1460

RELATÓRIO FINAL DO POÇO : 4MO-29-RN

INTERESSADO: CIA. DE ÁGUAS E ESGOTOS

DO RIO GRANDE DO NORTE - CAERN

I96

C P R M — S I O T E
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1882 - S
N.º de Volumes: 1 V:
PHL-010999

RECIFE-PE, JANEIRO DE 1986

# APRESENTAÇÃO

Através de Contrato firmado com a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - CAERN, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, foi incumbida da Perfuração de um Poço Tubular na cidade de Mossoró-RN, para abastecimento de água da cidade.

Este Relatório destina-se a reunir todos os dados técnicos adquiridos durantes as atividades de perfuração, completação, desenvolvimento e testes de produção do Poço 4MO-29-RN, nessa localidade.

# S U M Á R I O

1 - GENERALIDADES

1.1- Histórico do Projeto

1.2- Objetivo

1.3- Localização do Poço

2 - GEOLOGIA

2.1- Geologia Regional

2.2- Geologia Local

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

4 - CONSTRUÇÃO DO POÇO

4.1- Perfuração

4.2- Completação

4.3- Desenvolvimento

4.4- Teste de Produção

5 - DADOS DO POÇO

6 - EQUIPAMENTOS

7 - ANEXOS

7.1- Teste de Produção

7.2- Perfil de Completação

7.3- Gráfico do Tempo de Penetração

7.4- Descrição das Amostra de Calha

7.5- Análise Físico-Química e Bacterológica

## 1 - GENERALIDADES

### 1.1- Histórico do Projeto

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, autorizou a execução de perfuração de um poço para abastecimento d'água na cidade de Mossoró-RN.

### 1.2- Objetivo

O Poço 4MO-29-RN, destina-se à captação d'água subterrânea do Aquífero Açu da Formação Açu Inferior, cuja água está dentro dos padrões internacionais de higiene, composição química e compatibilidade com as necessidades humanas.

### 1.3- Localização do Poço

O poço foi localizado no Conjunto Liberdade ao sul da cidade, ao lado de um reservatório de 500.000 litros, construido anteriormente pela CAERN, para acumulação, refrigeração e distribuição por gravidade para a cidade de Mossoró-RN.

## 2 - GEOLOGIA

### 2.1- Geologia Regional

A bacia Potiguar, em parte submarina em parte continental, apresenta uma superfície emerse da ordem de 22.000km$^2$, 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 constituida por um pacote de sedimentos cretáceos e terciários, que repousa em discordância sobre as rochas do embasamento cristalino constituido principalmente por granitos, gnaisses, migmaticos e xistos.

Os sedimentos cretáceos são divididos em três formações:

- Formação Gangorra - Constitui a parte basal da sequência cretácea e apresenta uma litologia constituida principalmente por folhelhos pretos, cinza esverdeados, carbonosos e com restos vegetais, com intercalações de siltitos

calcíferos e margosos bem como intercalações de arenitos de granulação fina a média.

- Formação Açu - Repousa discordantemente sobre a formação Gangorra, ou quando esta é inexistente, sobre o embasamento cristalino. Caracteriza-se por um membro basal (Formação Açu Inferior), constituido predominantemente por arenitos médios e grosseiros, conglomeráticos quartzosos, com raras intercalações argilosas; lotologia esta que permite considerá-lo como principal aquífero da bacia; um membro médio (Açu Médio), 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 - Recobrindo a Formação Açu em contato concordante ocorrem os calcários cinza e creme, duros, em bancos espesos, margosos, dolomíticos, com intercalações argilosas e muito fossilíferos, pertencentes a Formação Jandaíra.

Finalmente superpõe-se ao pacote cretáceo, em discordância erosional os sedimentos treciários areno-argilosos do Grupo Barreiras, e os depósitos quaternários, constituidos pelos Aluviões e dunas litorâneas.

Como evento tectônico pós-cretáceo convém também destacar a ocorrência de "necks" e cone vulcânico, além de "sills" de diabásio na base da sequência terciária e derrames bassálticos 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 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.

## 2.2- Geologia Local

Foram atravessados os sedimentos quaternários da Formação Barreiras

com espessura de 25,00m, Formação Jandaíra com 335,00m e Formação Açu com 619,00m.

- Formação Barreiras - Formada de Arenito conglomerático, areia fina, médio/grosseiro e argila com matriz siltosa creme esverdeada.

- Formação Jandaíra - Composta de calcário creme amarelado, com folhelho preto, calcário cinza com intercalação de arenito, argila e traços de folhelho cinza-esverdeado, maciço e semiduro.

- Formação Açu - Na parte superior formada de arenito fino a médio, muito argiloso com traços de argilito marrom escuro e siltito esverdeado. Na parte média formada de arenito médio com alguns grãos grosseiros, argiloso em partes com traços de argilito. Na parte basal arenito médio a grosseiro, com cascalho e intercalação de argilito marrom escuro e traços de folhelhos e siltitos esverdeados.

## 3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

De toda a sequência sedimentar que constitui o Grupo Apodi, o aquífero mais importante que, sem duvida, contém as maiores reservas de água subterrânea, é o arenito Açu.

