação)

TESTE DE BOMBEAMENTO

POÇO - 4SR-02-PI

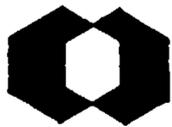
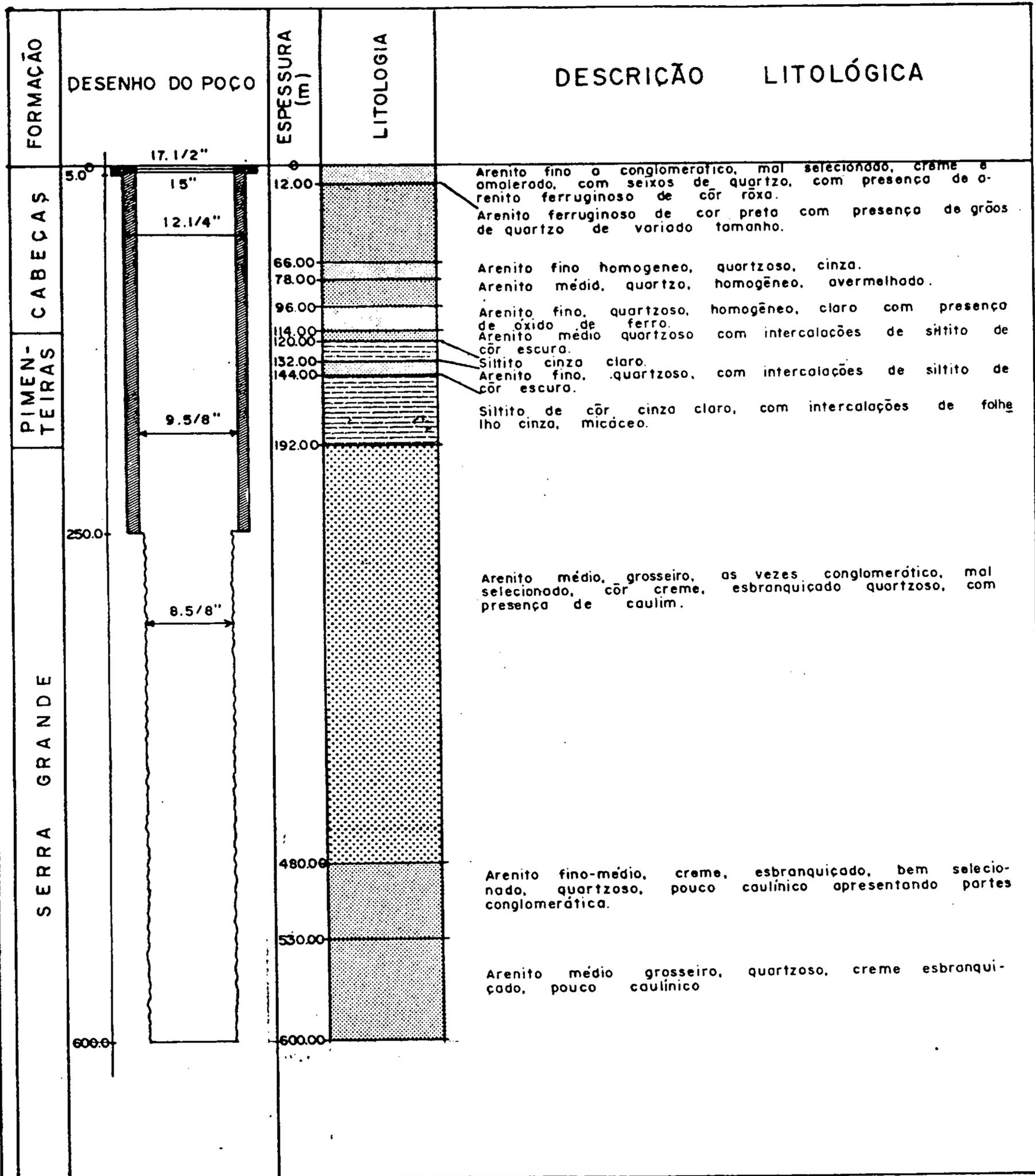
DATA	TEMPO t(min)	ND (m)	NE (m)	VAZAO (m ³ /h)	O B S
03 de Agosto de 1983			195,09		Q _{min} = 27.000 l/h
	01	197,39			Q _{max} = 33.200 l/h
	02	197,89			Q _{média} = 30.100 l/h
	03	198,09			
	04	198,19			
	05	198,24		27	
	10	198,34			<u>Colunas de injeção</u>
	20	198,40			∅ 2".....252,00m
	40	198,44		27	∅ 1.1/4" ..216,00m
	60	198,55			
	120	198,55			
	180	198,55			
	240	198,55		33,2	<u>Colunas de medição</u>
	300	198,55			
	360	198,55			∅ 1".....300,00m
	420	198,55		27	
	480	198,55			
	540	198,55		33,2	<u>Descarga</u>
	600	198,55			
	660	198,55		27	∅ 9.5/8"
720	198,55		33,2		

