

CPRM
BIBLIOTECA
NEL
2589
1/04

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA

PROGRAMA RECURSOS HÍDRICOS
SUBPROGRAMA ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A REGIÃO NORDESTE

CONVÊNIO INCRA/CPRM



RELATÓRIO FINAL
POÇO ALA - 02 - MA, POVOADO 50 BIS
P.A. AÇAÍ, MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA,
ESTADO DO MARANHÃO

SETEMBRO / 1998



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

RAIMUNDO MENDES DE BRITO
Ministro de Estado

OTTO BITTENCOURT NETTO
Secretário de Minas e Metalurgia

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CARLOS OITÍ BERBERT
Presidente

GIL PEREIRA DE SOUSA AZEVEDO
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

ANTONIO JUAREZ MILMANN MARTINS
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

JOSÉ DE SAMPAIO PORTELA NUNES
Diretor de Administração e Finanças

AUGUSTO WAGNER PADILHA MARTINS
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

FREDERICO CLÁUDIO PEIXINHO
Chefe do Departamento de Hidrologia

HUMBERTO JOSÉ TAVARES RABELO DE ALBUQUERQUE
Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração

RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA
RESTE

Gilberto Antônio Neves Pereira da Silva
Chefe da Residência

Antônio Fernandes Duarte Santos
Coordenador Executivo

Daria Soares Palha Dias
Assistente de Administração e Finanças

João Cavalcante de Oliveira
Antônio Reinaldo Soares Filho
Francisco Lages Correia Filho
Assistentes de Produção

Antônio Fernandes Duarte Santos
Antonio Reinaldo Soares Filho
Antônio Edmilson Elias Feijão
Claudio Luiz Rebello Vidal
Raimundo Bezerra de Medeiros
Luiz Gonzaga Galvão Bacurau
Equipe Executora

Antonio Reinaldo Soares Filho
Autor

1 - INTRODUÇÃO

- 1.1 - Objetivo
- 1.2 - Localização

2 - LOCAÇÃO

3 - GEOLOGIA

- 3.1 - Geologia Regional
- 3.2 - Geologia Local

4 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

5 - SONDAGEM

- 5.1 - Serviços Preliminares
- 5.2 - Perfuração
- 5.3 - Completação
- 5.4 - Desenvolvimento
- 5.5 - Teste de Vazão

6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

ANEXOS

1.1 – OBJETIVO

A perfuração do poço **4ALA-02-MA** teve por objetivo atender ao Convênio CRT/DF/48.000/97, celebrado entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (Serviço Geológico do Brasil), visando atender às necessidades de abastecimento d'água para consumo humano, animal de pequeno porte e irrigação de 80 hectares, para 50 (cinquenta) famílias em área de assentamento do INCRA, no Povoado 50 BIS, P.A. Açaí, Município de Açailândia, Estado do Maranhão.

O fornecimento e instalação do equipamento de produção e do grupo gerador, a construção da casa de bomba, chafariz, caixa d'água e cerca protetora, foram realizados atendendo ao referido convênio.

Os serviços de perfuração foram realizados pela empresa **Imperatriz Poços Artesianos Ltda.**, em regime de terceirização, efetivado através do contrato 097/PR/97.

1.2 – LOCALIZAÇÃO

O Assentamento 50 BIS está localizado a aproximadamente 39 km oeste da cidade de Açailândia, Estado do Maranhão. Seu acesso é realizado, partindo pela rodovia Belém - Brasília, tomando o rumo de Belém por 16 km, nesse ponto toma-se uma vicinal para oeste por mais 23 km em estrada carroçável, até o povoado 50 BIS.

O local das obras do poço **4ALA-02-MA** possui as seguintes coordenadas geográficas, obtidas com GPS:

- ◆ *04° 50' 24,4" de latitude Sul*
- ◆ *47° 41' 39,2" de longitude Oeste de Greenwich*

Os trabalhos de locação do poço 4ALA-02-MA tiveram início com a visita dos técnicos da CPRM e da firma COSTA Consultoria, acompanhados por representantes do INCRA, à área do Povoado 50 BIS, para definição do melhor local para perfuração e instalação do referido poço.

Convém ressaltar que a locação definida foi referendada em assembléia pela Associação dos Pequenos Produtores Rurais da Agrovila.

