

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA - RESTE

PROJETO AGESPISA

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 4 PS - 09 - PI

PICOS - PI

ANTONIO FERNANDES DUARTE SANTOS

DEZEMBRO

1993

I96

C P R M - - C E D Ó T E
ARQUIV. TÉCNICO
Relatório n.º 2198-5
N.º de Volumes: 1 v: -
PHL - 011184

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
- 4.2 - COMPLETAÇÃO
 - 4.2.1 - REVESTIMENTO
 - 4.2.2 - CIMENTAÇÃO
- 4.3 - LIMPEZA DO POÇO
- 4.4 - DESENVOLVIMENTO
- 4.5 - TESTE DE VAZÃO
- 4.6 - COMENTÁRIOS GERAIS

5. ANEXOS

- 5.1 - DADOS GERAIS SÔBRE O POÇO
- 5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO
- 5.3 - TABELA DO TESTE DE BOMBEAMENTO E RECUPERAÇÃO
- 5.4 - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO
- 5.5 - ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA

1. GENERALIDADES

1.1 - OBJETIVO

A perfuração do poço 4 PS - 09 - PI, pela CPRM, tem por objetivo atender ao CONTRATO 098/PR/93, visando ampliar o abastecimento de água do sistema da cidade de Picos, em execução pela Água e Esgotos do Piauí S/A - AGESPISA.

1.2 - LOCALIZAÇÃO

A cidade de Picos situa-se na região central do Estado do Piauí, sendo localizada pelas seguintes coordenadas geográficas :

- 07 gr 04 min 54 seg
- 41 gr 28 min 13 seg

O poço está localizado no Bairro Aerolândia, na entrada da cidade.

1.3 - LOCAÇÃO

A locação do poço esteve a cargo da AGESPISA, que designou um geólogo do seu quadro técnico para esta finalidade.

2. GEOLOGIA

2.1 - GEOLOGIA REGIONAL

A cidade de Picos situa-se geologicamente, na faixa de afloramentos da Formação Pimenteiras.

Superficialmente ocorre uma sequência de bancos de folhelhos intercalados com camadas de arenitos de granulação fina a média, eventualmente ferruginosos.

Apresenta coloração variada, com predominância dos avermelhados.

São observadas mudanças de fácies, indicando irregularidades deposicionais.

Após a Formação acima mencionada, o furo prosseguiu até atravessar a Formação Serra Grande, com espessos pacotes arenosos de granulação fina a média e de cores predominantemente claras, apresentando pouca argila.

Foram perfurados os sedimentos desta Formação até a profundidade final do poço, que foi de 450 metros.

2.2 - GEOLOGIA LOCAL

O poço 4PS-09-PI, iniciou nos sedimentos da Formação Pimenteiras, constituídos predominantemente de arenitos muito finos e argilosos, siltitos e folhelhos micromicáceos e de boa coerência. Estes pacotes ocorrem alternadamente até a profundidade de 195 metros, onde foi detectado o topo da Formação Serra Grande.

Esta formação localmente é constituída essencialmente de arenitos creme esbranquiçados, grosseiros a muito grosseiros até a profundidade de 240 metros. A partir daí, e até o final do poço, a amostragem constou de arenitos esbranquiçados médios a grosseiros, pouco argilosos e de coerência média.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Levando-se em consideração os sedimentos atravessados pela perfuração do poço, distinguem-se dois sistemas hidrogeológicos :

A) AQUITARDO PIMENTEIRAS

Ocorre nos primeiros 195 metros, e está representado por uma sequência de sedimentos finos e pelíticos, não apresentando condições satisfatórias de exploração.

Este sistema confina o sistema aquífero Serra Grande, que situa-se logo abaixo.

B) AQUÍFERO SERRA GRANDE

Está constituído de sedimentos arenosos, de granulação média a fina, de coloração predominantemente clara.

A seção produtora deste poço situa-se entre as profundidades de 195.00 a 450.00 metros, sendo determinada uma vazão de teste de 52.80 m³/h para um rebaixamento de 6.80 metros, definindo uma vazão específica de 7.76 m³/h/m.

Os níveis estático e dinâmico determinados pelo teste de vazão, efetuado com compressor, são respectivamente 81.90 m e 88.70 m.