TABELA DE RECUPERAÇÃO E REBAIXAMENTO RESIDUAL

POÇO - 4SR-02-PI

TEMPO DESDE QUE INICIOU O BOMBAMENTO t(min)	TEMPO APÓS BOMBAMENTO t'(min)	NÍVEL DA ÁGUA(m)	REBAIXAMENTO RESIDUAL(\bar{m})	$\frac{t}{t'}$
721	01	196,37	1,28	721
722	02	195,51	0,42	361
723	03	195,51	0,42	241
724	04	195,51	0,42	181
725	05	195,51	0,42	145
730	10	195,47	0,38	73
740	20	195,37	0,28	37
760	40	195,31	0,22	19
780	60	195,26	0,17	13
840	120	195,22	0,13	7
900	180	195,18	0,09	5
960	240	195,14	0,05	4
1020	300	195,11	0,02	3,4
1080	360	195,09	0,00	3
1140	420	195,09	0,00	2,7
1200	480	195,09	0,00	2,5
1260	540	195,09	0,00	2,33
1320	600	195,09	0,00	2,20
1380	660	195,09	0,00	2,09
1440	720	195,09	0,00	2

IV - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO



C P R M
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL
FORTALEZA

- 1983 -

PROJETO SÃO RAIMUNDO NONATO

POÇO: 4 - SR - 02 - PI

LOCAL: Baixa da Serra Branca

ESTADO: PIAUI

ESCALA: 1 : 4000

V - 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

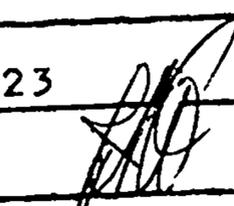
Nº DO CERTIFICADO 83/83 DATA DA COLETA 03 / 08 / 83
Nº DA AMOSTRA 83/83 DATA DO RECEBIMENTO 18 / 08 / 83
PROCEDÊNCIA POÇO "4SR-02-PI" - SÃO RAIMUNDO NONATO-PIAUI
INTERESSADO COMP. DE PESQ. E REC. MINERAIS (C.P.R.M)

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	80
PH	7,5
AMÔNÍACO EM (NH ₄)	Ausencia
NITRITOS EM (NO ₂)	Ausencia
NITRATOS EM (NO ₃)	Ausencia
SÓDIO E (Na ⁺)	8,0 ppm
POTÁSSIO EM (K ⁺)	9,2 ppm
ALCALINIDADE DE HIDRÓXIDOS EM (CaCO ₃)	Ausencia
ALCALINIDADE DE CARBONATOS EM (CaCO ₃)	Ausencia
ALCALINIDADE DE BICARBONATOS EM (CaCO ₃)	20,0 ppm
DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	4,3 ppm
CÁLCIO EM (Ca ⁺⁺)	6,4 ppm
MAGNÉSIO EM (Mg ⁺⁺)	3,4 ppm
DUREZA TOTAL EM (CaCO ₃)	30,0 ppm
CLORETO EM Cl.-)	33,0 ppm
SULFATOS EM (SO ₄ ⁻)	Ausencia
RESÍDUO DE EVAPORAÇÃO A 105°C	76,0 ppm

INTERPRETAÇÃO: Água de boa potabilidade quanto ao as-
pecto físico-químico.

Teresina, 23 / 08 / 83


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