O passo seguinte foi a elaboração do Projeto Básico, por parte dos técnicos da CPRM e da Costa Consultoria, tendo como base os dados obtidos nos levantamentos bibliográficos e nos trabalhos de campo.

3.1 – GEOLOGIA REGIONAL

A Bacia Sedimentar do Parnaíba ocupa uma área de aproximadamente 600.000 km², limitada quase totalmente pelos meridianos 41° e 49° de longitude Oeste e pelos paralelos 03° e 10° de latitude Sul, cobrindo grande parte dos Estados do Piauí e Maranhão e porções menores dos Estados do Ceará, Goiás, Tocantins e Pará. Geologicamente se encontra limitada a leste e ao sul pelas rochas cristalinas do embasamento; ao norte pelas fossas tectônicas de São Luiz e Barreirinha; ao oeste as relações de contato se acham recobertas por formações mais jovens, dificultando se verificar suas possíveis ligações com a Bacia Amazônica. A morfologia da bacia exhibe um eixo maior de direção N-S, com um formato grosseiramente elíptico, onde as altitudes mais baixas no centro se localizam em seu nível de base, ao longo do rio Parnaíba. Em relação ao eixo verifica-se uma notável bilateralidade das unidades litológicas, onde as mesmas formações se expõem em ambas as bordas, em faixas paralelas, situando-se as mais jovens ao longo de seu eixo. Trata-se de uma bacia com cerca de 3.000 metros de sedimentos, dos quais 2.500 metros são paleozóicos, na maioria clásticos, constituindo-se na mais completa seqüência paleozóica do Brasil, sotoposta por camadas mais recentes, meso e cenozóicas.

Segundo Mesner & Wooldridge (1964), a história geológica da bacia está relacionada ao desenvolvimento de três grandes ciclos sedimentares, separados por duas discordâncias de erosão, caracterizados por condições climáticas e esquemas tectônicos de deposição diferentes. No **ciclo inferior**, 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 depositaram as Formações Pimenteiras, Cabeças e Longá, findando o Mississipiano com a deposição da Formação Poti (clásticos deltáicos e continentais). Neste ciclo os sedimentos são predominantemente clásticos e se formaram em condições de clima úmido.

No **ciclo médio** depositaram-se camadas vermelhas: anidrita, 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, resultando em intrusões de diabásio e derrames basálticos sobre a superfície de erosão do ciclo anterior, descrito.

Finalmente, o **ciclo superior**, bem caracterizado na porção norte, é representado pelo final do Jurássico e parte inferior do Cretáceo. Compreende as Formações Corda (continental flúvio-eólica), Codó (lagunar com fases evaporíticas e ligações marinhas, breves) e Itapecuru (clásticos de origem complexa).

3.2 – GEOLOGIA LOCAL

O povoado 50 BIS, onde foi executada a perfuração do poço 4ALA-02-MA, está assentado sobre sedimentos areno-pelíticos, de idade Cretácica, da Formação Itapecuru.

Em toda região aflora a formação Itapecuru que foi individualizada por Lisboa (1913) ao estudar camadas de sedimentos aflorantes nos vales dos rios Itapecuru e Alpercatas, ao norte da cidade de Pastos Bons, no Maranhão, posicionando-os no Permiano. São superfícies pediplanadas, dissecadas em colinas arredondadas. Em superfície, se destacam estratificações plano-paralela e cruzada de grande porte. É muito comum a presença de zonas de oxidação.

Nessa região, é litologicamente constituída na sua porção superior por níveis de arenitos de colorações creme, esbranquiçado e vermelho tijolo de granulações muito fina e fina, bem selecionado, argiloso, por vezes laterítico e com pontuações de óxido de ferro. Na sua porção média e inferior, ocorrem predominando, níveis de arenitos de granulação grosseira e média, mal selecionado, por vezes argilosos, ocasionalmente pintalgados de caulim, com pontuações de óxido de ferro e opacos dispersos, grãos subarredondados até arredondados, foscos.

4 – ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

A unidade hidrogeológica explorada pelo poço 4ALA-02-MA é o aquífero Itapecuru. Nessa localidade sua litologia é representada por arenitos de granulações que variam de fina, média a até grosseira, com níveis essencialmente grosseiros, geralmente argilosos, intercalados por pacotes de argilas e folhelhos.