4. SONDAGEM

Para execução dos trabalhos relativos à sondagem, foi utilizada uma Sonda Failing - 3.000, devidamente equipada para o tipo de serviço contratado, utilizando-se ainda um desareador para melhor tratamento do fluido de perfuração, melhorando-se as condições de limpeza do poço.

4.1 - PERFURAÇÃO

A perfuração do poço 4 PS - 09 - PI, atingiu a profundidade final de 450.00 metros, tendo os seguintes diâmetros:

Em 23" de 0.00 a 15.00 metros

Em 17 1/2" de 15.00 a 124.00 metros

Em 9 5/8" de 124.00 a 450.00 metros

Na perfuração até aos 124.00 metros, foi usado fluido de perfuração à base de bentonita natural e soda cáustica, sendo mudado na perfuração da zona produtora para um fluido com baixíssimo teor de sólidos, à base de polímeros, apresentando um melhor rendimento na perfuração, facilitando a boa limpeza do poço, restringindo os danos na formação, conseqüentemente apresentando melhores resultados em termos de produção.

4.2 - COMPLETAÇÃO

4.2.1 - REVESTIMENTO

O poço 4 PS - 09 - PI, foi revestido na seguinte configuração :

- Revestimento de 20" OD de 0.00 a 4.00 metros
- Revestimento de 13 3/8" OD de 0.00 a 124.00 metros

Abaixo do revestimento de produção ficaram 326.00 metros de parede aberta.

A altura da boca do poço ficou a 0.50 metros da superfície.

4.2.2 - CIMENTAÇÃO

A cimentação do poço foi efetuada através do método de injeção sob pressão, com utilização de "plug" de cimentação, sendo completado o espaço anular entre o poço de 17 1/2" e o revestimento de 13 3/8", no intervalo de 124.00 metros até a superfície, utilizando-se uma pasta de cimento com densidade de 13.5 lb/gal, sendo consumidos 150 sacos de cimento Portland classe A.

4.3 - LIMPEZA DO POÇO

Objetivando retirar o fluido de perfuração, foi feita a troca do fluido por água limpa, fazendo-se circulação direta através de haste furada, em frente às paredes do poço.

Esta operação teve a duração de 12:00 horas.

4.4 - DESENVOLVIMENTO

O poço 4 PS - 09 - PI, foi desenvolvido pelo método de "Air Lift", com a utilização de um Compressor de Ar INGERSOL RAND DXL - 750, com a duração de 17:00 horas, conforme determinação feita em conjunto com a AGESPISA.

4.5 - TESTE DE VAZÃO

O teste de vazão, realizado em seguida ao desenvolvimento, utilizou o mesmo equipamento, tendo a duração de 24:00 horas, obtendo-se o seguinte resultado :

Para uma vazão de 52.80 m³/h, foi observado o nível dinâmico de 88.70 m.

O nível estático medido antes do teste, acusou 81.90 m.

A vazão específica calculada é de 7.76 m³/h/m.

Para a realização do teste, foi descida uma coluna de tubos de aço de 7" até 158.00 metros, servindo como coluna de descarga. Para injeção de ar, foram usados tubos de perfuração de 3 1/2", instalados à profundidade de 150.00 metros.

4.6 - COMENTÁRIOS GERAIS

A construção do poço transcorreu sem anormalidades, a não ser a verificação de uma pequena perda de circulação quando do início da perfuração, sendo porém rapidamente controlada através de tratamento do fluido de perfuração.

Foram obedecidos os prazos previstos, tendo os resultados obtidos considerados plenamente satisfatórios.