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

Aceitando-se estas considerações seria de se esperar que a captação da água subterrânea na bacia Potiguar ficasse mais restrita aos arenitos mais inferiores, prática até hoje utilizada e que ótimos resultados tem apresentado.

## 4 - CONSTRUÇÃO DO POÇO

Os trabalhos executados no Poço 4MO-29-RN, foram os seguintes:

- Perfuração
- Completação
- Desenvolvimento

- Teste de Produção

4.1- Perfuração

Os trabalhos de perfuração transcorreram normalmente com as operações abaixo descritas:

- Perfuração em 26" de 0,00 a 20,00m
- Perfuração em 17 1/2" de 20,00 a 320,00m
- Alargamento em 22" de 20,00 a 27,00m
- Perfuração em 12 1/4" de 320,00 a 979,00m

4.2- Completação

Acompletação foi executada conforme detalhamento abaixo:

- Revestimento de 23" OD de 0,00 a 15,00m
- Revestimento de 20" OD de 0,00 a 27,00m
- Revestimento de 13 3/8" OD, 61 lb/ft de 0,00 a 315,84m
- Revestimento de 9 5/8" OD, 43,5 lb/ft de 315,84 a 800,11m
- Filtro Nold de 6" ID de 799,31 a 954,59m
- Câmara de Decantação: Revestimento de 5 1/2" OD de 954,59 a 966,59m

Para isolamento das águas do calcário e evitar corrosão do revestimento, fez-se a cimentação de todo anular, ou seja, de 751,33 a 0,00m.

A cimentação anular foi programada em duas etapas, com o objetivo de não causar danos na zona de produção e nos filtros.

DADOS DA 1ª CIMENTAÇÃO

- Intervalo : 751,33 a 601,00m
- Peso da Pasta = 14,50 lb/gal
- FA/C = 1,063 $ft^3$/sc 50 kgs
- $R_p$ = 1,624 $ft^3$/sc 50 kgs
- $V_p$ = 188 $ft^3$
- N.S.C. = 120 sacos.
- V.A.M. = 127 $ft^3$
- V.L.D. = 202 $ft^3$

Obs. : Cimentação realizada pela CPRM c/ o Plug de cimentação.

DADOS DA 2ª CIMENTAÇÃO

- Intervalo : 735,52 a 0,00m
- Peso da Pasta = 14,00 lb/gal
- FA/C = 1,207 $ft^3$/sc 50 kgs
- $R_p$ = 1,769 $ft^3$/sc 50 kgs
- $V_p$ = 1.291 $ft^3$
- N.S.C. = 730 sacos
- V.A.M. = 881 $ft^3$
- V.L.D. = 1.432 $ft^3$

Obs. : Cimentação executada pela Dowell a partir da 1ª zona canhoneada.

DADOS DA 3ª CIMENTAÇÃO

(SQUEEZE)

- Peso da Pasta = 14,50 lb/gal
- FA/C = 1.063 $ft^3$/sc 50 kgs
- $R_p$ = 1,624 $ft^3$/sc 50 kgs
- $V_p$ = 141 $ft^3$
- N.S.C. = 87 sacos
- V.A.M. = 92 $ft^3$
- V.L.D. = 115 $ft^3$

Obs. : Cimentação (Squeeze) executado pela Dowell a partir da 2ª zona canhoneada.

4.3- Desenvolvimento

A fim de se tirar o reboco deixado pelo fluido de perfuração na zona telada, foi feito injeção de uma solução de água e hexametafosfato de sódio, deixando-se em repouso durante 06:00 horas, para facilitar e promover a dissolução completa do reboco.

Para garantir a limpeza, efetuou-se a circulação contínua durante 6 (seis) horas, utilizando-se como fluido de perfuração a própria solução de hexametafosfato de sódio. A injeção foi feita diretamenta em frente a zona telada.

Para continuação do desenvolvimento do poço 4MO-29-RN, foi bombeado

ininterruptamente p/ método "Air Lift", com um compressor durante 39 horas, para limpeza completa do poço.

4.4- Teste de Produção

O teste de vazão foi iniciado no dia 09/12/85 e concluido no dia 10/12/85, com duração de 16 horas.

A coluna utilizada na injeção de ar foi de 1 1/4", ficando na profundidade de 84,00m, que proporcionou uma vazão de 27,692 $m^3/h$, para um rebaixamento de 8,035m com o nível estático de 46,950m e o nível dinâmico de 54,985 metros. Obteve-se portanto, uma vazão específica de 3,446 $m^3/h/m$. Na recuperação obteve-se um nível de 46,958m, após 240 minutos.

Mediante os resultados do item 4.4, a Cia. de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - CAERN, levando em consideração dados obtidos nos testes de vazão de outros poços perfurados na área e que poderia melhorar a vazão do poço em epígrafe, solicitou a Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para que fosse melhor estimulado, com o objetivo de alcançar maior produção d'água. Para atender a solicitação, foi preparado e injetado pela segunda vez a solução de hexametafosfato de sódio, deixando-se em repouso durante 6 horas para dissolução e remoção do reboco do fluido de perfuração que poderia ter ficado no primeiro desenvolvimento. Após o tempo de repouso da solução em frente a zona de produção, foi dado continuação ao desenvolvimento, utilizando-se também, para melhor estimulação, pistoneamento.