O povoado 50 BIS está localizado na parte central de um platô elevado que constitui, localmente, um divisor de água do rio Pindaré pelo lado leste e do rio Gurupi a oeste.

Hidrogeologicamente, essa unidade é classificada como de potencial fraco, em função das características areno-argilosas dos seus estratos sedimentares. Seu meio aquífero é classificado como semi-confinado, sendo constituído por arenitos com granulações que variam de fina até grosseiras, na maior parte das vezes argilosos, intercalados por níveis de folhelhos e argilas. Sua recarga se faz através da drenança vertical ascendente dos aquíferos em profundidade, pela infiltração direta das precipitações pluviométricas e também recebem contribuições dos rios que drenam a região. A infiltração dessa água é consideravelmente dificultada em razão da natureza essencialmente pelítica de seus estratos, os quais funcionam como barreiras semimpermeáveis. O movimento vertical descendente das águas superficiais são bloqueados pelo caráter litológico dos seus estratos serem constituídos por níveis pelíticoarenosos. No entanto, nessa região o aquífero Itapecuru constitui a primeira opção de captação de água subterrânea que objetive a demanda de pequenas comunidades.

5.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

Para instalação do canteiro de obras do poço 4ALA-02-MA, foi reservada uma área com aproximadamente 100 m², para a instalação da perfuratriz, seus acessórios e para a construção das obras temporárias, tais como:

- ◆ *Base para a sonda;*
- ◆ *Tanques de lama;*
- ◆ *Reservatório para água;*
- ◆ *Valetas de escoamento;*
- ◆ *Pátio para estocagem de cascalho e revestimento;*
- ◆ *Barracão.*

5.2 – PERFURAÇÃO

Para a execução dos trabalhos de sondagem foi utilizada uma sonda rotativa com guincho e capacidade de 15 toneladas, devidamente equipada para esse tipo de serviço. Também foi utilizado um desareiator de fluido de perfuração, a fim de possibilitar um melhor tratamento do mesmo, objetivando otimizar as condições de limpeza do poço.

A perfuração foi executada pelo método rotativo e concluída aos 253,80 metros de profundidade, com os seguintes diâmetros:

-
- ◆ 17 1/2", de 0,00 a 10,00 metros;
 - ◆ 12 1/4", de 10,00 a 253,80 metros.

O fluido de perfuração teve os seus parâmetros físico-químicos controlados durante a perfuração, visando o bom desempenho de suas principais funções, quais sejam:

- ◆ *Sustentação das paredes do poço;*
- ◆ *Carreamento dos fragmentos em suspensão;*
- ◆ *Resfriamento, limpeza e lubrificação da broca;*
- ◆ *Evitar danos ao aquífero.*

Foram utilizados fluidos a base bentonita durante os primeiros 100,00 metros de profundidade e a base de polímeros a partir dessa profundidade até seu final, com o objetivo de se obter um melhor rendimento da formação.

Durante a perfuração foi dedicada atenção especial ao tratamento do fluido, para que o mesmo retornasse ao poço com suas características reológicas preservadas e com pequena quantidade de material em suspensão. Assim, foram realizadas operações de limpeza ao longo de seu circuito externo, tanques de decantação e, ao longo da valeta de escoamento (calha).

A amostragem de calha do material atravessado, durante a perfuração, foi realizada através da coleta de amostra a cada três metros. Essas amostras foram criteriosamente coletadas, secadas ao sol e dispostas em ordem crescente do furo, sendo, posteriormente acondicionadas em caixa de madeira numerada, analisadas e descritas em seus respectivos intervalos de profundidade.

Com a perfuração dada como concluída, procedeu-se uma medição final da coluna de perfuração descida no poço, que confirmou a profundidade de 253,80 metros.

5.3 – COMPLETAÇÃO

5.3.1 – Descida da Coluna de Revestimento

O poço foi totalmente revestido com tubos lisos, galvanizados, de 6” de diâmetro interno, e filtros reforçados, espiralados, também galvanizados, de igual diâmetro, com abertura de 0,75 mm.