5 - A N E X O S

5.1 - DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

POÇO : 4 PS - 09 - PI
LOCAL : SEDE (BAIRRO AEROLÂNDIA)
MUNICÍPIO : PICOS
ESTADO : PIAUÍ
CLIENTE : AGESPISA
INÍCIO : 22.11.93
TÉRMINO : 20 12.93
PROFUNDIDADE : 450.00 METROS
COTA TOPOGRÁFICA : 160.00 METROS

DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO

Em 23 " de 0.00 a 15.00 metros
Em 17 1/2 " de 15.00 a 124.00 metros
Em 9 5/8 " de 124.00 a 450.00 metros

REVESTIMENTOS

Em 20 " de 0.00 a 4.00 metros (condutor)
Em 13 3/8" de 0.00 a 124.00 metros (produção)

TESTE DE VAZÃO

Nível estático 81.90 m
Nível dinâmico 88.70 m
Vazão de teste 52.80 m³/h
Vazão específica 7.76 m³/h/m
Duração 24:00 h

5.2 - DESCRIÇÃO LITOLÓGICA DO POÇO

A descrição das amostras de calha foi feita pelo Geólogo FRANCISCO PEDRO DA SILVA, a quem agradecemos a valiosa contribuição.

0.00 a 3.00 m - arenito esbranquiçado, fino, diagênese forte, laterito marrom escuro, micromicáceo.

3.00 a 6.00 m - arenito muito grosseiro, formado por seixos de quartzo, subangulosos a subarredondados e laterito marrom escuro.

6.00 a 36.00 m - arenito creme, muito fino, argiloso, coerência média, intercalado com folhelho arroxeadado, duro.

36.00 a 42.00 m - folhelho arroxeadado, coerência forte.

42.00 a 81.00 m - siltito cinza esbranquiçado e folhelhos arroxeadados, forte coerência.

81.00 a 111.00 m - folhelho cinza, micromicáceo, siltoso.

111.00 a 126.00 m - siltito cinza claro, bastante argiloso

126.00 a 171.00 m - folhelho cinza, siltito cinza compacto

171.00 a 195.00 m - siltito cinza claro, micromicáceo, bastante argiloso e compacto.

195.00 a 207.00 m - arenito esbranquiçado, muito grosseiro, grãos quartzosos, brilhosos, subangulosos, micromicáceos, friáveis.

207.00 a 237.00 m - arenito esbranquiçado, médio a grosseiro, mal selecionado, grãos quartzosos, subangulosos a subarredondados, coerência média.

237.00 a 252.00 m - arenito cinza claro, médio, com alguns grãos grosseiros, mal selecionados, grãos subangulares a subarredondados, coerência média.

252.00 a 297.00 m - arenito esbranquiçado, grosseiro, mal selecionado, argiloso, coerência média.

297.00 a 315.00 m - arenito marrom esbranquiçado, médio a grosseiro, pouco argiloso, grãos angulosos a subangulosos, coerência média.

315.00 a 372.00 m - arenito médio, com raros grãos grosseiros, mal selecionado, grãos angulosos a subangulosos, coerência média.

372.00 a 450.00 m - arenito esbranquiçado, médio a grosseiro, mal selecionado, pouco argiloso, grãos subangulosos a subarredondados, má coerência.

5.3 - TABELA DE TESTE DE BOMBEAMENTO E RECUPERAÇÃO

BOMBEAMENTO : 19.12.93

TEMPO (min)	N.E(m)	N.D(m)	VAZÃO(m ³ /h)
0	81.90		
1		88.00	52.80
2		88.00	52.80
3		88.00	52.80
4		88.00	52.80
5		88.50	52.80
10		88.50	52.80
20		88.60	52.80
40		88.70	52.80
60		88.70	52.80
120		88.70	52.80
180		88.70	52.80
240		88.70	52.80
300		88.70	52.80
360		88.70	52.80
420		88.70	52.80
480		88.70	52.80
540		88.70	52.80
600		88.70	52.80
720		88.70	52.80
1440		88.70	52.80