Concluido o desenvolvimento, foi feito o teste de vazão com uma bomba submersa de propriedade da própria CAERN e os resultados obtidos foram os seguintes:

- Nível Estático = 47,30m
- Nível Dinâmico = 73,63m
- Vazão = 69,903 $m^3$/hora
- Rebaixamento = 26,33m
- Vazão Específica = 2,65 $m^3/h/m$

5 - DADOS DO POÇO

Sigla : 4MO-29-RN

Localização : Conjunto Liberdade

Início : 27.10.85

Término : 19.12.85

Diâmetro de Perfuração:

- 0,00 - 20,00m - 26"
- 20,00 - 27,00m - 22"
- 27,00 - 320,00m - 17 1/2"
- 320,00 - 979,00m - 12 1/4"

Diâmetro de Revestimento:

- 0,00 - 15,00m - 23" OD
- 0,00 - 27,00m - 20" OD
- 0,00 - 315,84m - 13 3/8" OD, 61 lb/ft
- 315,84 - 800,11m - 9 5/8" OD, 43,5 lb/ft
- 799,31 - 954,59m - Filtro Nold de 6" ID
- 954,59 - 966,59m - 5 1/2" OD, 15,5 lb/ft

Profundidade Final : 979,00m

Vazão : 69,903 $m^3/h$

Nível Estático : 47,30m

Nível Dinâmico : 73,63m

Rebaixamento : 26,33m

Vazão Específica : 2,65 $m^3/h/m$

Técnico Responsável : Ari Teixeira de Oliveira

## 6 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Sonda Oil Well 52-T
- Bomba de Lama Duplex Oil Well 218-P
- Bomba de Lama Duplex Ideco MM 450
- Peneira Vibratória D'Andrea
- Desareiador Denco CBV c/ Bomba Centrífuga de 5" x 6"
- Laboratório de Lama Portatil Baroid
- Gerador de Solda Elétrica Acionado por motor Volkswagem
- Cavalo Mecânico Scania Placa: OS-4491

- Prancha Baixa Placa: 'OS-4121
- Toyota Placa: AF-7394
- Toyota Placa: OR-6725
- Caminhão Pipa Placa: OP-9692

ap./

# 7 - ANEXOS

## 7.1- Teste de Produção

# TESTE DE VAZÃO

POÇO : 4MO-29-RN
LOCAL : Conjunto Liberdade
MUNICÍPIO : Mossoró
TB : 16:00 hs

PROF. : 979,00m
CRIVO : 1 1/4" a 84,00m
NE : 46,950m
ND : 54,985m

Q : 27,692 $m^3/h$
R : 8,035m
INÍCIO : 09.12.85
TÉRMINO : 10.12.85

| HORA | T (MIN) | ND (M) | Q $M^3/h$ | Q $M^3/h/M$ | RECUPERAÇÃO | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | T | ND |
| 09:46 | 1 | 51,410 | 34,285 | 7,687 | 1 | 50,700 |
| 09:47 | 2 | 52,542 | 30,000 | 5,365 | 2 | 49,540 |
| 09:48 | 3 | 53,964 | - | - | 3 | 48,827 |
| 09:49 | 4 | 54,104 | 31,304 | 4,375 | 4 | 48,500 |
| 09:50 | 5 | 54,240 | 31,304 | 4,294 | 5 | 48,300 |
| 09:51 | 6 | 54,340 | 31,304 | 4,236 | 6 | 48,198 |
| 09:53 | 8 | 54,420 | 31,304 | 4,191 | 8 | 48,051 |
| 09:55 | 10 | 54,503 | 30,000 | 3,972 | 10 | 47,868 |
| 09:57 | 12 | 54,530 | 31,304 | 4,130 | 12 | 47,781 |
| 10:00 | 15 | 54,574 | 30,000 | 3,935 | 15 | 47,670 |
| 10:05 | 20 | 54,597 | 28,800 | 3,766 | 20 | 47,554 |
| 10:10 | 25 | 54,640 | 27,692 | 3,601 | 25 | 47,468 |
| 10:15 | 30 | 54,671 | 28.800 | 3,730 | 30 | 47,389 |
| 10:25 | 40 | 54,692 | 30,000 | 3,875 | 40 | 47,312 |
| 10:35 | 50 | 54,703 | 30,000 | 3,869 | 50 | 47,233 |
| 10:45 | 60 | 54,700 | 30,000 | 3,871 | 60 | 47,195 |
| 10:55 | 70 | 54,702 | 28,800 | 3,715 | 70 | 47,142 |
| 11:05 | 80 | 54,710 | 30,000 | 3,866 | 80 | 47,123 |
| 11:25 | 100 | 54,710 | 28,800 | 3,711 | 100 | 47,060 |
| 11.45 | 120 | 54,722 | 27,692 | 3,563 | 120 | 47,035 |
| 12:15 | 150 | 54,724 | 28,800 | 3,705 | 150 | 46.993 |
| 12:45 | 180 | 54,750 | 28,800 | 3,692 | 180 | 46,983 |
| 13:45 | 240 | 54,795 | 28,800 | 3,671 | 240 | 46,958 |
| 14:45 | 300 | 54,823 | 28,800 | 3,658 | | |
| 15:45 | 360 | 54,855 | 28,800 | 3,643 | | |
| 16:45 | 420 | 54,850 | 27,692 | 3,505 | | |
| 17:45 | 480 | 54,880 | 27,692 | 3,492 | | |
| 18:45 | 540 | 54,862 | 28,800 | 3,640 | | |
| 19:45 | 600 | 54,898 | 28,800 | 3,623 | | |
| 20:45 | 660 | 54,925 | 28,800 | 3,611 | | |