Objetivando um melhor aproveitamento do rendimento desse poço, considerando a grande profundidade da superfície piezométrica dessa unidade hidrogeológica nessa região, sua modesta capacidade de armazenamento de água subterrânea e por tratar-se de aquífero tipo semi-livre de constituição heterogênea, foi definido que a coluna de filtros deveria ficar assentada no intervalo entre 181,00 e 242,00 metros, objetivando-se maximizar o aproveitamento da água disponível nesse intervalo saturado.

Com base em ensaios granulométricos realizados nos intervalos constituídos pelos arenitos selecionados a serem telados, e considerando o fato de se saber que o Aquífero Itapecuru possui fraca potencialidade, para se obter o maior rendimento possível, optou-se por filtros com abertura de 0,75 mm e envoltório de cascalho (pré-filtro), com granulometria de 1 a 2 mm, em torno da seção filtrante.

A operação de descida da coluna de revestimento obedeceu a cuidados operacionais especiais, tais como: colocação de centralizadores, de modo a evitar deformações na sua verticalidade; soldagem das conexões, objetivando evitar rupturas do material que pudesse comprometer à sua finalidade, ficando as mesmas perfeitamente estanques; e obturação da extremidade inferior da coluna para composição do satélite.

Foram utilizados um total de 191,84 metros de tubos lisos, galvanizados, de 6” e 59,70 metros de filtros galvanizados, de 6”, com abertura de 0,75mm, ficando a coluna assim distribuída:

-
- ◆ *tubos lisos de 6", de 0,00 a 181,84 metros;*
 - ◆ *filtros de 6", de 181,84 a 241,54 metros;*
 - ◆ *tubos lisos de 6", de 241,54 a 251,54 metros.*

5.3.2 – Encascalhamento

O espaço anelar correspondente ao intervalo de 20,00 metros até o fundo do poço, aos 253,80 metros, foram totalmente preenchidos com pré filtro selecionado, com as seguintes características:.

- ◆ *Cascalho selecionado na granulometria de 1 a 2mm;*
- ◆ *Grãos essencialmente de quartzo, arredondados e livres de impurezas.*

Na colocação do cascalho, através de contra-fluxo, a viscosidade da lama, no início desses trabalhos, foi controlada em 33 segundos Marsh, diminuindo gradativamente até final, com predominância quase absoluta de água no final da operação.

5.3.3 – Cimentação

A cimentação foi efetuada no espaço anelar, entre o intervalo 0,00 e 20,00 metros, com as seguintes funções:

-
- ◆ *Proteção sanitária, impossibilitando infiltração de águas poluídas da superfície;*
 - ◆ *Fixar o revestimento à parede do poço de forma a estabilizar permanentemente a obra.*

5.3.4 – Laje de Proteção

Na porção superior externa da tubulação, foi construída uma laje de proteção com argamassa (cimento, areia grossa e seixo), com as seguintes características:

- ◆ *Declividade para as bordas;*
- ◆ *Espessura de 0,15 m;*
- ◆ *Área de 1,0 m².*

A coluna de tubos lisos ficou ressaltada 0,65 m, sobre a laje.

5.4 – DESENVOLVIMENTO

Após a conclusão dos trabalhos de completção, teve início à operação de limpeza do poço, consistindo a primeira etapa na substituição de todo o fluido de perfuração existente no poço por água limpa.

Numa segunda etapa, fez-se o jateamento das paredes em frente ao intervalo telado.

Essa operação objetiva a remoção do fluido incrustado na formação e no pré-filtro, de modo a diminuir os danos causados à formação durante pela perfuração, como: compactação e colmatação. Esta limpeza proporciona uma maior liberação do fluxo natural da água fornecida pelo aquífero,

Os trabalhos de injeção de água limpa foi realizada através do hasteamento da coluna de perfuração, por jatos de alta pressão. A descarga foi efetuada por tubos plásticos de PVC de 2". Esses trabalhos foram concluídos após a completa limpeza da água bombeada.

A etapa final, consistiu no bombeamento da água do poço, com ajuda de um compressor, sendo finalizada somente quando a água produzida apresentou-se limpa, sem vestígios de areia.

5.5 – TESTE DE VAZÃO

Após a estabilização do nível estático, foi iniciado o teste de vazão do poço, pelo método "air lift", com a ajuda de um compressor o qual apresentou os seguintes resultados:

Nível Estático (NE)	:	129,44 metros
Nível Dinâmico (ND)	:	133,40 metros
Vazão (Q)	:	5.280 litros/hora
Rebaixamento (S_m)	:	3,96 metros
Vazão Específica (QE)	:	1.340 litros/hora/metro

Para a execução deste teste de bombeamento utilizou-se como coluna de injeção 160,00 metros de tubos PVC de 2". A coluna de medição foi formada por 180,00 metros de tubos PVC de 1/2".