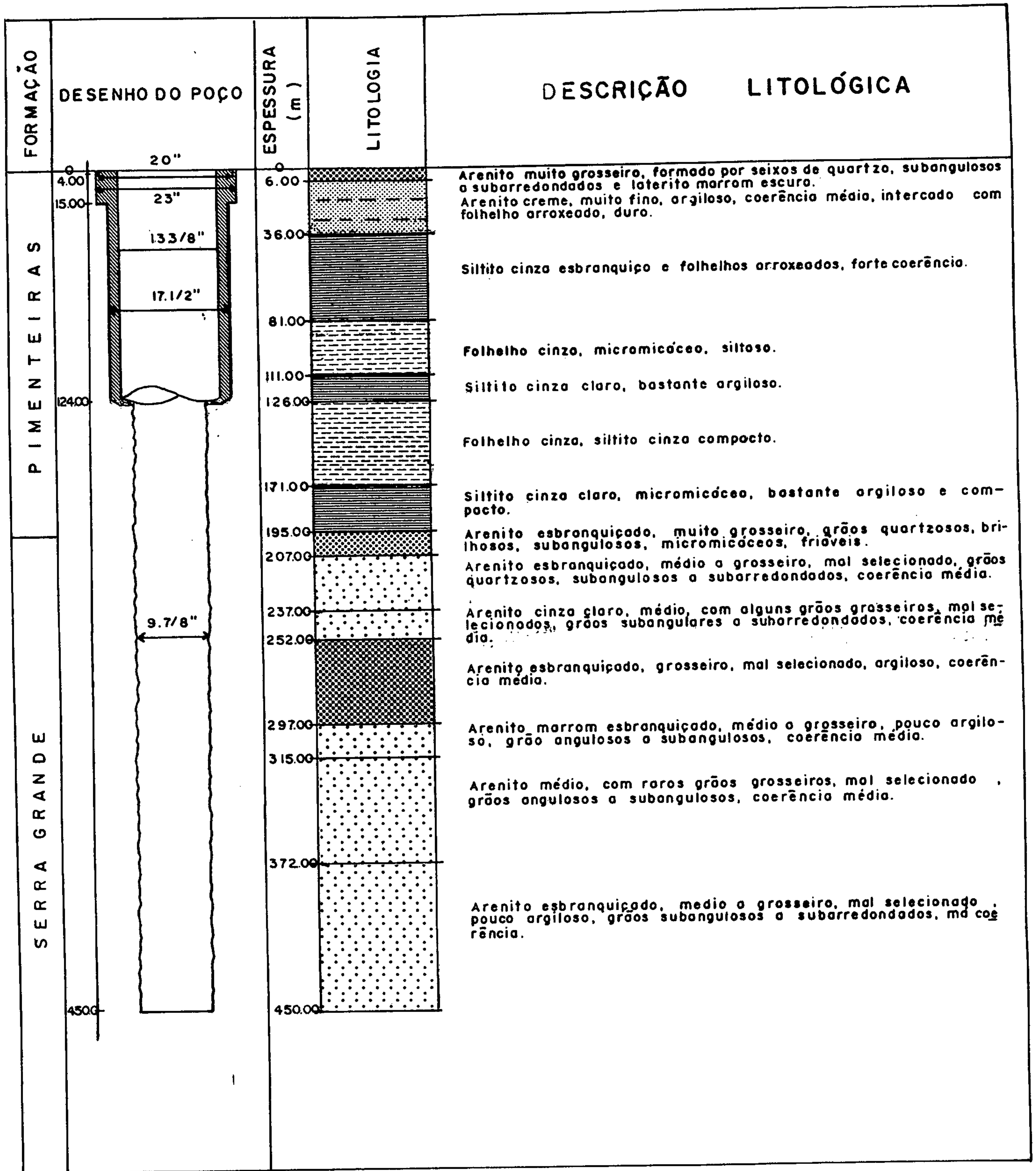
RECUPERAÇÃO : 20.12.93

TEMPO APÓS BOMBEAMENTO(min)

NÍVEL DA ÁGUA (m)

1	85.10
2	84.87
3	84.69
4	84.54
5	84.44
10	84.19
20	83.69
40	83.29
60	83.04
120	82.84
180	82.66
240	82.54
300	82.44
360	82.34
420	82.24
480	82.16
540	82.08
600	82.01
660	81.95
720	81.90
1440	81.90

5.5 - PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO



CPRM
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE
TERESINA

- 1993 -

PROJETO AGESPISA

POÇO: 4 PS-09-PI

LOCAL: Bairro Aerolandia (Picos)

ESTADO: Piauí

ESCALA: 1:3000

5.6 - ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA



AGESPISA

ÁGUAS E ESGOTOS DO PIAUÍ S.A.
Inscrição Estadual 19301.656-7 - C.G.C.(M.F) 06.845.747/0001-27
Av. Mal. Castelo Branco, 101-N
64.060 - TERESINA - PIAUÍ
BOLETIM DE EXAME DE ÁGUAS

O.S.