(Cont. ...)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21:45 | 720 | 54,965 | 28,800 | 3,593 | | |
| 22:45 | 780 | 54,983 | 28,800 | 3,385 | | |
| 23:45 | 840 | 54,985 | 27,692 | 3,446 | | |
| 00:45 | 900 | 54,983 | 27,692 | 3,447 | | |
| 01:45 | 960 | 54,984 | 27,692 | 3,446 | | |

OBS.: Medições de níveis em relação ao nível do solo

# TESTE DE VAZÃO

POÇO : 4MO-29-RN
LOCAL : Conjunto Liberdade
MUNICÍPIO : Mossoró
TB : 12:00 hs

PROF. : 979,00m
CRIVO : 1 1/4" a 120,00m
NE : 47,300m
ND : 73,630m

Q : 69,903 $m^3/h$
R : 26,33m
INÍCIO : 19.12.85
TÉRMINO : 19.12.85

| HORA | T (MIN) | ND (M) | Q $M^3/h$ | Q $M^3/h/M$ | RECUPERAÇÃO T | RECUPERAÇÃO ND |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 06:05 | 1 | 64,955 | – | – | | 52,690 |
| | 2 | 68,635 | – | – | | 52,303 |
| | 3 | 69,922 | – | – | | 52,103 |
| | 4 | 70,853 | – | – | | 51,897 |
| | 5 | 71,338 | – | – | | 51,633 |
| | 6 | 71,822 | – | – | | 51,428 |
| | 8 | – | – | – | | 51,102 |
| | 10 | 72,143 | – | – | | 50,854 |
| | 12 | 72,215 | – | – | | 50,653 |
| | 15 | 72,304 | 71,287 | 2,851 | | 50,420 |
| | 20 | 72,368 | 71,287 | 2,844 | | 50,134 |
| | 25 | 72,504 | 71,287 | 2,828 | | 49,924 |
| | 30 | 72,735 | 71,287 | 2,803 | | 49,754 |
| | 40 | 72,938 | 72,727 | 2,837 | | 49,506 |
| | 50 | 73,000 | 72,727 | 2,830 | | 49,312 |
| | 60 | 72,835 | 71,287 | 2,792 | | 49,158 |
| | 70 | 72,783 | 69,903 | 2,743 | | 49,035 |
| | 80 | 72,710 | 69,903 | 2,751 | | 48,926 |
| | 100 | – | – | – | | 48,770 |
| | 120 | 72,725 | 69,903 | 2,749 | | 48,641 |
| | 150 | 72,757 | 69,903 | 2,746 | | 48,468 |
| | 180 | 72,852 | 69,903 | 2,736 | | 48,367 |
| | 240 | 72,940 | 69,903 | 2,726 | | 48,180 |
| | 300 | 73,093 | 69,903 | 2,710 | | |
| | 360 | 73,150 | 69,903 | 2,704 | | |
| | 420 | 73,080 | 69,231 | 2,685 | | |
| | 480 | 73,132 | 69,231 | 2,680 | | |
| | 540 | 73,325 | 69,903 | 2,686 | | |
| | 600 | 73,447 | 69,903 | 2,673 | | |
| | 660 | 73,375 | 69,903 | 2,680 | | |
| 18:05 | 720 | 73,630 | 69,903 | 2,655 | | |

OBS.: Medições feitas em relação ao nível do solo.