Foram necessárias 24 horas para que se tivesse a efetiva estabilização de sua vazão com respectiva definição do nível dinâmico e com o completo restabelecimento de seu nível estático. Ao final desse teste, foram coletadas duas amostras da água para análise físico-química, utilizando-se garrafa plástica apropriada, lavada com água do próprio poço.

6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1 – Confirmou-se na localidade que o aquífero Itapecuru possui baixa potencialidade para produção de água subterrânea, podendo ser classificado como do tipo semi-livre, de composição heterogênea, bastante argiloso e apresentar, localmente, nível estático profundo;

2 – A análise criteriosa das formações atravessadas durante a perfuração do poço, possibilitou uma melhor distribuição dos tubos e dos filtros na coluna de revestimento. Os filtros foram posicionados na porção inferior da mesma, visando otimizar a potencialidade do aquífero produtor e uma maior vida útil para o poço;

3 – O resultado do teste de vazão desse poço, explorando o aquífero Itapecuru, podem ser considerados como excelente, considerando que a posição geomorfológica da locação (topo de platô), localmente, constitui um divisor de águas e por ser esta formação aflorante;

4 – A vazão obtida permitirá satisfazer plenamente a atual necessidade de suprimento de água potável da população do povoado;

5 – Quando houver necessidade de um maior volume de água potável, é recomendável a perfuração de novos poços, com as mesmas características construtivas, ou a captação de água a partir do sistema aquífero Corda/Sambaíba, cuja profundidade prevista para a região está acima dos 500 metros;

6 – Os 16 ensaios granulométricos realizados nos arenitos produtores da formação Itapecuru, no intervalo escolhido para posicionamento dos filtros, mostraram que em 14 deles o percentual em peso, retido na peneira 0,210 mm, era maior do que 65%. Este fato comprovou que a relação entre a abertura dos filtros e a granulometria do cascalho (pré-filtro) está correta;

7 – Os dados obtidos durante a execução dos trabalhos servirão como embasamento para estudos futuros de caracterização hidrogeológica do aquífero Itapecuru, no Estado do Maranhão;

8 – Comprovou-se que a construção de poços tubulares produtores de água deve seguir critérios técnicos bem definidos, na elaboração do Projeto Básico, na sua constante atualização frente as condições encontradas durante a perfuração e na execução dos trabalhos de completação do poço. É recomendável, portanto, a presença de técnicos especializados em todas as etapas da obra.

DADOS GERAIS

DADOS GERAIS

Poço : 4ALA - 02 - MA
Local : Povoado 50 BIS, P.A. Açaí
Município : Açailândia - MA
Cliente : INCRA
Início : 17.06.98
Término : 31.07.98
Profundidade : 253,80 metros

Diâmetros de Perfuração

Em 17 1/2" de 0,00 a 10,00 metros
Em 12 1/4" de 10,00 a 253,80 metros

Revestimento de Aço Galvanizado de 6"

De 0,00 a 181,84 metros
De 241,54 a 251,54 metros

Filtros de Aço Galvanizados de 6"

De 181,84 a 241,54 metros

Cimentação

De 0,00 a 20,00 metros

Encascalhamento

De 20,00 a 253,80 metros

Teste de Vazão

Nível Estático (NE) : 129,44 metros
Nível Dinâmico (ND) : 133,40 metros
Vazão (Q) : 5.280 l/h
Rebaixamento (S_m) : 3,96 metros
Vazão Específica (QE) : 1.340 l/h/m

Equipamento de Produção

Bomba Submersa de 7,5 HP

Fonte de Energia

Grupo Gerador de 20 KVA

PERFIS

- POÇO

- LITOLÓGICO SIMPLIFICADO

FORMAÇÃO	PERFIL DO POÇO	ESPESSURA EM METRO	PERFIL LITOLÓGICO, SIMPLIFICADO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
ITAPICURU		0		Arenitos de cores avermelhadas, de granulação fina, argilosos.
		99		Argila de cor avermelhada, arenosa.
		110		Arenitos de cores creme e avermelhada, de granulação fina, média e grosseira, mal selecionado.
		130		Arenitos de cores creme e avermelhada, de granulação grosseira, mal selecionada, pouco argiloso, com presença ocasional de óxido de ferro, grãos arredondados e argilosos (foscos).
		210		Arenitos de cores cremes, de granulação fina e média
		220		Arenitos de cores cremes e avermelhadas, de granulação grosseira, mal selecionado, pouco argiloso.