AMOSTRA Nº
41/94

Interessado: AGESPISA

Endereço: Município:

DADOS SOBRE A AMOSTRA

Local da coleta: POÇO 4 P S- 09 PI

Município: PICOS Estado PIAUÍ Manancial

bruta fonte Temperaturas: Amostra °C Ar °C Chuvas: sim não

somente clorada poço Cloro residual 0,0 mg/l Cl₂

tratada abast. público Data da coleta 04/02/94 Hora: 13:00 Data entrada laboratório / /

Responsável pela coleta:

EXAMES FÍSICO QUÍMICOS

1) Características Físicas e Organolépticas

Parâmetro	Expresso como	V. M. P.	Resultado	Parâmetro	Expresso como	V. M. P.	Resultado
Aspecto	-	Límpido	TURVO	pH	-	4 - 10	7,6
Cor	mgPt/l	5 - 30	150,0	Sabor	-	não objetável	
Odor	-	não objetável	N OBJET.	Turbidez	U.N.T.	5 - 10	51,0

2) Características Químicas

Parâmetro	Expresso como	V. M. P. mg/l	Resultado mg/l	Parâmetro	Expresso como	V. M. P. mg/l	Resultado mg/l
Alcal. Bicarbonatos	CaCO ₃	250	264,0	Fluoreto	F	0,6 - 1,7	-
Alcal. Carbonatos	CaCO ₃	120	26,0	Manganês	Mn	0,05	-
Alcal. Hidróxidos	CaCO ₃	0	0,0	Mercúrio	Hg	0,002	-
Alumínio	Al	0,1	0,0	Nitrog. Albuminóide	N	0,08-0,15	-
Arsênio	As	0,05	-	Nitrog. Amoniacal	N	0,05 - 0,08	AUSENCIA
Bário	Ba	1,0	-	Nitrog. Nitrato	N	2 - 10	-
Cádmio	Cd	0,01	-	Nitrog. Nitrito	N	ausente	AUSENCIA
Chumbo	Pb	0,05	-	Oxigênio Consumido	O ₂	2,0 - 3,5	0,6
Cianeto	CN	0,2	-	Prata	Ag	0,05	-
Cloretos	Cl	100 - 250	40,0	Selênio	Se	0,01	-
Cobre	Cu	1,0	-	Sólidos Dissolvidos	-	500	-
Cromo Hexavalente	Cr	0,05	-	Sólidos Totais	-	500	-
Cromo Total	Cr	0,05	-	Sulfato	SO ₄	250	-
Dureza	CaCO ₃	100 - 300	36,0	Surfactantes	LAS	0,2	-
Fenóis	C ₆ H ₅ OH	0,001	-	Zinco	Zn	5,0	-
Ferro	Fe	0,3	0,3	CO ₂			0,0

3) Biocidas Orgânicos Sintéticos

Nome do Biocida	V. M. P. (µg/l)	Resultado (µg/l)	Nome do Biocida	V. M. P. (µg/l)	Resultado (µg/l)
Aldrin	1,0	-	Metoxicloro	100	-
Clordano	3,0	-	Toxafeno	5,0	-
DDT	50,0	-	2,4 - D	20,0	-
Dieldrin	1,0	-	2,4,5 T	2,0	-
Endrin	0,2	-	2,4,5 TP	30,0	-
Heptacloro	0,1	-	Pest. fosforados e carbamatos	100	-
Lindano	4,0	-			

EXAMES BACTERIOLÓGICOS

1) Contagem padrão de bactérias:	Colônias/ml	a	°C	h
2) Coliformes totais:	<input type="checkbox"/> N. M. P./100 ml	<input type="checkbox"/> NC. MF/100 ml		
3) Coliformes fecais:	<input type="checkbox"/> N. M. P./100 ml	<input type="checkbox"/> NC. MF/100 ml		
4)				
5) Bactérias isoladas				
6)				
7)				

CONCLUSÕES

Vide verso nota(s) número(s) 3, 6, 8, 20

08 / 02 / 94

ENIARDO
ANALISTA

CONTROLE QUALIDADE

ÁGUAS E ESGOTOS DO PIAUÍ S/A

ING. ADRIANO DE PRODUÇÃO

Nota n.º	Conclusão
1	Análise para controle de água.
2	Atende aos Padrões Físico-Químicos de Potabilidade, quanto aos parâmetros analisados.
3	Não atende aos Padrões Físico-Químicos de Potabilidade.
4	
5	Parâmetros da portaria 56 Bsb de 14.03.79 do Decreto 79.367 de 09.03.77 do Ministério da Saúde.
6	V.M.P. para a Cor: Fonte: 5mgPt/l; Abastecimento Público; 20mgPt/l; Poços: 30mgPt/l.
7	V.M.P. para pH: Fontes: 4 a 10; Abastecimento Público: 5 a 9; Poços 5 a 10.
8	V.M.P. para Turbidez: Fontes e Abastecimento Público: 5 UNT; Poços: 10 UNT.
9	V.M.P. para Cloretos: Fontes: 100mg/l Cl; Abastecimento Público e Poços 250mg/l Cl.
10	V.M.P. para Dureza: Fontes: 300mg/l CaCO ₃ ; Poços: 200mg/l CaCO ₃ Não há referência para Abastecimento Público.
11	V.M.P. para Fluoreto e função da temperatura do ar; vide tabela abaixo.
12	V.M.P. para Nitrogênio Albuminóide: Fontes: 0,08 mg/l N; Poços: 0,15 mg/l N. Não há referência para Abastecimento Público.
13	V.M.P. para Nitrogênio Amoniacal: Fontes: 0,05 mg/l N; Poços: 0,08 mg/l N. Não há referência para Abastecimento Público.
14	V.M.P. para Nitrogênio Nitrato: Fontes: 5 mg/l N; Poços: 6 mg/l N face a exames bacteriológicos satisfatórios: Abastecimento Público 10 mg/l N.
15	V.M.P. para Nitrogênio Nitrito: Fontes e Poços: ausente: 0,02 mg/l N face a exames bacteriológicos satisfatórios.
16	V.M.P. para Oxigênio Consumido: Fontes: 2,0 mg/l O ₂ Poços: 3,5 mg/l O ₂ e Abastecimento Público 2,5 mg/l O ₂
17	Ferro elevado, refletindo na cor e turbidez.
18	Nitrato elevado; não se recomenda para ingestão de crianças recém nascidas, devido ao risco de metemoglobinemia infantil.
19	Cloreto elevado; água salobra.
20	Alcalinidade elevada; água salobra.
21	Sulfato elevado; pode provocar perturbações gastro-intestinais.
22	Dureza elevada; pode provocar incrustações em canalizações e dificuldades na dissolução de sabões.
23	Fenóis elevados; aceitabilidade organoléptica prejudicada.
24	Manganês elevado; pode provocar alterações nas características estéticas, escurecendo caixas d'água e peças de cerâmica.
25	Matéria orgânica elevada.
26	Atende aos padrões bacteriológicos de potabilidade.
27	Acusa poluição; recomenda-se inspeção, proteção e desinfecção da unidade ou sistema. Após tais medidas novos exames deverão ser realizados.
28	Acusa poluição; recomenda-se inspeção, proteção e aumento do nível de cloro no sistema. Após tais medidas novos exames deverão ser realizados.
29	Água poluída, imprópria para o consumo humano.
30	Atende aos padrões bacteriológicos de potabilidade; devido à elevada contagem-padrão de bactérias recomenda-se a inspeção proteção e/ou desinfecção do sistema.
31	Atende aos critérios de balneabilidade.
32	Não atende aos critérios de balneabilidade. Recomenda-se adequação do tratamento de água e obediência às normas de frequência às piscinas. Após tais medidas, novos exames deverão ser realizados.
33	

Média temperatura máxima diária do ar (°C)	Limites recomendados para Fluoreto, mg/l F
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

Observação: Métodos de análise baseados na edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" - publicação APHA, AWWA, WPCF.

Abreviaturas: V.M.P.: valor máximo permitido pela legislação.
nd: não detectado, mas sempre inferior ao V.M.P.
N.M.P.: número mais provável.
NC.MF: número de colônias, membrana filtrante.