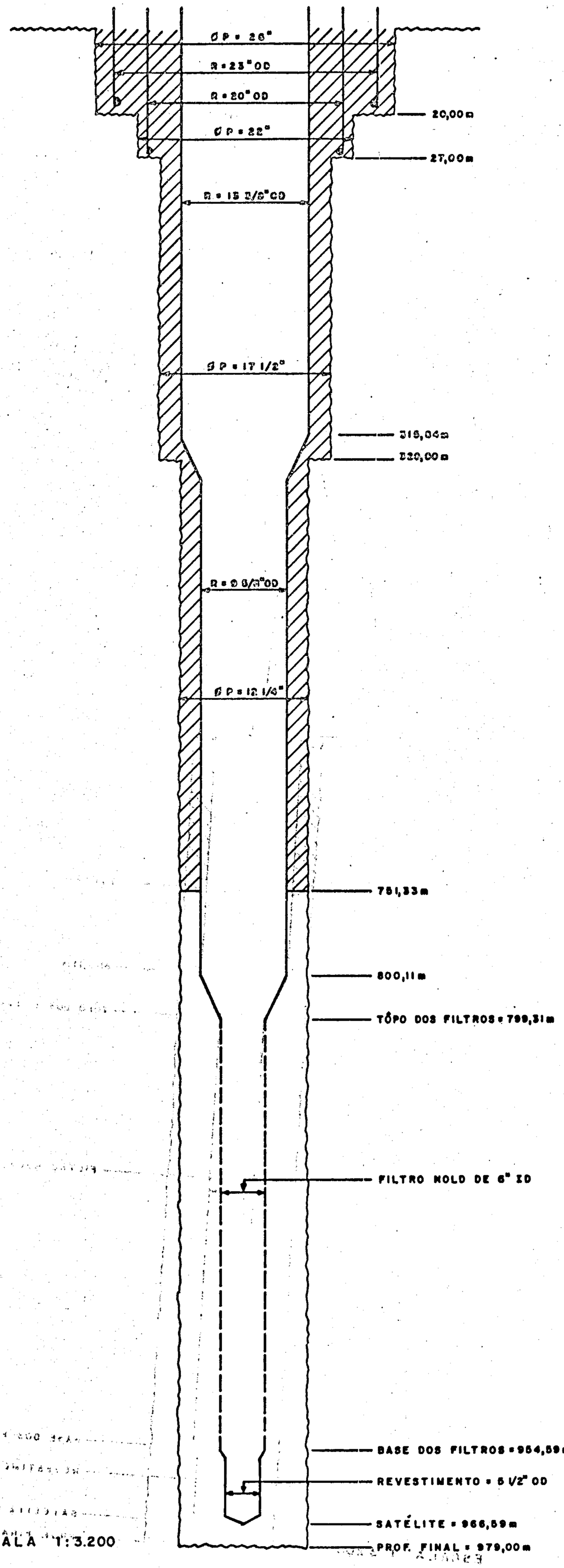
7.2- Perfil de Completação

# POÇO: 4MO-29-RN

| BROCAS UTILIZADAS | GRÁFICO DO TEMPO DE PENETRAÇÃO | LITOLOGIA | FORMAÇÕES | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA SUMÁRIA |
|---|---|---|---|---|
| (m) 0,0 | 0 10 20 30 40 50 60 70 (Min.) | | | |
| 01 26" | 0,0 – 25m | | SER. QUAT/ BARREIRAS | Arenito conglomerático, argiloso, com matriz siltoso, creme, esverdeado e calcário creme amarelado. |
| 50 | 50 | | FORMAÇÃO JANDAÍRA | Calcário cinza com bastante argila |
| 100 | 100 | | | Calcário creme amarelado, c/ folhelho preto, calcário cinza com intercalação de arenito, argila e traços de folhelho cinza esverdeado e preto. |
| 150 | 150 | | | |
| 02 17 1/2" M 13 J | | | | |
| 200 | 200 | | | Calcário cinza argiloso, com intercalação de siltito branco. Siltito com intercalação de folhelho, cinza esverdeado e traços de calcário cinza argiloso. |
| 250 | 250 | | | |
| 300 | 300 | | | Folhelho cinza esverdeado/ escuro, micáceo, semiduro, na base da FORMAÇÃO JANDAÍRA. |
| 350 | 350 | 360m | | |
| 400 | 400 | | FORMAÇÃO AÇÚ | Folhelho-cinza esverdeado/ escuro, micáceo, semiduro, localmente calcífero com intercalações de calcarenito e calcilutito no tôpo da FORMAÇÃO AÇÚ. |
| 03 12 1/4" SM 13 | | | | |
| 450 | 450 | | | Argilito-castanho avermelhado/cinza esverdeado, mole. |
| 500 | 500 | | | Arenito-siltino, cinza claro, esverdeado/esbranquiçado, amarelo claro, algum cinza avermelhado, fino/médio na porção superior, médio/conglomerático na parte basal, subangular/subarredondado, regular a mal selecionado, quartzoso, localmente feldspático, maciço no tôpo e desagregado na base. |
| 550 | 550 | | | |
| 600 | 600 | | | Siltito-castanho avermelhado/cinza esverdeado, maciço, micáceo, argiloso, mole a semiduro. |
| 04 12 1/4" SM 13 | | | | |
| 650 | 650 | | | |
| 700 | 700 | | | Arenito fino a médio, muito argiloso, com traços de argilito marrom escuro, siltito esverdeado e alguns grãos de cascalho. |
| 05 12 1/4" SM 13 | | | | |
| 750 | 750 | | | Arenito médio com alguns grãos grosseiros, argiloso em partes, com traços de argilito marrom e siltitos esverdeado. |
| 06 12 1/4" SM 13 | | | | |
| 800 | 800 | | | |
| 850 | 850 | | | Arenito médio a grosseiro, com cascalho, intercalações de argilito marrom escuro e traços de folhelho e siltitos esverdeado. |
| 07 12 1/4" SM 13 | | | | |
| 900 | 900 | | | |
| 950 | 950 | | | |
| 08 12 1/4" M-7 | | | | |
| 979 | 979 | | | |