CPRM
 Serviço Geológico do Brasil
RESTE
 SETEMBRO/1998
 Esc. 1:1250

CONVÊNIO INCRA/CPRM
POÇO: 4 ALA - 02 - MA
LOCAL: 50 Bis
MUNICÍPIO: AÇAILÂNDIA - MA

COTA DA BOCA DO POÇO: 384 m
NE: 129,44 m
ND: 133,40 m
Q: 5.280 l/h
QE: 1.340 l/h/m

DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

INTERVALO (m)	LITOLOGIA
0,00 – 14,00	<i>Solo arenoargiloso de cor creme de grãos de quartzo fino e médio, de estrutura homogênea.</i>
14,00 – 20,00	<i>Arenito de coloração amarela de granulação fina, muito argiloso, grãos subarredondados, foscos, com presença de laterita.</i>
20,00 – 50,00	<i>Concreções lateríticas grosseiras.</i>
50,00 – 74,00	<i>Argila siltosa de coloração avermelhada.</i>
74,00 – 76,00	<i>Arenito de coloração creme avermelhado, de granulação fina, bem selecionado, argiloso e presença de laterita.</i>
76,00 – 80,00	<i>Arenito de coloração creme avermelhado, de granulação muito fina, bem selecionado, argiloso.</i>
80,00 – 90,00	<i>Arenito de coloração creme avermelhado de granulação fina e muito fina, argiloso, laterítico, grãos angulosos e subarredondados.</i>
90,00 – 93,00	<i>Arenito de coloração creme e avermelhado, de granulação fina, bem selecionado, muito argiloso, com pontuações de óxido de ferro e opacos dispersos.</i>
93,00 – 99,00	<i>Arenito de coloração avermelhado de granulação fina, bem selecionado, grãos angulosos e subarredondados, argiloso.</i>
99,00 – 110,00	<i>Argila vermelha siltosa.</i>
110,00 – 120,00	<i>Arenito de coloração creme de granulação muito fina, fina, média e grosseira, pouco argiloso, com pontuações de óxido de ferro e opacos dispersos.</i>
120,00 – 130,00	<i>Arenito de coloração creme de granulação fina, raros grãos conglomeráticos, muito argiloso, com pontuações de óxido de ferro e opacos dispersos.</i>
130,00 – 210,00	<i>Arenito de coloração creme a esbranquiçado, de granulação grosseira (grãos variando de fina, média a conglomerática), mal selecionado, com pontuações de óxido de ferro e opacos dispersos.</i>

210,00 – 214,00	<i>Arenito de coloração creme e avermelhado, de granulação fina, média e grosseira, mal selecionado, pouco argiloso, com pontuações de óxido de ferro e opacos dispersos.</i>
214,00 – 220,00	<i>Arenito de coloração esbranquiçada, de granulação média, bem selecionado, grãos subarredondados e angulosos, brilhantes.</i>
220,00 – 240,00	<i>Arenito de coloração creme a esbranquiçado, de granulação grosseira (grãos variando de muito fina, fina, média e grossa) mal selecionado, com pontuações de opacos dispersos, grãos angulosos e subarredondados, foscas.</i>
240,00 – 244,00	<i>Arenito de coloração esbranquiçada, de granulação fina, média e raros grosseiros, opacos dispersos, pouco argiloso, grãos subarredondados, foscas.</i>
244,00 – 253,00	<i>Arenito de coloração creme a esbranquiçado, de granulação grosseira (grãos variando de muito fina, fina, média e grossa) mal selecionado, com pontuações de opacos e óxido de ferro dispersos, grãos angulosos e subarredondados, foscas.</i>