## 7.3- Gráfico do Tempo de Penetração

# PERFIL DO POÇO: 4MO-29-RN




ESCALA 1:3.200

## 7.4- Descrição das Amostras de Calha

## DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DAS AMOSTRAS

## DE CALHA DO PT CAERN 20

## (4-MO-29-RN)

- 0,0 - 12,0 - Arenito conglomerado, argiloso, com matriz siltosa, creme esverdeado
- 12,0 - 15,0 - Calcáreo creme amarelado, c/ intercalações de Arenito médio a grosseiro e siltito esverdeado
- 15,0 - 24,0 - Siltito creme amarelado, calcífero
- 24,0 - 27,0 - Calcário creme amarelado, c/ folhelho preto e interc. com arenito grosseiro
- 27,0 - 36,0 - Calcário cinza claro, com folhelho preto e interc. com arenito grosseiro
- 36,0 - 52,0 - Calcário cinza, com bastante argila no topo
- 52,0 - 70,0 - Calcário cinza, c/ interc. de arenito e argila
- 70,0 - 79,0 - Calcário cinza, c/ interc. de arenito, argila e traços de folhelho cinza esverdeado e preto
- 79,0 - 85,0 - Calcário cinza, c/ interc. de folhelho cinza esverdeado e traços de siltito branco
- 85,0 - 88,0 - Folhelho preto, c/ interc. de siltito branco
- 88,0 - 94,0 - Calcário cinza, argiloso, c/ interc. de siltito branco, e traços de folhelho preto
- 94,0 - 100,0 - Calcário cinza, pouco argiloso
- 100,0 - 112,0 - Calcário cinza, c/ interc. de siltito branco
- 112,0 - 115,0 - Siltito branco, intercalado c/ folhelho cinza esverdeado, argiloso
- 115,0 - 118,0 - Calcário cinza, pouco argiloso
- 118,0 - 136,0 - Argila cinza, c/ interc. de siltito branco, folhelho preto e calcário creme amarelado
- 136,0 - 139,0 - Calcário cinza, c/ interc. de siltito branco e folhelho cinza esverdeado e preto
- 139,0 - 142,0 - Siltito branco, interc. com folhelho cinza esverdeado e traços de calcário cinza, argiloso
- 142,0 - 145,0 - Siltito cinza esverdeado a branco
- 145,0 - 151,0 - Siltito branco, argiloso, c/ traços de calcário
- 151,0 - 187,0 - Calcário cinza, c/ interc. de siltito branco e argiloso em partes

- 187,0 - 205,0 - Calcário cinza, c/ interc. de siltito branco, folhelho preto e argiloso em partes
- 205,0 - 211,0 - Calcário cinza, c/ interc. de siltito branco, traços de folhelho preto e argiloso em partes
- 211,0 - 217,0 - Calcário cinza claro e escuro, manchado de preto e c/ intercalação de siltito e argila
- 217,0 - 229,0 - Calcário cinza claro, c/ muito siltito e argila, manchado de preto
- 229,0 - 238,0 - Calcário cinza claro e escuro, pouco argiloso, c/ traços de arenito e calcário creme
- 238,0 - 247,0 - Calcário cinza claro, intercalado c/ calcário creme e siltito branco
- 247,0 - 250,0 - Calcário creme, c/ interc. de siltito, argila e traços de calcário cinza
- 250,0 - 256,0 - Calcário creme, c/ intrec. de folhelho preto, siltito, argila e traços de quartzo hialino oxidado e mineral carbonatado branco
- 256,0 - 280,0 - Calcário creme e interc. do calcário cinza
- 280,0 - 292,0 - Calcário creme a cinza, c/ interc. de folhelho preto, arenito médio e alguns grãos de cascalho e seixos
- 292,0 - 302,0 - Calcário creme, c/ interc. de siltito branco, calcário cinza e folhelho preto e traços de arenito médio
- 302,0 - 319,0 - Calcário creme, c/ interc. de folhelho preto e matriz siltosa
- 319,0 - 331,0 - Calcário creme, c/ interc. de siltito branco, folhelho preto e cinza esverdeado e calcário amarelo e traços de quartzo oxidado
- 331,0 - 346,0 - Calcário creme, c/ traços de calcário amarelo e cinza, com estratificação plana c/ o folhelho preto
- 346,0 - 360,0 - Calcário creme, com pouco siltito branco
- 360,0 - 369,0 - Calcário creme, c/ interc. de folhelho preto e cinza esverdeado
- 369,0 - 378,0 - Siltito branco, c/ interc. de folhelho preto
- 378,0 - 390,0 - Siltito branco, c/ interc. de folhelho preto e cinza esverdeado e traços de calcário creme
- 390,0 - 427,0 - Argilito marrom escuro, interc. com bastante siltito branco, folhelho cinza esverdeado e traços de calcário creme
- 427,0 - 432,0 - Argilito marrom escuro, intercalado com folhelho cinza esverdeado
- 432,0 - 441,0 - Argilito marrom escuro, intercalado com folhelho cinza esverdeado, arenito médio e bastante mineral de pirita

- 441,0 - 453,0 - Siltito esverdeado a branco, c/ folhelho cinza esverdeado, e traços de argilito e mineral de pirita

- 468,0 - 480,0 - Arenito fino, com bastante siltito, folhelho cinza esverdeado e traços de argilito marrom escuro e mineral de pirita

- 480,0 - 489,0 - Arenito fino, com folhelho cinza esverdeado e traços de siltito branco, argilito marrom escuro e mineral de pirita

- 489,0 - 507,0 - Siltito branco, bastante argiloso, c/ interc. de folhelho cinza esverdeado e traços de arenitos fino e argilito marrom escuro

- 507,0 - 510,0 - Arenito fino a médio, com intrec. de siltito branco, argilito marrom escuro e mineral de pirita

- 510,0 - 516,0 - Arenito médio, c/ interc. de folhelho cinza esverdeado, siltito branco e argilito marrom escuro .

- 516,0 - 519,0 - Siltito branco, c/ interc. de argilito marrom escuro, folhelho cinza esverdeado e arenito de fino a médio

- 519,0 - 528,0 - Arenito médio, argiloso, pouco folhelho cinza esverdeado, argilito marrom escuro e siltito branco

- 528,0 - 531,0 - Argila com siltito branco, folhelho cinza esverdeado, argilito marrom escuro e arenito fino

- 531,0 - 537,0 - Arenito médio, bastante argiloso, c/ interc. de folhelho cinza esverdeado, siltito branco e traços de argilito marrom escuro

- 537,0 - 552,0 - Folhelho cinza esverdeado, c/ interc. de argilito marrom escuro, arenito médio, argiloso e siltito branco

- 552,0 - 579,0 - Arenito médio a grosso, com grãos de cascalho, argiloso, em partes, c/ interc. de folhelho cinza esverdeado, argilito Marrom escuro e siltito branco

- 579,0 - 603,0 - Arenito fino a médio, c/ interc. de folhelho cinza esverdeado, argilito marrom escuro e siltito branco e argiloso em partes

- 603,0 - 612,0 - Arenito médio a grosso, c/ interc. de folhelho cinza esverdeado, argilito marrom escuro e siltito branco

- 612,0 - 621,0 - Arenito fino a médio, c/ interc. de argilito marrom escuro, siltito esverdeado e traços de folhelho cinza esverdado

- 621,0 - 627,0 - Arenito fino a médio, argiloso, com traços de folhelho cinza esverdeado, argilito marrom escuro e siltito branco

- 627,0 - 636,0 - Arenito fino a médio, c/ grãos grosso, interc. c/ argilito marrom escuro, siltito esverdeado e traços de folhelho cinza esverdeado

- 636,0 - 639,0 - Arenito médio a grosso, c/ traços de argilito marrom escuro, siltito esverdeado e folhelho cinza esverdeado

- 639,0 - 657,0 - Arenito fino a médio, c/ interc. de argilito marrom escuro, siltito verde e branco e alguns grãos grosseiros

- 657,0 - 660,0 - Argilito marrom escuro, c/ interc. de arenito médio, siltito branco e traços de folhelho esverdeado

- 660,0 - 666,0 - Arenito fino a médio, com interc. de argilito marrom escuro, folhelho esverdeado e traços de siltito branco

- 666,0 - 672,0 - Arenito médio a grosso, com interc. de argilito marrom escuro, folhelho cinza esverdeado e traços de folhelho preto

- 672,0 - 678,0 - Arenito médio, com bastante argilito marrom escuro e interc. de folhelho cinza esverdeado

- 678,0 - 684,0 - Arenito médio, com grãos grosseiros, interc. de argilito marrom escuro e traços de folhelho cinza esverdeado e siltito esverdeado

- 684,0 - 687,0 - Arenito fino a médio, argiloso, c/ interc. de argilito marrom escuro com folhelho esverdeado e traços de siltito esverdeado

- 687,0 - 690,0 - Argilito marrom escuro, c/ interc. de arenito médio, argiloso, e folhelho esverdeado e traços de siltito branco

- 690,0 - 696,0 - Arenito médio, c/ intercalações de argilito marrom escuro , e traços de folhelho esverdeado

- 696,0 - 699,0 - Argila marrom, interc. c/ arenito médio e traços de siltito branco

- 699,0 - 702,0 - Arenito médio, c/ interc. de argilito marrom escuro e traços de folhelho esverdeado e siltito esverdeado

- 702,0 - 705,0 - Arenito fino a médio, muito argiloso, c/ interc. de argilito marrom escuro e traços de folhelho esverdeado e siltito esverdeado

- 705,0 - 708,0 - Arenito médio, c/ interc. de argilito e traços de folhelho esverdeado

- 708,0 - 723,0 - Argilito marrom escuro, c/ interc. de arenito fino a médio e siltito esverdeado e traços de folhelho cinza esverdeado, argiloso em partes

- 723,0 - 726,0 - Arenito médio a grosseiro, c/ traços de argilito marrom escuro, siltito e folhelho esverdeado e grãos de cascalhos

- 726,0 - 732,0 - Arenito de fino a médio, argiloso, c/ traços de argilito marrom escuro, siltito esverdeado e folhelho cinza esverdeado

- 732,0 - 741,0 - Argilito marrom escuro, c/ interc. de arenito fino, c/grãos de cascalho, traços de siltito e folhelho esverdeado e argiloso

- 741,0 - 747,0 - Arenito médio a grosseiro, c/ interc. de argilito marrom escuro e traços de folhelhos cinza esverd.e preto e siltito esverdeado

- 747,0 - 750,0 - Arenito fino, bastante argiloso, c/ traços de argilito marrom escuro, siltito e folhelho esverdeado

- 750,0 - 753,0 - Arenito fino a médio, argiloso, c/ traços de argilito marrom escuro, siltito e folhelho esverdeado

- 753,0 - 774,0 - Arenito de médio a grosseiro, c/ traços de argilito marrom escuro e grãos de cascalho

- 774,0 - 777,0 - Arenito fino a médio, pouco argiloso, c/ traços de argilito marrom escuro e cascalho

- 777,0 - 789,0 - Arenito médio a grosseiro, argiloso, c/ cascalho e traços de argilito marrom escuro e siltito esverdeado

- 789,0 - 792,0 - Arenito fino a médio, argiloso em partes, c/ traços de argilito marrom escuro e grãos de cascalho

- 792,0 - 798,0 - Arenito fino a médio, muito argiloso, c/ traços de argilito marrom escuro, siltito esverdeado e alguns grãos de cascalho

- 798,0 - 813,0 - Arenito médio, c/ alguns grãos grosseiros, argiloso em partes, c/ traços de argilito marrom e siltito esverdeado

- 813,0 - 819,0 - Arenito fino a médio, argiloso, c/ grãos de cascalho e traços de argilito marrom escuro

- 819,0 - 825,0 - Arenito médio a grosso, argiloso, c/ cascalho e traços de argilito marrom e siltito esverdeado

- 825,0 - 828,0 - Arenito fino a médio, bastante argiloso, c/ cascalho e traços de argilito marrom escuro e siltito esverdeado

- 828,0 - 834,0 - Arenito fino a médio, argiloso em partes, c/ cascalho e traços de argilito marrom escuro e siltito esverdeado

- 834,0 - 837,0 - Arenito fino, argiloso, c/ traços de argilito marrom escuro, e siltito esverdeado

- 837,0 - 852,0 - Argilito marrom escuro, c/ intercalação de arenito médio e folhelho cinza esverdeado

- 852,0 - 870,0 - Arenito médio a grosseiro, c/ cascalho, interc. de argilito marrom escuro e traços de folhelho e siltito esverdeado

- 870,0 - 903,0 - Arenito médio a grosseiro, c/ cascalho, traços de argilito marrom escuro, folhelho e siltito esverdeado

- 903,0 - 918,0 - Arenito grosso a médio, c/ cascalho, traços de argilito marrom escuro, folhelho e siltito esverdeado

- 918,0 - 954,0 - Arenito médio a grosseiro, c/ cascalho e traços de siltito marrom escuro

- 954,0 - 963,0 - Arenito médio a grosseiro, c/ interc. de argilito marrom escuro e traços de siltito esverdeado e folhelho cinza esverdeado e preto

- 963,0 - 979,0 - Siltito creme acinzentado, c/ interc. de arenito fino e traços de folhelho cinza esverd.e argilito marrom escuro

## 7.5- Análise Físico-Química e Bacterológica

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE
CAERN

UNIDADE DE APOIO AO TRATAMENTO - DOE
LABORATÓRIO

POÇO : 4MO-29-RN

MATERIAL DA COLETA : ÁGUA BRUTA

DATA DA COLETA : 10/12/85 HORA : 02:00hs

LOCALIDADE COLETA : POÇO 20

MUNICÍPIO : MOSSORÓ

NATUREZA DO EXAME : FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA

REQUISITANTE : CAERN

| RESULTADOS DO LABORATÓRIO EM Mg/L | NORMAL | ENCONTRADO |
|---|---|---|
| OBS. DE ACORDO COM A O.M. SAUDE | | |
| COR | 0,0 a 20 | 5,0 |
| TURBIDEZ | 0,0 a 5 | 7,9 |
| PH | 6,0 a 9,0 | 6,2 |
| ELEMENTOS QUÍMICOS EM Mg/L | | |
| ALCALINIDADE A PENOLFTALEINA | | 8,40 |
| AO METILORANGE | | 144,9 |
| OXIGÊNIO CONSUMIDO ($O_2$) | | 1,8 |
| CLORETOS | 0,0 a 600 | 88,0 |
| FERRO TOTAL | 0,0 a 1,0 | |
| DUREZA ($CO_3$) | 0,0 a 200 | 152,0 |
| SULFATO ($SO_4$) | 0,0 a 250 | |
| DIOXIDO DE CARBONO ($CO_2$) | 0,0 a 20 | 0,0 |
| FLUOR ($F^-$) | 0,0 a 1,0 | |
| INDICE COLIMÉTRICO (100ml) | | |
| CLORETO RESIDUAL | | |