TABELA

TESTE DE BOMBEAMENTO

Data do Teste : 17 de Junho de 1998

Nível Estático (NE) : 129,44 metros

<i>Tempo após início do bombeamento (minutos)</i>	<i>Rebaixamento (S_m) (metros)</i>	<i>Nível Dinâmico (ND) (metros)</i>	<i>Vazão (Q) (litros/hora)</i>
01	2,70	132,14	-
02	2,79	132,23	-
03	4,16	133,60	-
04	4,89	134,33	-
05	4,45	133,89	-
10	3,50	132,94	-
15	4,20	133,64	-
20	3,76	133,20	-
25	4,01	133,45	-
30	3,98	133,42	5.220
40	-	-	-
50	3,89	133,33	-
60	3,96	133,40	5.220
80	3,92	133,36	5.220
100	3,99	133,43	5.220
120	3,99	133,43	5.220
150	3,99	133,43	-
180	3,99	133,43	5.220
210	3,99	133,43	-
240	3,99	133,43	5.220
300	3,99	133,43	5.220
360	3,99	133,43	5.220
420	3,99	133,43	5.220
480	3,99	133,43	5.220
540	3,99	133,43	5.220
600	3,99	133,43	5.220
660	3,99	133,43	5.220
720	3,99	133,43	5.220

TABELA

TESTE DE RECUPERAÇÃO
E
REBAIXAMENTO RESIDUAL

Nível Estático (NE) : 129,44 metros

Tempo após início do bombeamento (minutos)	Tempo após término do bombeamento (minutos)	Nível da Água (metros)	Rebaixamento Residual (metros)
721	01	131,50	2,06
722	02	130,26	0,82
723	03	130,00	0,56
724	04	129,80	0,36
725	05	129,77	0,33
730	10	129,64	0,20
735	15	129,58	0,14
740	20	129,56	0,12
750	30	129,53	0,09
760	40	129,52	0,08
770	50	129,50	0,06
780	60	129,48	0,04
800	80	129,46	0,02
820	100	129,45	0,01
840	120	129,44	0,00
870	150	129,43	-0,01
900	180	129,42	-0,02
930	210	129,41	-0,03
960	240	129,41	-0,03
1.020	300	129,40	-0,04
1.080	360	129,40	-0,04
1.140	420	129,40	-0,04

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA

RELATÓRIO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUA

INTERESSADO: C P R M
ENDEREÇO: Rua Goiás
NATUREZA DE TRABALHO: Análise Físico Químico
AMOSTRA PROCEDENTE DE: PA = Açailândia - Povoado 50 BIS
MATERIAL: Água
DATA DE COLETA: 26/07/98
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: Água de poço tubular

RELATÓRIO Nº147

RESULTADO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ORGANOLÉPTICAS

ASPECTO	Cristalina com material sedimentável
COR	Incolor
SABOR	Inspido
ODOR	Inodoro
PH	7,25
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	82,77 µmho/cm

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

NITROG. AMONÍACAL	Ausente
NITROG. NITRATO	Ausente
NITROG. NITRITO	Ausente
ÁLCALINIDADE TOTAL EM TERMOS DE CaCO ₃	37,03 ppm
ALCALINIDADE DE CARBONATOS EM TERMOS DE CaCO ₃	0 ppm
ALCALINIDADE DE BICARBONATOS EM TERMOS DE CaCO ₃	37,03 ppm
ALCALINIDADE DE HIDRÓXIDOS EM TERMOS DE CaCO ₃	0 ppm
DUREZA TOTAL EM TERMOS DE CaCO ₃	13,72 ppm
DUREZA DO CÁLCIO (Ca ⁺⁺)	2,35 ppm
DUREZA DO MAGNÉSIO (Mg ⁺⁺)	1,91 ppm
CLORETO (Cl ⁻)	26,15 ppm
FERRO (Fe ⁺⁺⁺)	Presente

LAUDO

A água analisada em questão encontra-se dentro dos padrões físico-químicos de potabilidade, de acordo com a portaria nº 036/90, do Ministério da Saúde.

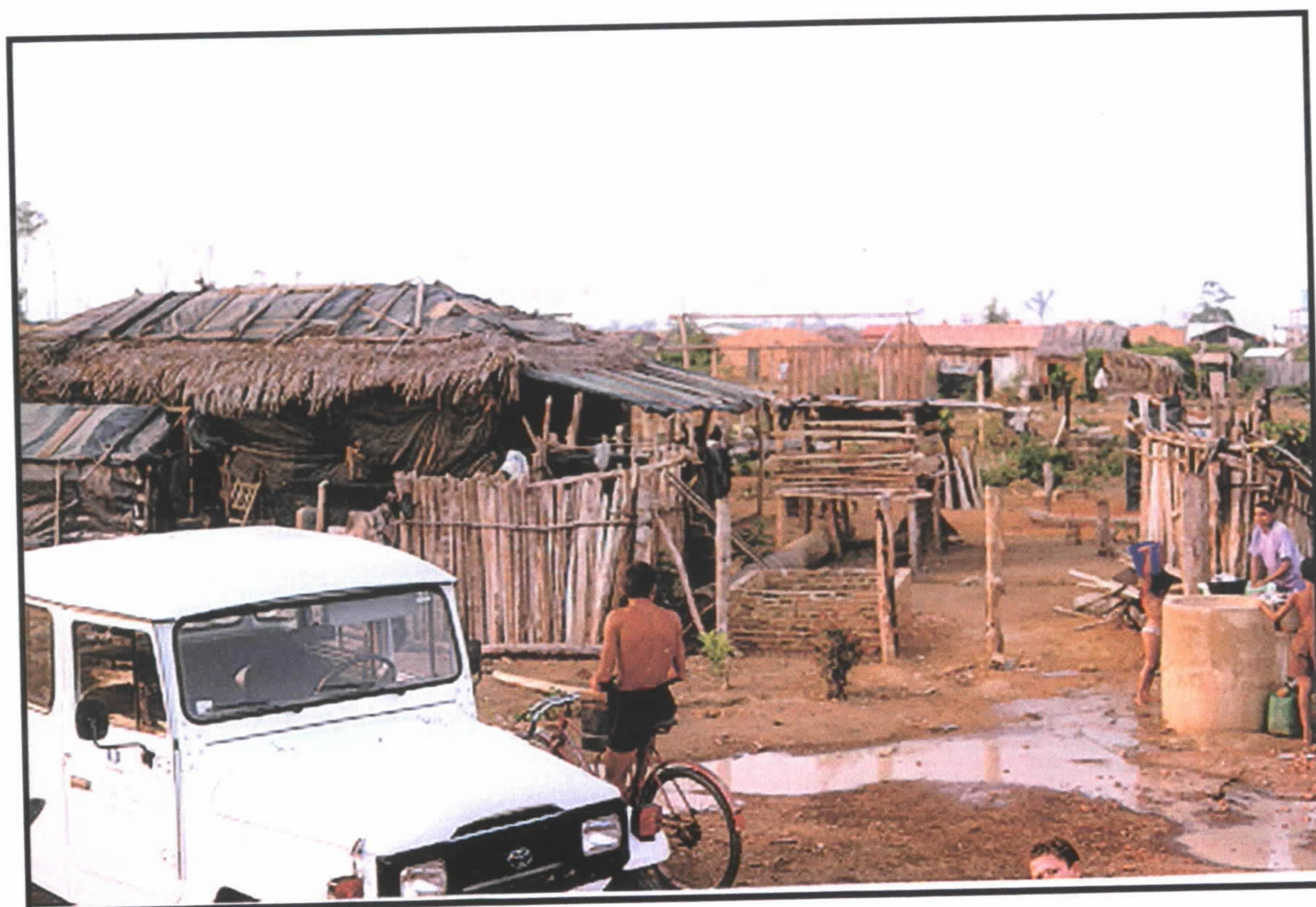
Analista

COMDEPI - CIA. DE DESENV. DO PIAUÍ
Márcia de O. Gansemberger
Márcia Geclide Oliveira Cronemberger
Chefe Seção de Análises Químicas
Químico Responsável

COMDEPI - CIA. DE DESENV. DO PIAUÍ
Frederico Herbert Páreis de Sá
Chefe de Dept. de Recursos Minerais

Teresina, 17 de Agosto de 1998

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



POÇO 4ALA - 02 - MA

VISTA DO POVOADO



POÇO 4ALA - 02 - MA

ASPECTOS DA PERFURAÇÃO



POÇO 4ALA - 02 - MA

TESTE DE VAZÃO



POÇO 4ALA - 02 - MA

OBRAS DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO