

Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas da Cidade de Parintins – AM



Julho 2005

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Silas Rondeau Cavalcante Silva

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Claudio Scliar

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Agamenon Sergio Lucas Dantas

Diretor-Presidente

José Ribeiro Mendes

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Manoel Barretto da Rocha Neto

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Fernando Pereira de Carvalho
Diretor de Relações Institucionais
e Desenvolvimento

Alvaro Rogério Alencar Silva
Diretor de Administração e Finanças

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

Daniel Borges Nava

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Marco Antônio Oliveira

Supervisão de Gestão Territorial

José Moura Villas Boas

Departamento de Gestão Territorial

Cássio Roberto da Silva

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARINTINS

Frank Luiz da Cunha Garcia

Secretaria Municipal de Saúde

João Francisco Tussolini

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA CIDADE DE PARINTINS – AM

Equipe Técnica

Geólogo José Luiz Marmos

Geólogo Carlos José Bezerra de Aguiar

Técnico Hilton de Souza Diógenes

Auxiliar Valdemilton Fonseca Gusmão

Projeto desenvolvido pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil,
em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de Parintins

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos a todas as pessoas e instituições que, de uma forma ou de outra, contribuíram para o êxito deste trabalho:

À Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Parintins, mais especificamente ao seu titular, Dr. João Francisco Tussolini, pela iniciativa em investigar a questão da contaminação das águas na cidade, por acreditar na capacidade dos técnicos da CPRM para a realização desta empreitada, e por todo o apoio logístico prestado.

Ao SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parintins, que facilitou o acesso a todas as informações existentes sobre os poços tubulares de sua responsabilidade. Agradecimentos especiais a dois técnicos que participaram efetivamente dos trabalhos de campo, tendo sido fundamentais no auxílio à aquisição de dados primários: a Química Andréa Araújo Arana e o Sr. Artêmio Victor Cardoso de Souza.

Ao LACEN – Laboratório Central de Saúde Pública do Amazonas, em especial à sua diretora Dra. Tyrza Mattos e à Química Dra. Sheila Maria Luz Teixeira, pelas análises químicas das águas coletadas.

Ao Laboratório de Química Ambiental do INPA, com destaque para a Dra. Maria do Socorro Rocha da Silva, pelas análises físico-químicas das águas coletadas.

Ao Dr. Luiz Fabrício Zara, do Laboratório de Química da Universidade Católica de Brasília, pelas análises químicas dos metais pesados contidos nas águas.

Aos pesquisadores Gilvan Martins e Wenceslau Teixeira, da Embrapa Amazônia Ocidental, pelas análises físico-químicas dos solos coletados e pelas valiosas sugestões técnicas que auxiliaram a elucidar parte dos problemas diagnosticados.

Ao IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, em especial às técnicas Rose Mariette Geisler e Aldenira Queiroz, que coordenaram inicialmente os trabalhos que culminaram com a execução deste projeto.

Ao Dr. Menabarreto França, professor do Curso de Medicina da UFAM, pelo apoio prestado nas etapas iniciais deste projeto.

Aos motoristas Carlos Batista de Lima e Ronaldo Salvador Fonseca, que, muito solícitos, prestaram todo apoio necessário aos levantamentos de campo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS	2
3. SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA	3
4. INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	4
4.1 FISIOGRAFIA	4
4.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS	8
4.3 HIDROGEOQUÍMICA	15
4.3.1 Águas Superficiais	17
4.3.2 Águas Subterrâneas	17
4.3.2.1 Nitrato, Alumínio e Amônia	17
4.3.2.2 Metais Pesados nos Poços e a Lixeira Municipal	31
4.4 SOLOS	33
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

ANEXOS

Anexo 1 – Poços Cadastrados

Anexo 2 – Análises Químicas de Água Realizadas no LACEN

Anexo 3 – Análises Químicas de Água Realizadas no Laboratório do INPA

Anexo 4 – Análises Químicas de Água Realizadas no Laboratório da Universidade Católica de Brasília

Anexo 5 – Análises Físico-Químicas de Solos Realizadas nos Laboratórios da Embrapa

1. INTRODUÇÃO

O município de Parintins, situado na porção leste do Estado do Amazonas, fronteira com o Pará, possui uma extensão de 6.100 km² e aproximadamente 105.000 habitantes. Sua sede, a ilha de Parintins, localiza-se na margem direita do rio Amazonas, abrange uma superfície de 45 km² e conta com uma população estimada em 70.000 pessoas. Dista cerca de 350 km de Manaus e se destaca como o principal pólo turístico do interior do Estado, devido à sua tradicional festa do Boi-Bumbá, que atrai milhares de turistas todos os anos no mês de junho.

Todo o fornecimento público de água para consumo humano na ilha provém de captação subterrânea, por meio de poços tubulares, distribuídos em três estações de abastecimento (Paraíba, SHAM e Itaúna), sob a responsabilidade do SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto Municipal. Relatos de moradores e análises químicas locais, promovidas pelo laboratório do SAAE, indicam que a qualidade dessa água encontra-se comprometida, com boa parte da contaminação química ligada provavelmente à precariedade do saneamento básico, com ausência de sistema público de esgotamento sanitário. Análise de água coletada de um poço da Estação Paraíba, em abril de 2004, no âmbito do PGAGEM – Programa Nacional de Geoquímica Ambiental e Geologia Médica, coordenado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, confirmou o problema, registrando-se teores de nitrato e alumínio bem acima dos valores máximos permitidos pela legislação.

A partir dessas constatações, e de uma oficina de trabalho relativa à questão da lixeira pública de Parintins, coordenada pelo Internato Rural da UFAM – Universidade Federal do Amazonas, foi constituído, no final de 2004, um grupo de trabalho formado por técnicos do IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, da FVS – Fundação de Vigilância Sanitária, do LACEN – Laboratório Central da Secretária de Saúde do Amazonas, da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde e do curso de medicina da UFAM.

Membros desse grupo de trabalho realizaram duas visitas técnicas a Parintins, em janeiro e fevereiro do corrente ano, visando reconhecimento *in loco* do problema, aprofundamento das discussões, e coleta de algumas amostras de água, as quais foram submetidas a análises químicas e bacteriológicas nos laboratórios da FUNASA, LACEN e da UFAM. As análises químicas mais uma vez revelaram, para a maior parte dos poços amostrados, concentrações de alumínio e nitrato em desacordo com a legislação.

Com os subsídios angariados nas duas visitas técnicas e a evolução das discussões, foi agendada uma reunião do grupo de trabalho com a SEMSA – Secretária Municipal de Saúde de Parintins, onde ficou definido que a CPRM seria a instituição encarregada de planejar e executar uma pesquisa de detalhe na cidade de Parintins, de modo a esmiuçar as causas, fontes e extensão da contaminação das águas subterrâneas. Desse modo, a Prefeitura Municipal de Parintins, através da SEMSA, efetuou um contato com Superintendência Regional de Manaus da CPRM, que disponibilizou quatro técnicos de seus quadros para a realização deste trabalho, desenvolvido com recursos provenientes dos cofres municipais.

Por meio do estudo das características físicas de diversos poços tubulares e cacimbas, públicos e particulares, aliado a análises químicas de amostras de água

superficial e subterrânea e de amostras de solos, foi diagnosticada e avaliada a intensidade da contaminação e propostas soluções para resolução do problema.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos adotados para a execução deste projeto podem ser divididos em três etapas, a seguir explicitados.

Fase de Campo

Os trabalhos de campo na ilha de Parintins e entorno, com vistas à aquisição de dados primários, foram desenvolvidos no período de 06 a 20/04/2005 e constaram das seguintes atividades:

- Reconhecimento fluvial ao longo de todo o perímetro da ilha, objetivando caracterizar as feições mais marcantes da orla, como: geologia, declividade dos barrancos, tipo de solo, vegetação, intensidade da ocupação antrópica, etc.

- Cadastramento dos principais poços tubulares e cacimbas existentes nas zonas urbana e rural, com destaque para os seguintes parâmetros: cota do terreno na boca do poço; profundidade; nível estático; nível dinâmico (quando da estabilização, após período de bombeamento); vazão; posição dos filtros, perfil litológico, etc.

- Coleta de amostras de água subterrânea e de superfície para análises químicas. A maior parte das amostras foi coletada em três alíquotas: uma para envio ao LACEN (29 amostras), uma para o laboratório do INPA - Manaus (39 amostras) e uma para o laboratório da UCB - Universidade Católica de Brasília (46 amostras). Atendendo à orientação do LACEN e do INPA as alíquotas destinadas a esses laboratórios eram enviadas, via aérea, sempre no mesmo dia da coleta. As amostras para a UCB, conservadas com ácido nítrico, foram encaminhadas no final dos trabalhos de campo.

- Medição instantânea, através de um kit de sensores digitais, de alguns parâmetros que caracterizam preliminarmente a água amostrada (seja superficial ou subterrânea): pH, condutividade elétrica e temperatura.

- Execução de perfurações rasas, com auxílio de trado, no terreno da lixeira pública, para a coleta de chorume a ser enviado para análises químicas.

- Perfurações a trado, em alguns terrenos de órgãos públicos, próximo a poços, para a coleta de amostras de solos em profundidade.

- Perfilagem elétrica de alguns poços públicos para confirmação das informações apresentadas em perfis fornecidos pelo SAAE. O perfilador elétrico é um aparelho que, por meio da emissão/recepção de ondas, investiga a formação e características do poço, fornecendo dados como litologia, granulometria do material atravessado (mais arenoso ou mais argiloso) e posição dos filtros na coluna de revestimento.

- Teste de bombeamento nos poços recém-concluídos da Estação Itaúna, visando principalmente à obtenção do coeficiente de transmissividade e da vazão específica.

Fase de Laboratório

Nas amostras de água encaminhadas para o LACEN foram determinadas as concentrações dos seguintes íons: cloreto, amônio, nitrato, nitrito, sulfato e ferro dissolvido. O laboratório do INPA dosou as mesmas espécies iônicas que o LACEN (para controle de qualidade dos resultados), além de outros parâmetros, como: Si(OH)₄, Ca, Mg, Fe total, turbidez, cor e dureza. O INPA também determinou o pH e condutividade elétrica das amostras, porém, para esses parâmetros, as medidas tomadas *in situ*, com os sensores digitais, são mais precisas e prevalecem na discussão dos resultados.

Nas alíquotas enviadas para o laboratório da UCB foram determinadas, por meio do ICP (Espectrômetro com Fonte de Plasma, aparelho que registra até teores baixíssimos, da ordem de ppb – partes por bilhão), as concentrações de inúmeros metais pesados (As, Al, Ba, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, V e Zn), além de Ca, K, Mg, Na e Se. As amostras coletadas na lixeira (chorume) e na Vila Amazônia (dois poços públicos), além de três amostras de águas superficiais, foram analisadas apenas na UCB.

As amostras de solo, coletadas nas perfurações a trado, foram analisadas, em seus principais aspectos físico-químicos, nos Laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental.

Fase de Escritório

Nesta última fase foram executados os seguintes itens:

- interpretação e discussão dos resultados, com tratamentos estatísticos, e elaboração de mapas de distribuição das espécies contaminantes (extensão da contaminação);
- estabelecimento das direções de fluxo da água subterrânea na ilha;
- locação dos focos potencialmente poluentes;
- confecção de um mapa simplificado de solos;
- redação do relatório final, com proposições de medidas para resolução dos problemas diagnosticados.

3. SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

O sistema público integrado de abastecimento de água na cidade de Parintins é constituído por três estações de bombeamento – Paraíba, SHAM e a recém-criada Itaúna, cujas características são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1
Características do Sistema Público de Abastecimento de Água na Cidade de Parintins

Estação de Bombeamento	Poços em Operação *	Poços Paralisados Temporariamente *	Reservatório	
			Tipo	Capacidade (m ³)
Paraíba	9	2	Concreto	500
SHAM	7	-	Ferro	90
Itaúna	1	2**	Concreto	200

* No período dos trabalhos de campo

** Poços recém-perfurados, que entraram em operação logo após a conclusão dos trabalhos de campo.

Segundo dados fornecidos pelo SAAE o sistema integrado distribui água para cerca de 14.000 pontos, entre ligações residenciais, comerciais e órgãos públicos, o que permite estimar que esse sistema atenda uma população entre 60.000 e 65.000 pessoas.

4. INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

4.1 FISIOGRAFIA

A ilha de Parintins, cercada pelas águas do rio Amazonas, do lago Parananema e do lago do Aninga, apresenta um relevo bastante plano, com as menores cotas altimétricas, em torno de 15 metros, sendo registradas nas proximidades do Lago da Francesa e da Estação de Bombeamento Paraíba (extremo NE), e as maiores, cerca de 30 metros, observadas na parte central, nas adjacências do Bosque da Seringueira. Os gradientes são muito suaves. A drenagem “interna” resume-se ao Lago da Francesa e a pequenos tributários que deságuam no Lago do Macurany, com destaque para o braço desse lago que se constitui no canal de ligação do rio Amazonas com o lago Parananema (Figura 1). Segundo a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo “Am” (quente e úmido com estação seca pouco pronunciada). A temperatura máxima é de 31,7° C, a mínima de 24,1° C e média de 27,1° C, enquanto a precipitação pluviométrica gira em torno de 2.200 mm/ano.

Com relação à geologia, a cidade está assentada sobre rochas sedimentares, predominantemente arenosas, de idade cretácea, da Formação Alter do Chão, as quais, devido ao intenso grau de alteração intempérica, não aparecem em superfície na região estudada. É importante mencionar ainda a existência de uma crosta laterítica (pedra-jacaré), com pelo menos dois metros de espessura, observada ao longo do barranco do rio Amazonas, notadamente nas imediações do “Curral do Boi Garantido” (Figura 2). Esse nível laterítico se estende, em sub-superfície, por boa parte da ilha, dificultando sobremaneira a infiltração natural, mas constituindo uma eventual defesa contra possíveis contaminações, como no terreno da lixeira municipal (Figura 3). A crosta foi atingida, aproximadamente na cota 15 metros, e impossibilitou a continuidade da perfuração a trado em alguns locais, como na UEA e no SENAC.

A decomposição dos sedimentos da Formação Alter do Chão e da crosta laterítica deu origem, predominantemente, a espessos latossolos amarelos, argilo-arenosos a areno-argilosos, e secundariamente a solos muito arenosos (areais), prováveis neossolos flúvicos, que ocorrem na parte central da ilha, tendo sido já explorados como material para construção civil (Figura 4). A cobertura vegetal nativa já foi quase totalmente suprimida para dar lugar à instalação de núcleos habitacionais, comunidades, fazendas e pastagens. Observam-se algumas manchas de campinarana (vegetação arbustiva) sobre os solos arenosos e restritas matas ciliares que acompanham tributários do Lago Macurany.



Figura 1 - Imagem de satélite com localização da Ilha de Parintins, dos poços cadastrados e das amostras de água coletadas



Figura 2 - Nível de laterita no barranco do rio Amazonas, próximo ao Curral do Boi Garantido.



Figura 3 - Terreno alagado da lixeira municipal, sustentado pelo nível laterítico pouco permeável.

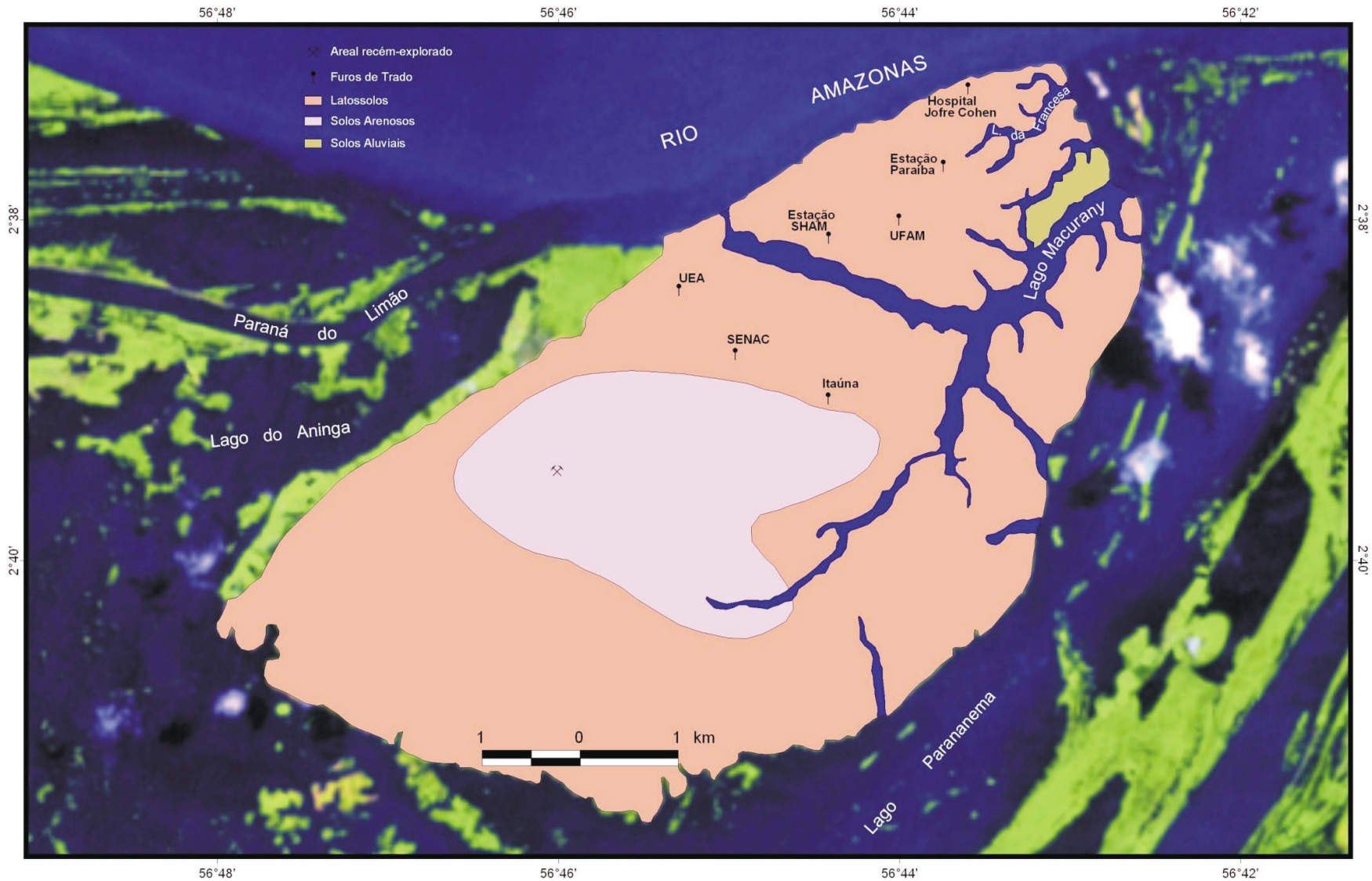


Figura 4 - Mapa simplificado de solos da Ilha de Parintins

4.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

As características e os dados paramétricos que compõem a presente avaliação do aquífero Alter do Chão foram obtidos, principalmente, de informações decorrentes de 57 poços cadastrados na área de trabalho (Figura 1), notadamente no que diz respeito à profundidade e qualidade das águas. As informações referidas estão sumarizadas em tabelas inseridas ao longo do texto e nos anexos deste relatório.

Água subterrânea é uma solução diluída de inúmeros elementos e compostos sólidos, líquidos ou gasosos em proporções diversas, provenientes do ar, dos solos, das rochas e do contato com as atividades humanas. A poluição pode ser definida como uma alteração da qualidade físico-química da água, suficiente para superar os limites ou padrões pré-estabelecidos para determinado fim. Água contaminada é uma água que possui organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou radioativas em teores prejudiciais à saúde do homem. Assim, toda água contaminada é poluída, mas nem toda água poluída está contaminada.

O termo “aquífero” diz respeito a uma unidade geológica capaz de armazenar e transmitir água com certa facilidade, principalmente quando solicitada por intermédio de poços tubulares ou outra fonte de captação. Uma unidade geológica pode se caracterizar, também, por transmitir água de forma pouco expressiva ou mesmo não transmitir, ou ainda nem armazenar, a exemplo dos granitos. O armazenamento d’água ocorre principalmente no espaço entre grãos dos minerais constituintes das rochas (aquíferos porosos), mas pode ocorrer também em zonas de dissolução (aquíferos cársticos) e em zonas fraturadas (aquíferos fissurais).

A Formação Alter do Chão, conforme dados gerados pela Petrobras (COSTA, 2003), ocorre na ilha de Parintins com uma espessura aproximada de 450 metros (Figura 5), recobrendo discordantemente os calcários e folhelhos da Formação Nova Olinda, unidade de características hidrogeológicas pouco significativas, devido a encerrar águas duras e apresentar baixa permeabilidade.

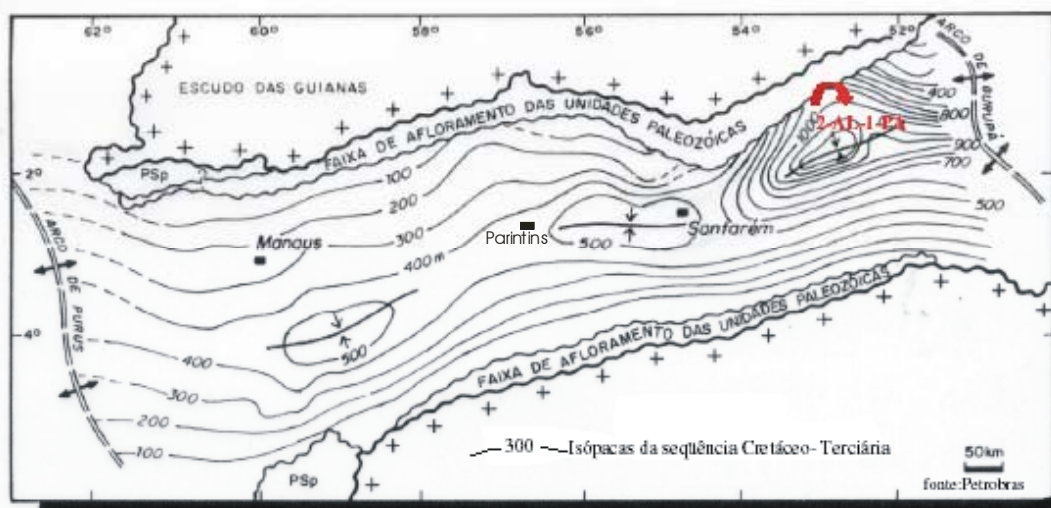


Figura 5 - Mapa de Isópacas (linhas de mesma espessura) da Formação Alter do Chão (Fonte: COSTA, 2003).

De origem continental, os sedimentos da Formação Alter do Chão formam camadas sub-horizontais sem indícios de perturbações tectônicas que tenham afetado a sua continuidade lateral em toda a ilha, sendo os arenitos caracterizados por uma granulometria predominantemente fina a média, má seleção dos grãos e ausência de níveis conglomeráticos.

De acordo com informações de poços tubulares perfurados nessa formação, se tem uma seqüência repetitiva de camadas arenosas e argilosas de espessuras variáveis, evidenciando a ocorrência de um aquífero de acentuada anisotropia vertical (Figura 6). A formação é constituída por cerca de 65% de arenitos e 35% de argilitos (valores estimados), de acordo também com suas características regionais. No entanto, por tratar-se de uma unidade geológica de origem fluvial, ela não deve apresentar camadas argilosas ou argilo-arenosas de grande continuidade que possam dividir hidraulicamente o aquífero em subunidades. Assim, o Aquífero Alter do Chão deve ser considerado como livre, ou seja, a superfície das águas subterrâneas está submetida apenas à pressão atmosférica.

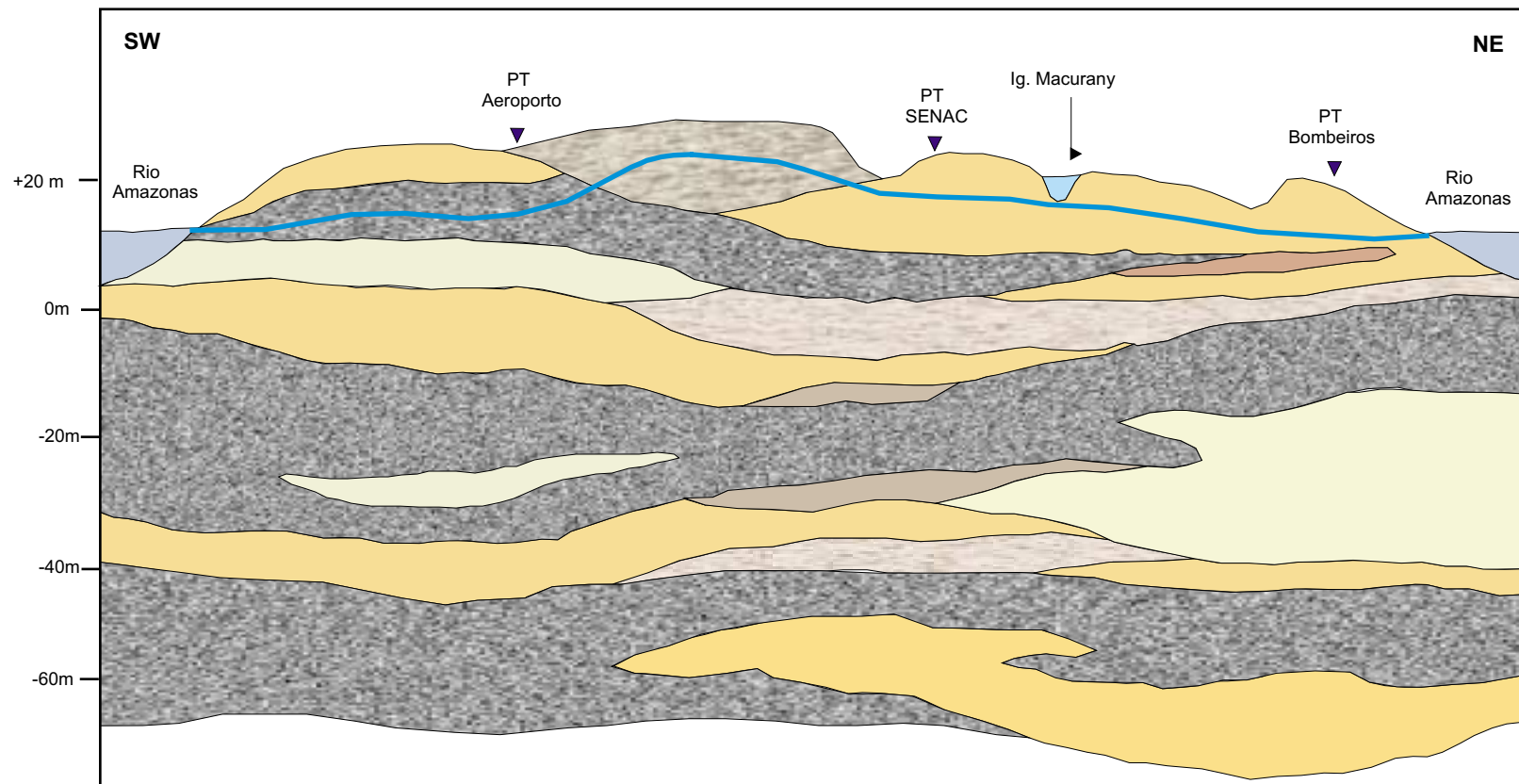
De acordo com informações dos poços cadastrados em Parintins, a profundidade média das águas subterrâneas, no final do período chuvoso, deve ficar em torno de 4,5m. Complementarmente, com base na oscilação periódica do nível estático, medido no poço PT-23 (Estação Paraíba), a variação anual do nível das águas subterrâneas da cidade de Parintins pode ser estimada em 5m, valor considerado baixo, mas superior ao encontrado no mesmo aquífero no centro da cidade de Manaus, que foi de 3,5m.

Com relação à **capacidade de transmissão de água**, para o Aquífero Alter do Chão em Parintins foi encontrado o valor de 41,2 m³/h.m para o coeficiente de transmissividade, calculado com base no teste de bombeamento realizado na Estação Itaúna. Trata-se de um valor bastante elevado em comparação com outras localidades. O referido parâmetro expressa a quantidade de água, medida em metros cúbicos por hora, que atravessa uma seção do aquífero, definida pela largura unitária e pela espessura saturada, com um gradiente de 45°.

Para a **condutividade hidráulica** da Formação Alter do Chão, na cidade de Parintins, foi encontrado o valor de 0,14 m/h. Esse parâmetro mede a quantidade de água que passa por uma seção unitária do aquífero, ou seja, é igual à transmissividade dividida pela espessura da formação (porção arenosa). Com o produto da condutividade hidráulica pelo gradiente da superfície freática (diferença de nível entre dois pontos dividido pela distância), dividido pela porosidade efetiva média da formação, se tem a velocidade média das águas subterrâneas. O valor encontrado, 5,7 cm/dia, poderá ser utilizado como velocidade média para as águas na porção superior do aquífero. Entretanto, sob gradientes mais elevados, como nas proximidades de um poço em bombeamento, esse valor aumentará bastante. Na estação de Itaúna, o valor encontrado foi de 806,4 cm/dia.

Para o **coeficiente de restituição** (porosidade efetiva dos arenitos), o valor estimado de 20% é bastante representativo, pouco superior ao definido por FRANÇA et al (1984) para o aquífero Alter do Chão no município de Nova Olinda do Norte, no Estado do Amazonas, devido maior granulometria dos arenitos em Parintins.

Um outro parâmetro importante para caracterizar um aquífero é sua **vazão específica**, que é a relação entre a taxa de bombeamento e seu rebaixamento ($q=Q/s$), sendo função apenas das características físicas do aquífero. Esse parâmetro pode ser utilizado para



LEGENDA

- | | | |
|---|---|--|
|  Areial |  Arenito Médio Argiloso |  Nível Estático |
|  Argila/Argilito |  Arenito Fino Argiloso | PT - Poço Tubular |
|  Laterita |  Arenito Grosso Argiloso | |


Escala Horizontal
 1 0 1 km

Figura 6: Perfil litológico do Aquífero Alter do Chão (porção superior) na cidade de Parintins

escolha da taxa de bombeamento ideal de um poço e, também, para seleção dos locais mais favoráveis para captação de água subterrânea. Para o Aquífero Alter do Chão, em Parintins, a vazão específica encontrada foi muito elevada, da ordem de $8,6 \text{ m}^3/\text{h.m}$, conforme medições realizadas nas estações de bombeamento SHAM e Paraíba. Portanto, pela magnitude dos parâmetros avaliados, conclui-se que o aquífero Alter do Chão na ilha se constitui num reservatório de excelente qualidade, que poderá atender uma demanda superior à existente atualmente.

Com relação à quantidade de água armazenada nessa unidade aquífera, o volume correspondente é igual à soma do volume de saturação com o volume acumulado sob pressão. No entanto, este último certamente é pouco representativo. Assim, para uma área de aproximadamente 45 km^2 (área total da ilha de Parintins), com espessura saturada média de 443m , mas considerando-se apenas 65% dessa unidade aquífera (porção arenosa), com 20% de porosidade efetiva, encontra-se um volume de aproximadamente $2,6 \text{ km}^3$. A título de ilustração, a cidade de Manaus consome algo em torno de $0,5 \text{ km}^3/\text{ano}$ de água, proveniente do rio Negro e do Aquífero Alter do Chão.

Devido às características intrínsecas da formação, toda a superfície dessa unidade atua como área de recarga; entretanto, na porção recoberta por solos arenosos (Figuras 4 e 6) a infiltração é bem mais expressiva e, portanto, este local merece atenção especial com relação à proteção da qualidade das águas subterrâneas. Com base na variação periódica do nível estático, calcula-se que um volume de $0,03 \text{ km}^3$ se infiltra anualmente na área estudada no Aquífero Alter do Chão, valor que corresponde a aproximadamente 29% dos 2.200 mm precipitados.

A partir de valores de cotas do nível estático, medidas em poços distribuídos uniformemente na ilha, foi possível identificar a variação espacial da carga hidráulica da porção superior do Aquífero Alter do Chão. A carga hidráulica do local, representada por linhas concêntricas, diz respeito à quantidade de energia acumulada em determinado ponto, ou seja, à soma das energias de pressão, gravitacional e cinética. O mapa piezométrico (mapa da elevação do nível das águas) apresentado na Figura 7 é fundamental para identificar as direções de fluxo das águas subterrâneas na ilha de Parintins (Figura 8). Nessas figuras, além do alto potenciométrico central, com cota de até 28m , definido pela maior infiltração das águas pluviométricas, observam-se três baixos potenciométricos, com rebaixamentos de 12m e 16m , relativos à drenagem induzida pelos lagos da Francesa (a nordeste), do Macurany (a sudoeste) e, provavelmente, à uma zona fraturada não aflorante, recoberta por um solo espesso, na margem sudeste da ilha.

Relativo às direções de fluxo natural, as águas subterrâneas do Aquífero Alter do Chão (porção superior) seguem direções diversas, principalmente para nordeste, acompanhando o sentido das águas do rio Amazonas, a partir do centro da ilha, onde se observa o alto potenciométrico, ou seja, as águas com maior elevação, responsáveis pela hidrodinâmica atual. Portanto, os poços das estações SHAM e Paraíba, independente da profundidade, recebem águas que passaram pelo braço principal do lago do Macurany (Figura 8). Como boa parte desse braço encontra-se ocupado por palafitas, cujos moradores despejam seus dejetos domésticos diretamente em suas margens, é de se esperar que esses contaminantes cheguem às referidas estações. Entretanto, como a pluma de contaminantes ocorre na porção mais elevada da zona saturada do aquífero, os poços com filtros (entradas d'água) mais profundos estarão isentos dessa contaminação.

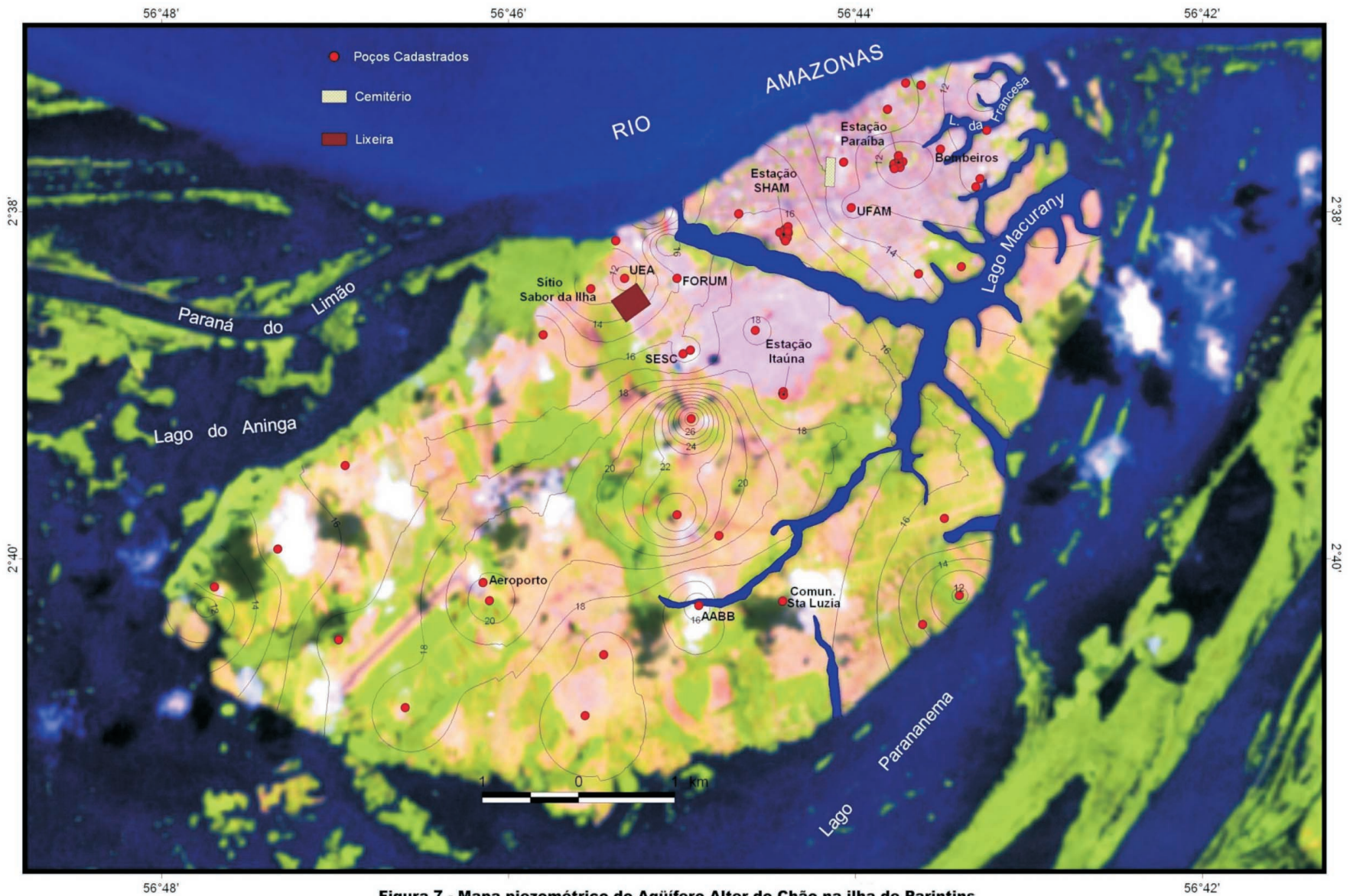
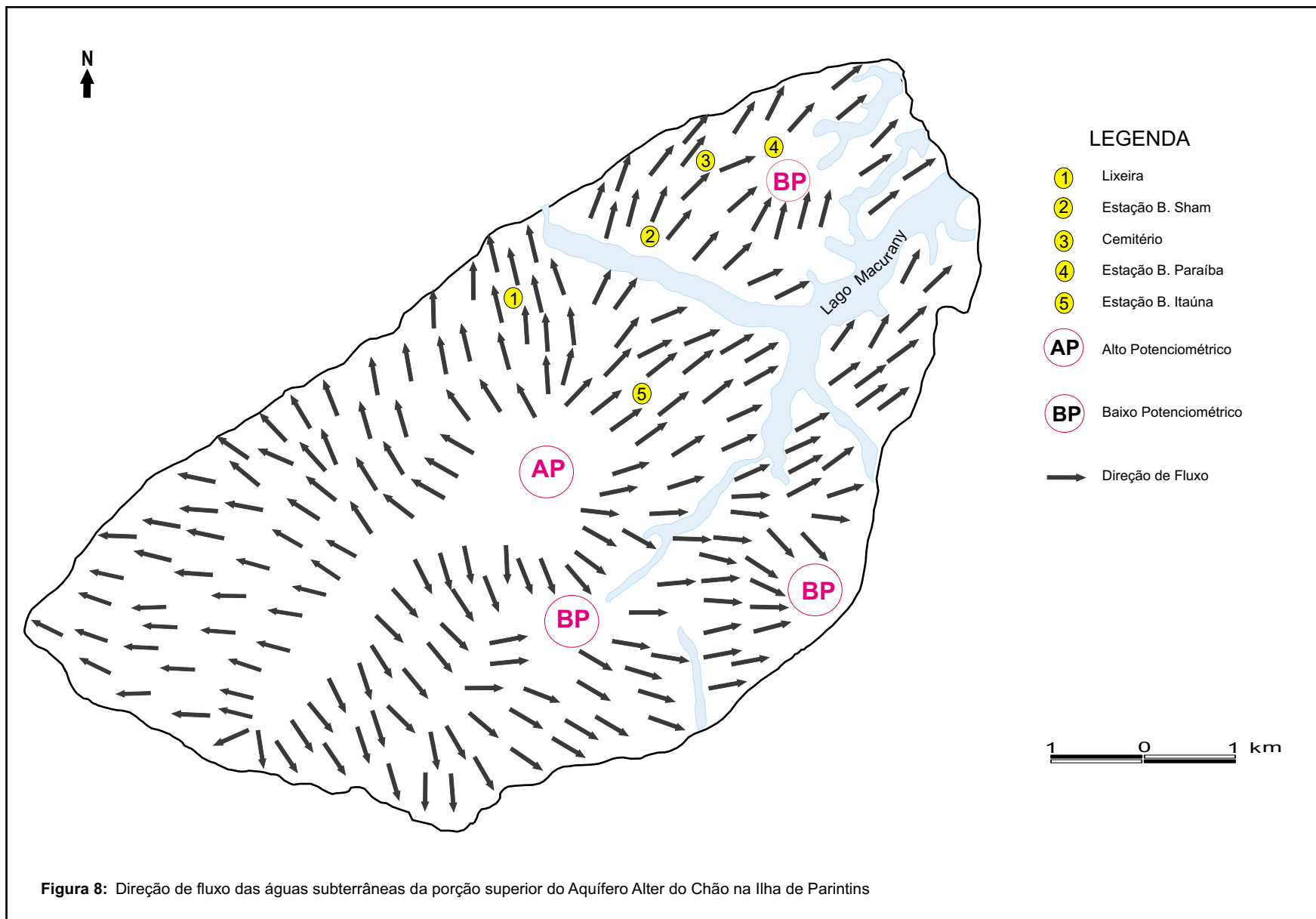


Figura 7 - Mapa piezométrico do Aquífero Alter do Chão na ilha de Parintins



Por outro lado, devido à localização da lixeira municipal, os contaminantes oriundos desta seguem, aproximadamente, na direção norte, alcançando logo as águas do rio Amazonas, onde são diluídos, comprometendo apenas a qualidade das águas mais elevadas dos poços desse trajeto. Todavia, é importante frisar que as direções de fluxo naturais podem ser modificadas antropicamente, a partir de poços com taxas de bombeamento elevadas. Assim, é fundamental que se monitore a qualidade das águas dos poços localizados próximos à lixeira.

Os lixões urbanos são grandes fontes de contaminação das águas subterrâneas e podem continuar ativos por décadas. A zona não saturada de um aquífero, que em Parintins varia anualmente de 4,5m a 9,5m de profundidade, representa a primeira e mais importante defesa natural contra a contaminação das águas subterrâneas. Como as argilas apresentam maior capacidade de troca iônica, quanto maior o teor de argila, maior será a capacidade de retenção, principalmente de cátions.

Os poços tubulares são obras de engenharia destinadas à captação de água subterrânea ou monitoramento da sua qualidade e potencialidade. Um poço para fins de abastecimento geralmente é perfurado em 12 polegadas e revestido em seis polegadas (diâmetro dos tubos), com profundidades variando em função da geologia, da qualidade das águas e também da vazão desejada. A profundidade revestida de um poço é denominada de profundidade útil, ocorrendo a cimentação de zonas não desejáveis abaixo desse nível.

No espaço anelar entre os tubos e a formação é colocado um material arenoso de granulometria específica, do fundo do poço até próximo da superfície, para facilitar a penetração de água e evitar desmoronamento das paredes da formação, denominado de pré-filtro. O espaço externo restante, no entorno do poço, é cimentado para evitar contaminações provenientes da superfície. A zona filtrante será posicionada em estratos arenosos onde se tem fluxo, e em estratos livres de contaminação. Um poço em bombeamento cria no seu entorno um rebaixamento do nível da água, em forma de cone invertido, ou seja, com a base aproximadamente paralela à superfície do terreno. Esse rebaixamento será responsável pela geração de fluxos para o seu interior, devido diferenças de carga hidráulica.

Como, num poço em operação, a água produzida vem de locais diversos, é necessário que se crie uma área de proteção em torno do mesmo, para que se garanta água de boa qualidade sempre. A área de proteção de um poço engloba a superfície e subsuperfície em torno do mesmo a ser protegida, sendo restringido o uso do terreno adjacente, ou parte dele, para atividades antrópicas. Em Parintins, de acordo com as características hidráulicas do aquífero, uma área de 100m de raio, correspondente à área do cone de rebaixamento do poço, é bastante significativa, desde que não existam fontes de contaminação situadas a montante, com relação à direção principal de fluxo, para evitar que determinados poluentes, com maior capacidade de deslocamento, cheguem ao poço em quantidades críticas. O ideal é que seja definida legalmente uma área para captação de água subterrânea, como a reserva florestal situada a leste da Estação Itaúna e, se possível, acrescida da área de ocorrência do solo arenoso, na parte central da ilha.

4.3 HIDROGEOQUÍMICA

Para a avaliação das concentrações dos elementos químicos dissolvidos nas águas amostradas em Parintins foram tomados como referência os valores máximos permitidos (VMP) pela Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde-MS (BRASIL, 2004) e pela Resolução CONAMA nº 20/86 (BRASIL, 1986), discriminados na Tabela 2. A Portaria do MS estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, enquanto que os valores apresentados para a Resolução CONAMA dizem respeito às águas da *classe 1*, ou seja, aquelas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário, à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

Tabela 2
Padrões de qualidade de água para consumo humano segundo a Portaria nº 518/2004
do Ministério da Saúde e a Resolução CONAMA nº 20/86

Parâmetro	Unidade	VMP ⁽¹⁾	VMP ⁽²⁾
Alumínio	mg/L	0,2	0,1
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5	0,02
Antimônio	mg/L	0,005	-
Arsênio	mg/L	0,01	0,05
Bário	mg/L	0,7	1,0
Boro	mg/L	-	0,75
Bromato	mg/L	0,025	-
Cádmio	mg/L	0,005	0,001
Cianeto	mg/L	0,07	0,01
Chumbo	mg/L	0,01	0,03
Cloretos	mg/L	250	250
Cobalto	mg/L	-	0,2
Cobre	mg/L	2,0	0,02
Cromo	mg/L	0,05	0,05
Estanho	mg/L	-	2,0
Ferro dissolvido	mg/L	0,3	0,3
Fluoretos	mg/L	1,5	1,4
Lítio	mg/L	-	2,5
Manganês	mg/L	0,1	0,1
Merúrio	mg/L	0,001	0,0002
Nitrato	mg/L N	10	10
Nitrito	mg/L N	1,0	1,0
Selênio	mg/L	0,01	0,01
Sódio	mg/L	200	-
Sulfatos	mg/L SO ₄	250	250
Vanádio	mg/L	-	0,1
Zinco	mg/L	5,0	0,18
Dureza Total	mg/L	500	-
pH (recomendação)	-	6,0 – 9,5	6,0 – 9,0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	> 6,0
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	1.000	500
Turbidez	Unidade de Turbidez	5	< 40

VMP – Valor Máximo permitido; ⁽¹⁾ Port. 518/2004 do Min. Saúde; ⁽²⁾ Resolução CONAMA 20/86

Os resultados de todas as análises químicas efetuadas nos materiais coletados em Parintins encontram-se disponíveis no Anexo 1 deste relatório. Quando se compara, para cada amostra individualmente, os teores de nitrato, amônia, cloreto e sulfato determinados pelo LACEN e pelo INPA, nota-se que há divergências nos resultados informados, talvez pela utilização de métodos diferentes. Desse modo, nas discussões que serão feitas a seguir, foi adotado como teor de cada um desses íons, em cada amostra, a média calculada entre os resultados fornecidos pelos dois laboratórios.

4.3.1 Águas Superficiais

Foram coletadas seis amostras de águas correntes distribuídas ao redor e no interior da ilha de Parintins (Figura 1). Os resultados obtidos indicam uma boa homogeneidade nas características físico-químicas dessas águas: pH entre 6.1 e 6.5; condutividade elétrica entre 41 e 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$; teores de nitrato e de alumínio abaixo de 0.1 mg/L; cálcio de 3.0 a 4.5 mg/L; potássio de 0.45 a 0.70 mg/L; amônia em torno de 0.3 mg/L; cloreto 1.2 mg/L; sulfato 3.0 mg/L e $\text{Si}(\text{OH})_4$ 0.9 mg/L. O que contribui efetivamente para essa homogeneidade é o período do ano em que se procedeu a coleta, período de cheias na região, aonde as águas do canal principal do rio Amazonas invadem todas as zonas rebaixadas e se misturam com as águas dos lagos, furos e paranás da ilha e seu entorno, praticamente diluindo as eventuais contaminações superficiais localizadas. Portanto, como monitoramento, é importante que se repita essa amostragem no período de águas baixas.

Com relação a metais pesados dissolvidos, apenas ferro (em quatro amostras), chumbo (em duas amostras) e cádmio (uma amostra) revelaram teores acima do VMP pela Portaria 518/2004. Para o ferro, esses teores referem-se às amostras coletadas no Lago Macurany (0.31 mg/L), Lago do Aninga (0.33 mg/L), Paraná do Limão (0.39 mg/L) e Lago da Francesa (0.32 mg/L); para chumbo referem-se a coletas efetuadas no Lago Macurany (0.013 mg/L) e Lago Parananema (0.027 mg/L), enquanto que para cádmio esse teor mais elevado registrou-se no Lago da Francesa (0.0055 mg/L). Apesar de tais concentrações estarem um pouco acima dos VMP's (Tabela 2), ressalva-se que as amostras correspondem a águas não-potáveis e, portanto, a comparação não é efetiva. Dada a geologia da região, os teores de ferro podem até ser considerados normais em águas superficiais, enquanto os de chumbo e cádmio representam contaminações pouco significativas, com fonte, provavelmente, nas muitas embarcações que navegam nos lagos de Parintins.

4.3.2 Águas Subterrâneas

Com relação às águas subterrâneas, foram amostrados na ilha 33 poços tubulares, sendo 28 na zona urbana (até o bairro Djard Vieira, onde fica a lixeira municipal), 18 deles de responsabilidade do SAAE, e 5 na zona rural, além de uma amostra na saída do reservatório da Estação de Bombeamento do SHAM, e outra da rede pública na UEA (Figura 1). Também foram coletadas águas de dois poços na Vila Amazônia, para efeitos de comparação com os resultados encontrados na ilha.

A condutividade elétrica (valor que mostra a facilidade de uma água conduzir a corrente elétrica) que foi medida no momento da coleta das amostras, dá uma boa indicação preliminar da qualidade da água, visto que representa um parâmetro diretamente correlacionado com a quantidade de sólidos totais dissolvidos nessa água. Pelo que foi verificado na área de estudo, valores de condutividade acima de 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ são sugestivos de águas contaminadas, como ficou comprovado com as análises realizadas.

4.3.2.1 Nitrato, Alumínio e Amônia

Os resultados das análises químicas revelam que, dos 18 poços de abastecimento público amostrados, apenas dois apresentam águas com teores de alumínio, nitrato e amônia que obedecem ao estabelecido pela Portaria 518/2004. Também registram concentrações de nitrato e alumínio em desacordo com a legislação, os poços da UFAM, do FORUM, da Droga Nova, do Hospital Padre Colombo e do Hotel Uirapuru (Tabela 3).

Tabela 3

Amostras de água subterrânea coletadas na zona urbana da ilha de Parintins, parâmetros físico-químicos (medidos no campo) e teores de nitrato, amônia e alumínio.

Local da Coleta (Poços)	Amostra	Profund. Útil (m)	pH	Condut. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Nitrato (mg/L) ¹	Amônia (mg/L) ¹	Al ⁺³ (mg/L) ¹
Bairro Itaúna - PT Antigo ²	CA-02A	40	4.0	49.1	1.54	< 0.10	0.35
PT 11 - Estação SHAM ²	CA-04A	42	3.8	247.0	31.65	0.72	1.51
PT 20 - Estação SHAM ²	CA-05A	64	3.8	278.0	30.35	1.12	1.50
PT 16 - Estação SHAM ²	CA-06A	58	3.9	162.0	18.55	< 0.10	0.92
UEA - Poço	CA-07A	80	4.4	26.4	0.53	< 0.10	0.05
UEA – Rede Pública	CA-08A	-	4.0	143.2	16.56	0.54	0.84
PT 21 - Estação SHAM ²	CA-09A	64	4.0	98.3	13.14	< 0.10	0.36
PT 25 - Estação SHAM ²	CA-10A	66	4.1	53.2	5.91	0.11	0.18
PT 14 - Estação SHAM ²	CA-11A	39	4.1	102.0	14.39	< 0.10	0.20
PT 10 - Estação SHAM ²	CA-12A	29	4.0	175.0	17.99	0.68	0.62
Reservatório Est. SHAM	CA-13A	-	4.0	143.3	16.57	0.35	0.62
Hospital Jofre Cohen	CA-14A	80	4.5	20.4	3.29	0.16	0.01
UFAM	CA-15A	36	3.9	169.0	16.87	0.20	0.75
FORUM	CA-16A	32	4.0	90.9	11.16	0.19	0.35
C. Bombeiros	CA-17A	84	4.4	19.8	0.56	< 0.10	0.02
PT 23 – Estação Paraíba ²	CA-18A	80	4.3	26.4	0.78	< 0.10	0.04
PT 22 - Estação Paraíba ²	CA-19A	42	3.8	324.0	32.37	1.17	1.63
PT 05 - Estação Paraíba ²	CA-20A	30	4.0	268.0	15.35	2.89	0.97
PT 19 - Estação Paraíba ²	CA-21A	57	3.9	306.0	26.46	1.09	1.15
PT 13 - Estação Paraíba ²	CA-22A	40	3.9	147.0	11.16	0.24	0.60
PT 06 - Estação Paraíba ²	CA-23A	30	3.7	339.0	49.10	0.42	1.98
PT 17 - Estação Paraíba ²	CA-24A	50	3.8	252.0	38.62	< 0.10	0.91
SENAC	CA-26A	80	4.2	32.2	0.88	0.10	0.10
PT 18 - Estação Paraíba ²	CA-27A	50	3.8	282.0	19.93	0.86	1.67
PT 24 - Estação Paraíba ²	CA-28A	60	3.9	152.2	16.75	0.38	0.79
Droga Nova	CA-29A	35(?)	3.8	163.1	22.07	0.10	1.26
Hospital Padre Colombo	CA-30A	36	4.1	91.3	10.29	0.55	0.12
Bairro Itaúna PT-2 ²	CA-34A	80	4.3	35.3	2.20	0.10	0.22
SESC	CA-35A	100	4.2	31.8	1.32	0.20	0.08
Hotel Uirapuru	CA-36A	40	4.0	324.0	20.40	0.16	1.91

¹ Destaca-se em vermelho os teores em desacordo com a Portaria 518/2004.

² Poços de abastecimento público, sob a responsabilidade do SAAE.

Tendo por base a tabela acima é possível separar os poços amostrados na zona urbana em duas categorias, de acordo com suas profundidades úteis: **menores e maiores que 65 metros**; os primeiros revelam em suas águas teores de nitrato e/ou alumínio sempre acima do VMP pela Portaria 518/2004, enquanto que os demais apresentam concentrações desses íons de acordo com a legislação, à exceção do alumínio em um poço de abastecimento público da Estação Itaúna (PT-2). Entretanto, ressalta-se que o teor de Al (0,22 mg/L) encontrado neste poço, pouco acima do VMP, será facilmente diluído quando se misturar com as águas dos demais poços públicos, isentos de contaminação, que venham a ser perfurados no local. Pelo que se observa, portanto, a contaminação por nitrato e alumínio na zona urbana está fortemente associada com a profundidade útil dos poços.

É importante mencionar que um poço pode ser profundo, mas devido à existência de filtros (entradas de água) em posições elevadas, ou seja, mais próximos da superfície, a água produzida poderá também se apresentar fora dos padrões de potabilidade, devido à contribuição desses horizontes superiores, eventuais portadores de contaminantes. Talvez seja o caso do poço PT-2 da Estação Itaúna, do qual não se sabe a posição dos filtros.

Nos poços amostrados na zona rural, apesar das baixas profundidades, não há sinal de contaminação por nitrato, amônia ou alumínio, muito provavelmente pela pouca ocupação antrópica em suas adjacências. Além disso, as águas desses poços mostram, em média, maior valor de pH, ou seja, são menos ácidas (Tabela 4).

Tabela 4

Amostras de água subterrânea coletadas na zona rural da ilha de Parintins e na Vila Amazônia, parâmetros físico-químicos (medidos no campo) e teores de nitrato, amônia e alumínio.

Local da Coleta (Poços)	Amostra	Prof. (m)	pH	Condut. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Nitrato (mg/L)	Amônia (mg/L)	Al ⁺³ (mg/L)
Comunidade Santa Luzia	CA-03A	15	4.6	17.5	0.82	< 0.1	0.05
Sítio Sabor da Ilha	CA-25A	37	4.4	20.9	0.28	0.12	0.10
Aeroporto de Parintins	CA-31A	80	4.3	23.6	0.77	0.16	0.04
Ass. Atl. Banco do Brasil	CA-32A	15	5.7	28.0	0.19	0.33	< 0.002
Fazenda Kimura	CA-33A	20	4.3	25.6	NA	NA	0.11
Vila Amazônia – PT-1	VA-01A	47	4.2	49.7	NA	NA	0.11
Vila Amazônia – PT-2	VA-02A	57	4.2	40.8	NA	NA	0.12

NA = não analisado

O mapa de distribuição do nitrato nas águas subterrâneas de Parintins, elaborado a partir dos resultados analíticos, mostra claramente que esse contaminante está mais concentrado na faixa que se estende da Estação SHAM até as “cabeceiras” do Lago da Francesa, e que corresponde à principal zona de ocupação antrópica na ilha (Figura 9). A distribuição do alumínio iônico é semelhante (Figura 10), sugerindo uma forte correlação entre as concentrações desses dois íons nas águas dos poços amostrados, comprovada pela Figura 11.

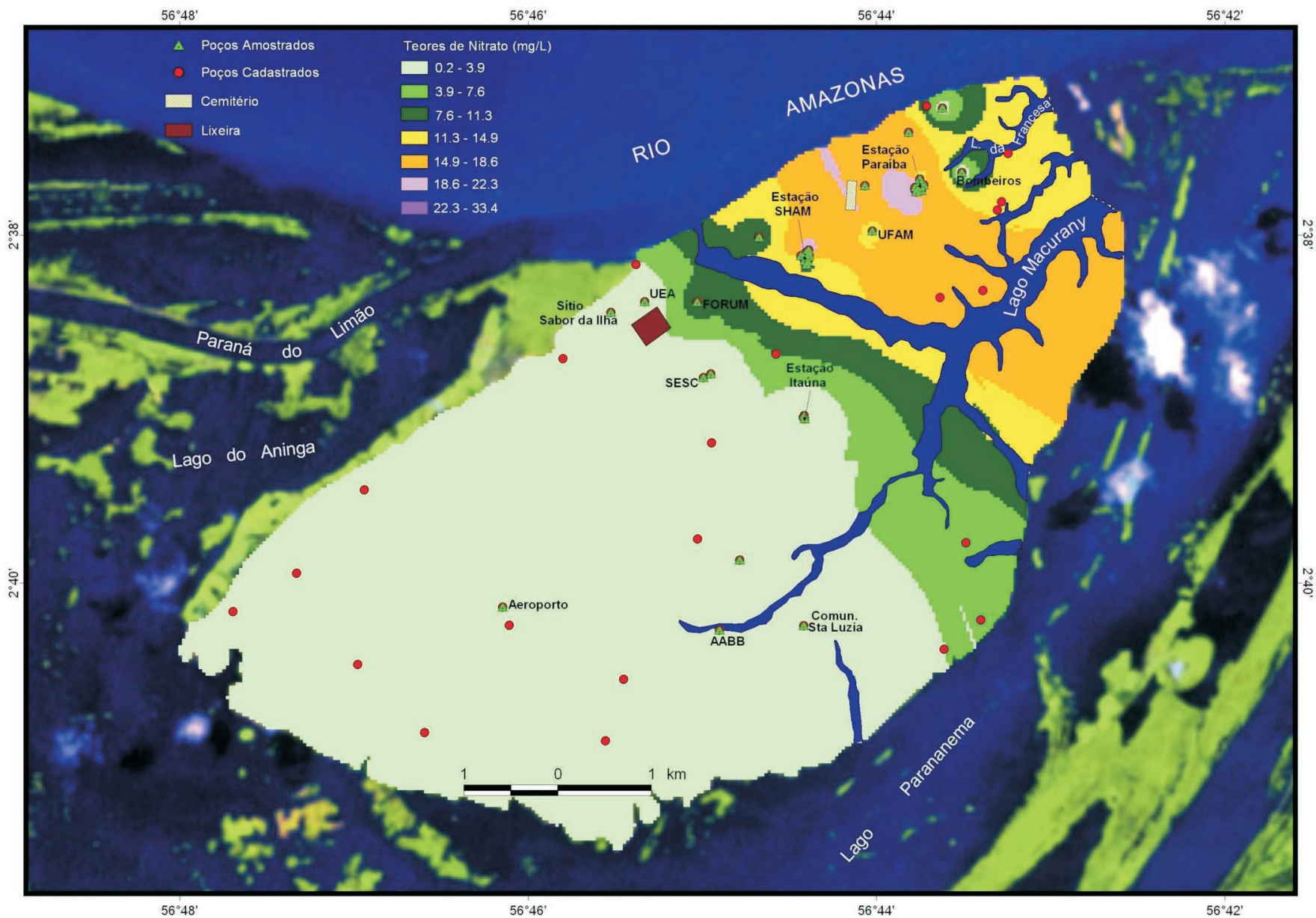


Figura 9: Mapa da distribuição do nitrato nas águas subterrâneas de Parintins

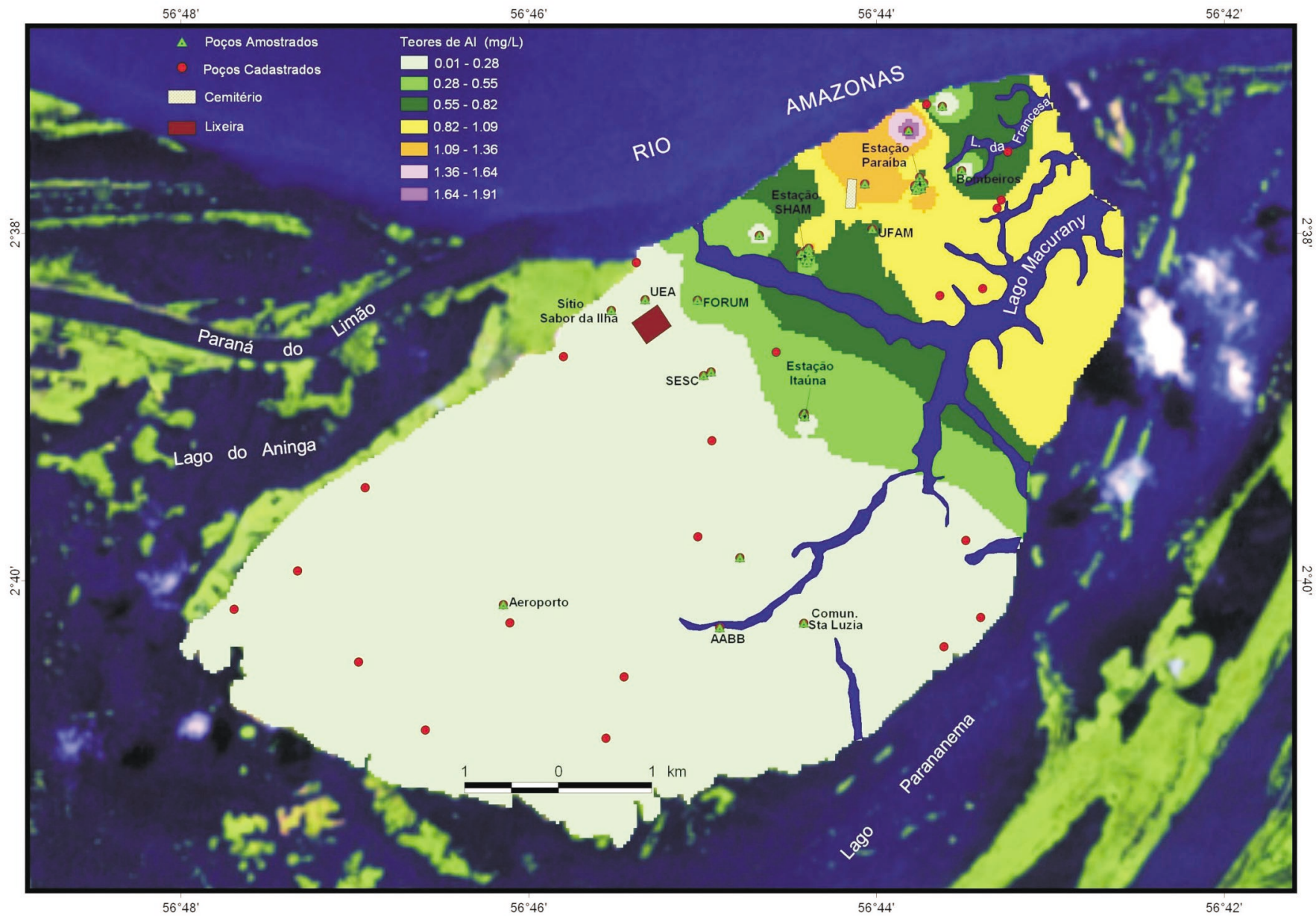


Figura 10 - Mapa da distribuição do alumínio nas águas subterrâneas de Parintins

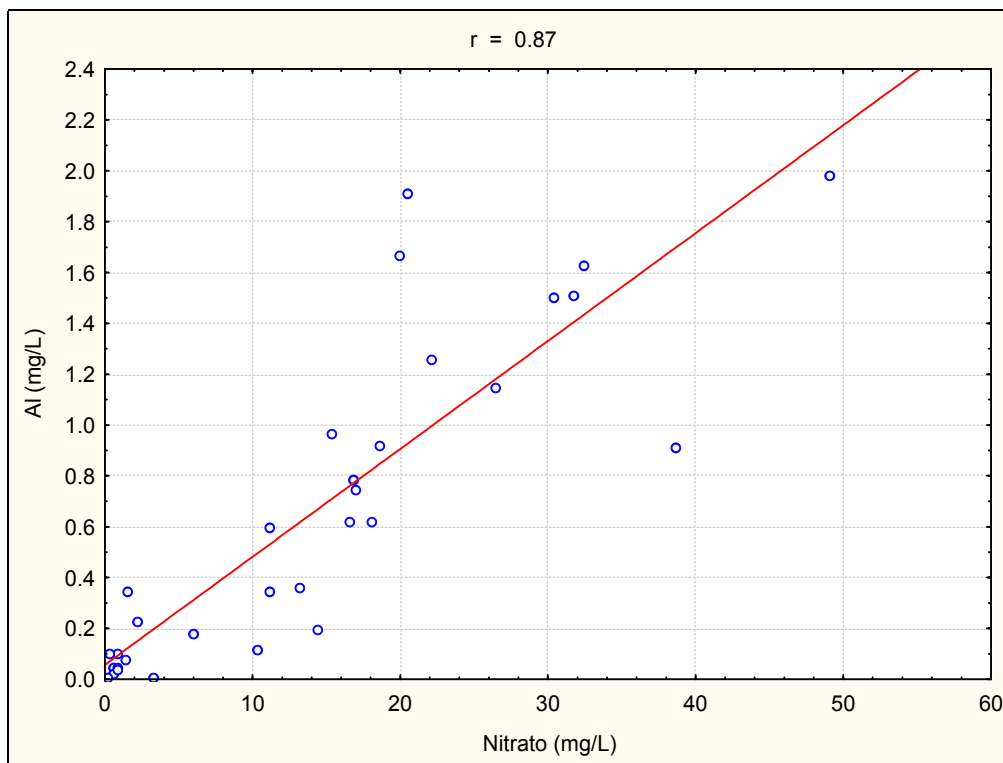


Figura 11: Forte correlação positiva entre os teores de nitrato e os teores de alumínio nas águas subterrâneas de Parintins.

Outro fato que se nota na zona urbana é que as águas dos poços com profundidades menores são sempre mais ácidas que as dos mais profundos, o que sugere uma correlação inversa entre os valores de pH e os teores de nitrato, como será esmiuçado logo a seguir. Na Tabela 5 são apresentadas as médias e amplitudes dos valores de pH, condutividade elétrica e teores de nitrato para as águas das duas categorias de poços. Na Figura 12 é feita uma comparação entre os valores médios desses parâmetros para os dois conjuntos de poços.

Tabela 5

Média e amplitude dos valores de pH, condutividade elétrica (CE), em $\mu\text{S}/\text{cm}$, e teores de nitrato, em mg/L , para as águas subterrâneas amostradas na zona urbana de Parintins.

Prof. dos Poços	pH médio	Ampl. pH	CE média	Ampl. CE	NO_3^- médio	Ampl. NO_3^-
Menos que 65m	3.9	3.7 – 4.1	201	49 – 339	20.9	1.54 – 49.1
Mais que 65m	4.3	4.1 – 4.5	31	20 – 53	1.93	0.53 – 5.91

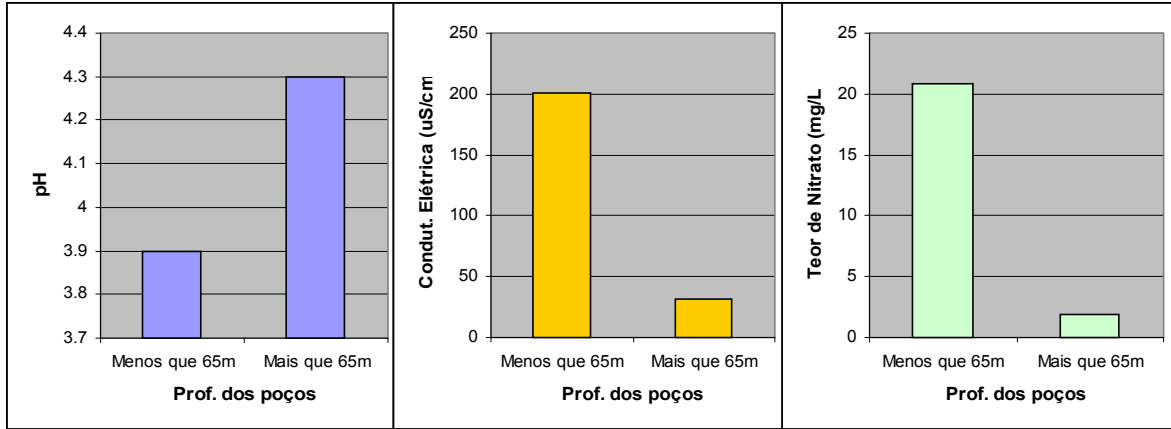
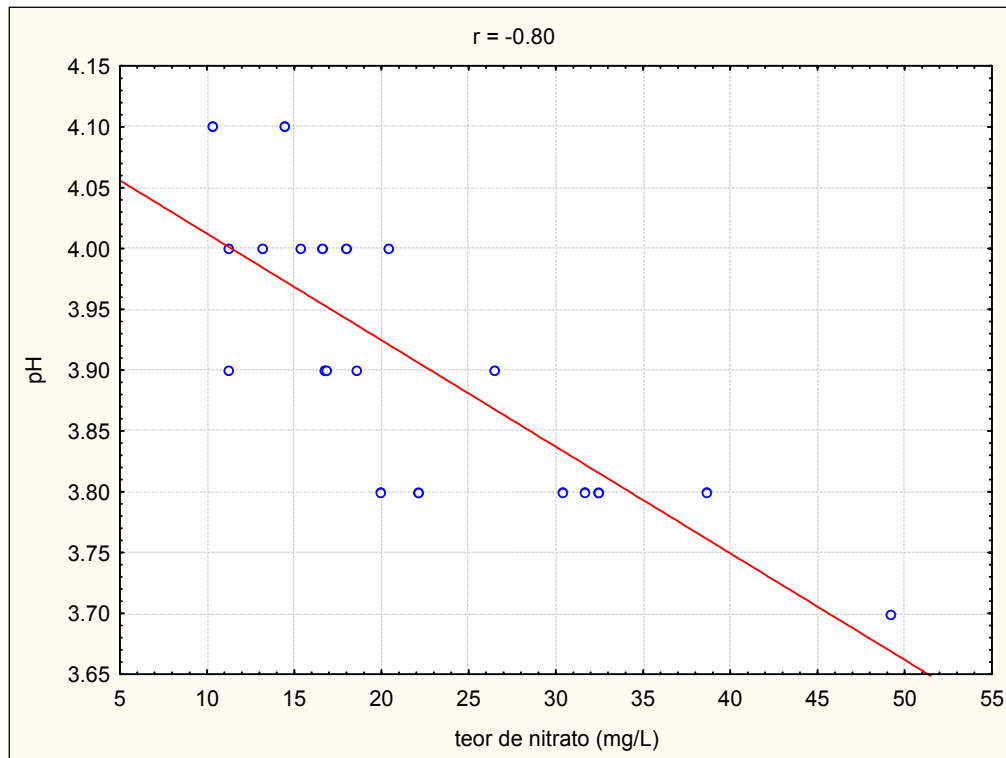
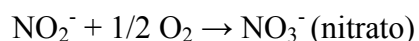
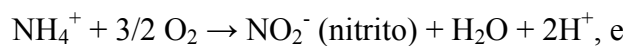


Figura 12: Comparação entre os valores médios de pH, condutividade, e teores de nitrato para os dois níveis de profundidade útil definidos para os poços amostrados na zona urbana.

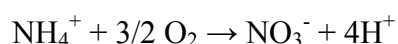
Considerando-se somente os poços com águas contaminadas observa-se que há uma forte correlação negativa ($r = -0.80$) entre os valores de pH e os teores de nitrato (Figura 13). Portanto, a tendência que se verifica é que quanto maior for a contaminação do poço por nitrato mais ácidas serão suas águas. De fato, a amostra que revelou maior acidez (poço PT-6 da Estação Paraíba), com pH de 3.7, é aquela que apresentou maior quantidade do íon nitrato, com 49.10 mg/L, e também de Al, com 1.98 mg/L (Tabela 3).



A correlação da acidez das águas com o nitrato é explicada pela própria origem desse íon, que representa o estágio final da oxidação da matéria orgânica. Teores de nitrato nas águas subterrâneas acima de 5 mg/L são, segundo SANTOS (1997), indicativos de contaminação por atividade humana (esgotos, fossas, lixões etc). Os resíduos de produtos provenientes de esgotos são ricos em nitrogênio e se degradam em nitratos na presença de oxigênio, de acordo com o ciclo **nitrogênio orgânico > amônia > nitrito > nitrato**, conhecido como nitrificação, processo que envolve a transformação do nitrogênio amoniacal (NH_3 , NH_4^+) em nitratos e se desenvolve através de duas reações, sob a ação conjugada de bactérias amonificadoras:



A oxidação do nitrito a nitrato em presença do oxigênio e atividade bacteriana é relativamente rápida (CARVALHO, 1995). Assim, devido à efemeridade do nitrito, a oxidação da amônia pode ser simplificada pela reação:



Como se vê, a produção de nitrato é acompanhada pela diminuição do pH das águas, ou seja, pela elevação da sua acidez. A causa dos altos teores desse íon nos poços mais rasos da zona urbana de Parintins está, portanto, ligada à falta de um sistema de captação e tratamento dos esgotos na cidade, o que leva à infiltração dos resíduos líquidos desses esgotos, despejados em fossas ou a céu-aberto, até os níveis superiores do lençol freático, contaminando-os.

Um exemplo marcante da situação descrita acima pode ser observado na Estação de Bombeamento da Paraíba, cujo terreno, onde se situam diversos poços, é ladeado por um sistema de palafitas, conhecido como Beco Submarino, em que os moradores despejam todos seus dejetos diretamente em um canal superficial que se comunica com o Lago da Francesa (Figuras 14, 15 e 16). Toda essa poluição orgânica adjacente aos poços de abastecimento público, aliada à carência de esgotamento sanitário na cidade, obviamente é a grande fonte da contaminação das águas subterrâneas por nitrato. A Estação Paraíba foi instalada, na década de 60, na zona mais rebaixada da cidade, que se constitui num ponto para onde flui boa parte das águas subterrâneas da zona urbana, incluindo-se aquelas provenientes do terreno do cemitério municipal (Figuras 8 e 17).



Figura 14: Vala de esgoto a céu-aberto correndo ao lado do muro do terreno onde estão situados os poços públicos da Estação Paraíba

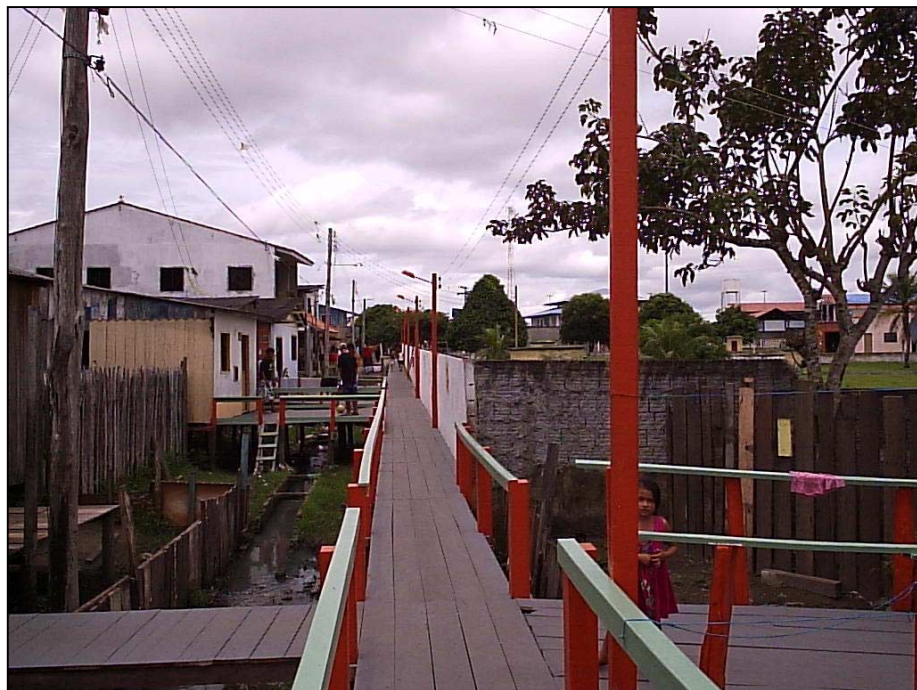


Figura 15: À direita, terreno onde se situam os poços da Estação Paraíba. À esquerda, palafitas e esgoto a céu-aberto.



Figura 16: Detalhe do canal de esgoto sob as palafitas que ladeiam o terreno da Estação Paraíba.



Figura 17: Poços no terreno rebaixado da Estação Paraíba, contaminados com nitrato e alumínio.

Situação semelhante ocorre com a Estação de Bombeamento do SHAM, localizada muito próxima a um braço do Lago do Macurany ocupado por palafitas, e as águas de seus poços mais rasos sofrem as conseqüências dessa ocupação desordenada. Nessa mesma estação, o reservatório de água utilizado atualmente é de ferro (Figura 18) e mostra internamente início de corrosão de suas paredes, sendo recomendável sua substituição por um reservatório de concreto, já existente no local e que necessita de recuperação.



Figura 18: Reservatório de água da Estação SHAM, com capacidade para 90.000 litros e paredes de ferro.

Além de tudo, é importante mencionar que foi observada muita sujeira (sacos e garrafas plásticas, papéis, latas, etc) lançada nos terrenos das duas principais estações do SAAE, já que não há controle efetivo no acesso a suas dependências, o que contribui para o aumento da poluição (Figura 19). Algumas crianças, inclusive, utilizam-se desses terrenos para jogar futebol ou empinar pipas. Como a qualidade da água fornecida à população é até uma questão de segurança pública, entende-se que os locais das estações de bombeamento deveriam ser vigiados durante todo o dia, restringindo-se o acesso somente aos funcionários do SAAE. Essa recomendação deve ser aplicada também na Estação Itaúna, em fase final de implantação, devendo-se agilizar a construção dos muros em torno da mesma, de modo a proteger efetivamente os poços recém-perfurados (Figuras 20 e 21).



Figura 19: Sujeira acumulada no terreno da Estação SHAM, atraindo inclusive a presença de urubus.



Figura 20: Área da Estação de Bombeamento Itaúna, com dois poços tubulares recém-perfurados e reservatório em fase de conclusão.



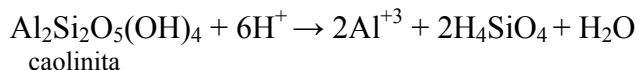
Figura 21: Poço PT-2 da Estação Itaúna, no momento da realização do teste de bombeamento. Este poço entrou em operação, integrando-se ao sistema público, logo após os trabalhos de campo deste projeto.

Pelo que foi já exposto, fica evidente que as águas subterrâneas fornecidas à população em Parintins possuem *naturalmente* uma pronunciada acidez (pH 4.0 a 4.5), o que, por si só, já é um fato bastante preocupante em termos de saúde pública. Como vimos, a contaminação por nitrato promove elevação dessa acidez, contribuindo para agravar ainda mais o problema.

A elevada acidez das águas contaminadas por nitrato também é a responsável, muito provavelmente, pelo processo que acaba por desencadear a contaminação por alumínio. Sabe-se que este metal é um elemento pouco móvel (tem solubilidade muito baixa) na faixa de pH de 4.0 a 8.0, típica dos ambientes naturais. Portanto, o alumínio dificilmente é liberado, como espécie iônica, para o meio aquoso, ficando normalmente retido na fase sólida, sob a forma de argilo-minerais, óxidos ou hidróxidos. Acontece que em águas com pH abaixo de 4.0, como ocorre em diversos poços contaminados, e com altas concentrações de ácidos orgânicos, o alumínio pode ser liberado para esse meio, por um processo conhecido como complexação, onde o metal migra da fase sólida e se liga a compostos orgânicos, formando íons complexos (CARVALHO, 1995). A forte correlação dos teores de nitrato com os teores de alumínio nas águas subterrâneas, já apresentada na Figura 11, reforça a hipótese acima levantada.

Com relação ainda à mobilização do alumínio, THOMAS (1994) advoga que, em ambientes onde inundações sazonais se alternam com épocas de intensa dessecação ocorre um processo conhecido como *ferrólise* que, com pH inferior a 4, conduz à dissolução

congruente da caolinita (mineral de argila mais comum em ambientes tropicais), liberando alumínio na forma iônica para o meio aquoso, ou seja:



Os resultados das análises químicas também revelam uma forte correlação positiva ($r = 0,80$) entre os teores de nitrato e os de cloreto, este também um bom indicador de poluição/contaminação de origem orgânica. Portanto, elevações nos teores de nitrato nas águas subterrâneas em Parintins são normalmente acompanhadas por elevações nos teores de cloreto (Figura 22).

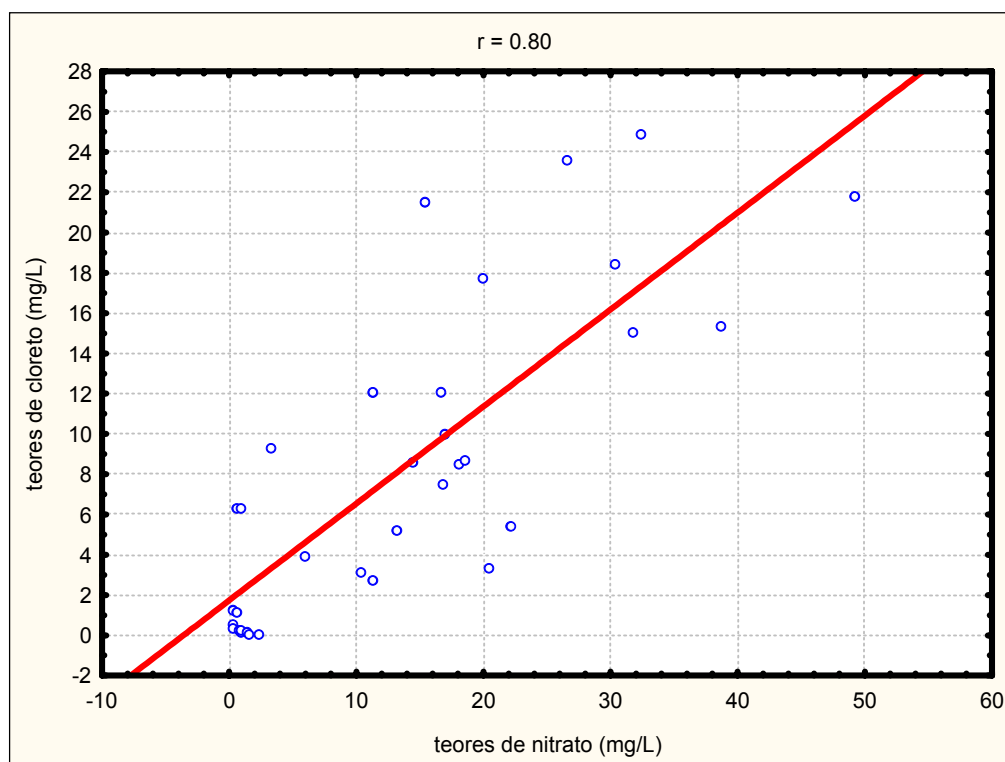


Figura 22: Forte correlação positiva entre os teores de nitrato e os teores de cloreto nas águas subterrâneas de Parintins.

Outro problema sério constatado durante os trabalhos de campo foi a ausência de cloração na água antes de sua distribuição final para a rede pública, verificado na visita à Estação SHAM. Nunca é demais lembrar que o cloro é o agente efetivo no combate às contaminações bacteriológicas, como as de coliformes fecais. Portanto, é fundamental que a cloração da água nos reservatórios das três estações seja realizada sem interrupções, principalmente quando se considera a deficiência no sistema de esgotamento sanitário na cidade de Parintins.

4.3.2.2 Metais Pesados nos Poços e a Lixeira Municipal

Concernente aos metais pesados analisados nas águas dos poços, apenas ferro (uma amostra) e chumbo (8 amostras – Tabela 6) foram os elementos que apresentaram teores acima do VMP pela Portaria 518/2004.

A amostra com teor elevado de ferro (1.78 mg/L – seis vezes acima do VMP) foi coletada no poço da AABB, na zona rural de Parintins. Trata-se de um poço de pequena profundidade (15 metros), cujas águas têm baixa condutividade elétrica e baixos teores de nitrato, amônia e alumínio. O teor excessivo de ferro deve estar ligado a causas naturais, como a presença de um nível de laterita atravessado pela perfuração. De qualquer maneira, recomenda-se que as águas desse poço não sejam usadas para consumo humano.

Tabela 6

Amostras de água subterrânea com teores de chumbo em desacordo com a legislação

Local da Coleta	Teor de Pb (mg/L)
Poço da UEA	0.012
Sítio Sabor da Ilha	0.022
Poço do Hospital J. Cohen	0.050
Poço PT-11 Estação SHAM	0.035
Poço PT-21 Estação SHAM	0.026
Reservatório Estação SHAM	0.035
Poço PT-19 Estação Paraíba	0.015
Poço PT-24 Estação Paraíba	0.024

Os poços da UEA e do Sítio Sabor da Ilha são os que estão localizados mais próximos da lixeira municipal, respectivamente a 100 e 300 metros desta, e o sentido do fluxo das águas subterrâneas no local é justamente da lixeira para estes poços (Figuras 7 e 8). Tal situação leva a crer que o conteúdo de chumbo presente em suas águas deva ser proveniente da dissolução de materiais descartados na lixeira.

Sabe-se que o substrato sobre o qual se assenta a lixeira apresenta uma camada de laterita endurecida, pouco permeável, o que dificulta a infiltração do chorume. Porém, no local, antes da implantação do depósito de lixo, houve exploração de piçarra (cascalho laterítico) para pavimentação de estradas. Segundo relato de moradores, foi aberta uma cava, para extração da piçarra, que chegou aproximadamente a 10 metros de profundidade e, provavelmente, a camada laterítica foi rompida em alguns pontos. Este quadro, aliado a existência de fraturas naturais, permitiu a criação de espaços por onde o chorume do depósito de lixo, que veio recobrir a cava, pode se infiltrar. Após infiltração até a zona saturada há o espalhamento do chorume, de acordo com os sentidos de fluxo natural, contaminando os poços mais próximos, a jusante.

Apesar de o poço da UEA ser profundo (80 metros), sua seção filtrante mais superior está colocada a apenas 40 metros de profundidade, o que explica a contaminação por metais oriundos da lixeira. Mesmo com a contaminação desse poço sendo pouco significativa é imprescindível o monitoramento freqüente da qualidade de suas águas, assim

como no Sítio Sabor da Ilha. Lembra-se que nenhum destes poços apresenta contaminação por nitrato ou alumínio.

Três amostras de chorume coletadas na lixeira revelaram teores baixos de chumbo e da grande maioria dos metais pesados analisados, porém a amostragem foi efetuada numa pequena profundidade, devido à impossibilidade de perfurações mais profundas que permitissem acesso ao chorume mais maturo. Apenas ferro e manganês foram detectados em concentrações elevadas, certamente com uma boa contribuição natural, já que estes metais são elementos comuns na química das crostas lateríticas.

A possibilidade de o material descartado na lixeira estar contaminando os poços de abastecimento público é praticamente inexistente devido aos seguintes fatores:.

- ocorrência, sob a maior parte do terreno da lixeira, de uma camada laterítica pouco permeável;
- águas subterrâneas provenientes da lixeira não seguem na direção das estações de bombeamento do SAAE;
- distância das referidas estações (a estação SHAM, a mais próxima, fica a 1.5 km da lixeira).

Os valores de chumbo na água acima do VMP detectados em dois poços da Estação Paraíba e dois da Estação SHAM devem estar associados, respectivamente, a contaminações das águas superficiais do lago da Francesa e do braço principal do lago do Macurany (vide item 4.3.1). São teores pouco elevados, mas que requerem um monitoramento constante. Estes quatro poços públicos também se mostram contaminados por nitrato e alumínio.

Como a amostra coletada diretamente no reservatório SHAM (que armazena águas de sete poços) apresentou um teor de chumbo idêntico ao do poço com maior contaminação nessa estação (Tabela 6), e os demais cinco poços mostram teores baixíssimos desse metal, faz-se necessária uma nova amostragem no local. Era de se esperar um teor menor no reservatório, após diluição com águas dos outros poços sem a presença de chumbo, entretanto, devido uma pluma de contaminação não apresentar sempre os mesmos teores, o improvável pode ter acontecido.

Situação semelhante ocorre com o poço do Hospital Jofre Cohen, cujas águas revelaram um teor de chumbo cinco vezes acima do VMP. Como se trata de um poço profundo (80 metros), e como não se vislumbra em suas proximidades nenhum foco poluente que pudesse estar contaminando as águas subterrâneas com componentes metálicos, é indispensável uma reamostragem imediata no local, afim de que se confirme a contaminação e se busquem suas causas, principalmente quando se considera que as águas desse poço servem a um hospital.

Considerando a somatória dos teores de nitrato, amônia, alumínio e chumbo, os seis poços públicos que mostram os maiores níveis de contaminação são, em ordem decrescente: PT-6, PT-17, PT-22, PT-11, PT-20 e PT-19.

4.4 SOLOS

Visando caracterizar os solos existentes na cidade de Parintins, com ênfase na classificação textural e conteúdo de alumínio, foram executadas sete perfurações a trado em terrenos de órgãos públicos e coletadas diversas amostras para serem submetidas a análises físico-químicas (Tabela 7 e Figura 4).

Ressalta-se que as perfurações foram paralisadas, em profundidades diversas, devido terem atingido ou a crosta laterítica impenetrável ou a zona saturada do aquífero, a qual promove o desbarrancamento das paredes do furo quando em solo arenoso, impedindo sua continuidade.

Tabela 7
Relação dos furos de trado executados na cidade de Parintins

Local	Prof. Final (m)	Intervalos amostrados (m)
Est. Bombeamento SHAM	9.20	1.0 – 5.5; 5.5 – 6.0 e 7.0 – 8.5
Est. Bombeamento Paraíba	7.90	1.5 – 3.0 e 7.5 – 7.9
Est. Bombeamento Itaúna	8.70	2.0 – 4.0
UEA (a 50m da lixeira)	5.90	3.0 – 5.0 e 5.0 – 5.9
SENAC	5.30	2.0 – 4.0; 4.0 – 5.0 e 5.0 – 5.3
UFAM (alojamento)	9.00	4.5 – 6.0 e 6.0 – 6.5
Hospital Jofre Cohen	7.70	4.5 – 6.0

O exame *in situ* das amostras coletadas e suas análises físico-químicas permitiram que fosse definido, grosso modo, um perfil típico para os latossolos encontrados na zona urbana de Parintins (Figura 23), que pode ser assim descrito, a partir do topo:

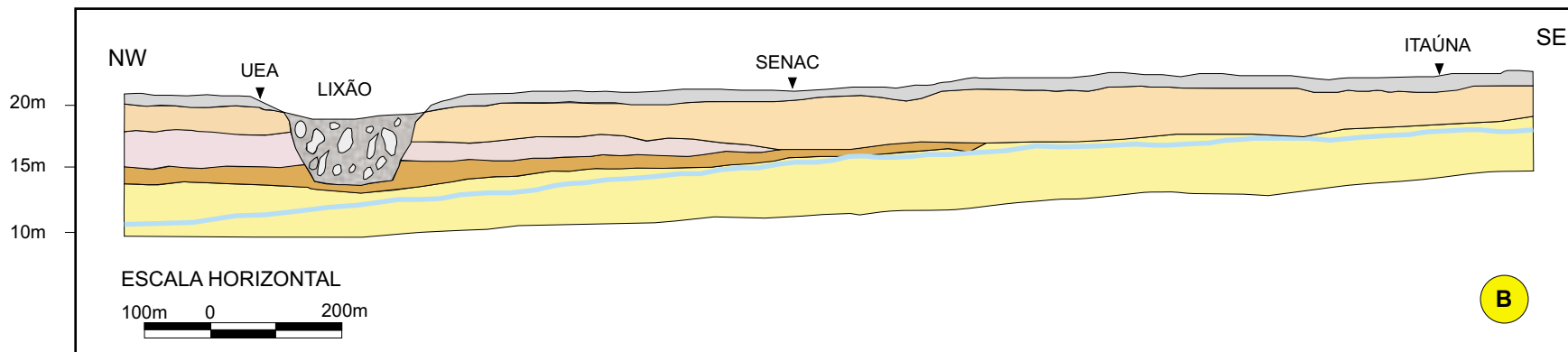
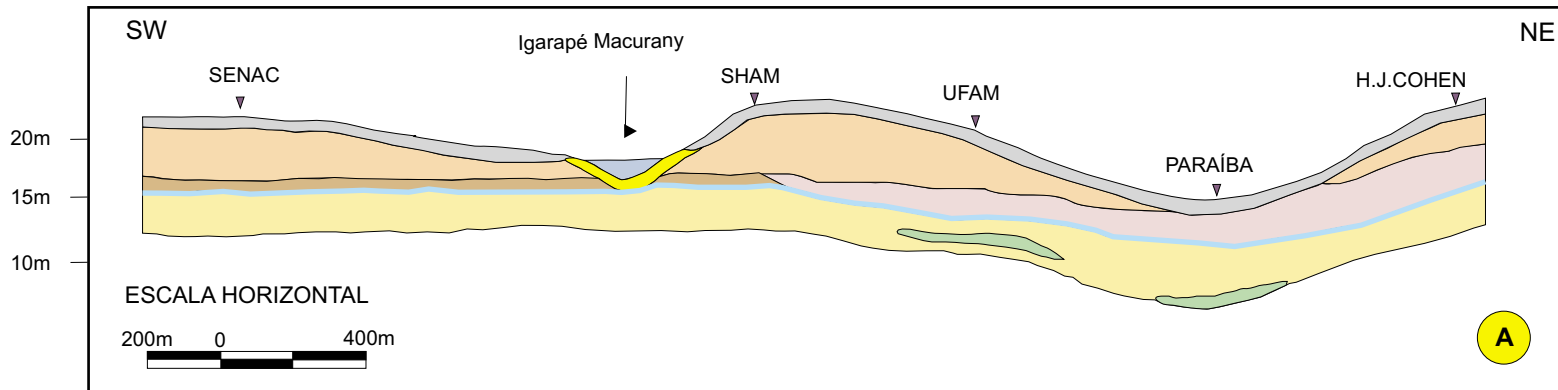
- solo orgânico, marrom-escuro a preto, normalmente areno-argiloso (textura média), com espessura máxima de 80 centímetros;
- solo de textura média (areno-argiloso a argilo-arenoso), com predominância de areia fina, alaranjado a amarelado, com espessura máxima de 4.5 metros;
- crosta laterítica endurecida ou, na sua ausência, horizonte “mosqueado” (cores variegadas), de textura média a argilosa, com concreções centimétricas de laterita;
- areia fina a grossa, mal selecionada, com pouca matriz argilosa, amarelada, com gradações para areia solta, com seixos de quartzo. Intercalado neste nível arenoso, ocorrem lentes de argila plástica, creme/rósea/amarelada, finamente estratificada.

Os resultados das análises químicas indicam que os teores de alumínio extraível (facilmente absorvido pelas plantas) são mais elevados nos níveis mais argilosos do solo (horizonte mosqueado e argilas plásticas), já que os argilominerais contêm quantidades significativas desse elemento químico.

Entretanto, todas as amostras revelam teores normais de alumínio extraível quando se comparam os valores obtidos com aqueles encontrados para a maior parte dos solos existentes na Amazônia, os quais são classificados como “állicos”, ou seja, possuem índice de saturação por alumínio acima de 50%. A saturação por alumínio refere-se à proporção

desse elemento em relação ao somatório dos teores de cátions básicos trocáveis (Ca, Mg, K e Na) com o alumínio extraível. Das 14 amostras de solo analisadas para este projeto, 11 apresentam caráter álico.

Portanto, os latossolos da cidade de Parintins não são mais enriquecidos em Al que os demais solos existentes na região. A mobilização parcial desse metal, contido preferencialmente nos argilominerais, provavelmente ocorrerá em todos os locais onde as águas subterrâneas possuam elevada acidez, no caso da cidade de Parintins promovida pela contaminação por nitrato.



LEGENDA

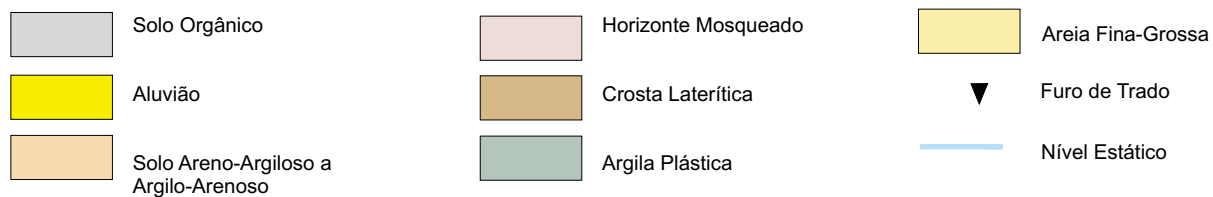


Figura 23: Perfil típico dos Latossolos da cidade de Parintins

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A maior parte dos poços de abastecimento público em Parintins produz águas com composição química que não obedece à legislação pertinente, destacando-se contaminação por nitrato e alumínio. As altas concentrações de nitrato devem-se à precariedade do saneamento básico na cidade, com ausência de um sistema de esgotamento sanitário.

Os aquíferos dessa região comportam águas que possuem naturalmente uma destacada acidez (pH 4.0 a 4.5), o que, por si só, já é um fato muito preocupante em termos de saúde pública. Essa acidez se acentua ainda mais nos poços com altos teores de nitrato, possibilitando condições para a mobilização do alumínio, contido nas partículas do solo, para o meio aquoso, gerando um misto de contaminação natural e antrópica.

Com apenas uma exceção (poço PT-2 do Itaúna), os poços, públicos ou não, com profundidades maiores que 65m fornecem águas isentas de contaminação química, indicando que o problema encontra-se fortemente associado com os poços mais rasos.

As águas superficiais no interior e no entorno da ilha não revelaram sinais significativos de contaminação química e apresentam um pH tendendo ao neutro. Neste contexto, os valores de pH sugerem que os poços localizados nas margens da ilha, também caracterizados por águas ácidas, não estão sendo alimentados pelas águas correntes, ou se estão é de forma pouco significativa. A inversão de fluxo é provocada pelo rebaixamento das águas subterrâneas no entorno do poço quando em bombeamento, originando fluxos das águas superficiais em sua direção.

É recomendável a substituição do atual reservatório de água da estação SHAM, constituído de ferro e com sinais de corrosão interna de suas paredes, por um reservatório de concreto, já existente no local e que necessita de recuperação. Outro problema que se vislumbra é a ausência de cloração nas águas antes de sua distribuição final para a rede pública, já que o cloro é o agente efetivo no combate às contaminações bacteriológicas. Portanto, é fundamental que a cloração da água nos reservatórios das três estações seja realizada sem interrupções, principalmente quando se considera a deficiência no sistema de esgotamento sanitário na cidade de Parintins.

Não há controle efetivo no acesso aos terrenos onde estão situados os poços de responsabilidade do SAAE. Como a qualidade da água de consumo humano é até uma questão de segurança pública, recomenda-se que os locais das estações de bombeamento sejam vigiados durante todo o dia, restringindo-se o acesso somente aos funcionários do SAAE. Essa recomendação deve ser aplicada também na Estação Itaúna, devendo-se agilizar a construção dos muros em torno da mesma, de modo a proteger efetivamente os poços recém-perfurados.

Devido ao fluxo das águas subterrâneas provenientes da lixeira não seguir na direção das estações de bombeamento do SAAE, e à distância dessas estações (a estação SHAM, a mais próxima, fica a 1.5 km da lixeira), a possibilidade de o chorume estar contaminando os poços de abastecimento público é praticamente inexistente.

No entanto, os poços mais próximos da lixeira a jusante do fluxo das águas subterrâneas, o da UEA e o do Sítio Sabor da Ilha, mostram sinais de contaminação por chumbo. Outros cinco poços, sendo quatro de abastecimento público, contêm águas com teores de chumbo acima do máximo permitido pela legislação. Esses teores devem ser

confirmados com uma nova amostragem, principalmente no poço do Hospital Jofre Cohen, com 80 metros de profundidade, cujas águas revelam concentração de chumbo cinco vezes acima do máximo permitido e, no entanto, não se vislumbra em suas proximidades nenhum foco poluente que pudesse ser a fonte dessa contaminação.

Recomenda-se que não sejam utilizadas para consumo humano as águas dos seguintes poços: da UFAM, do Fórum, da Droga Nova, do Hospital Padre Colombo, do Hotel Uirapuru, do Sítio Sabor da Ilha e da AABB. Todos os proprietários de poços pouco profundos (menos de 60 metros de profundidade) na zona urbana deveriam providenciar, o mais rápido possível, análises químicas de suas águas.

É importante que o SAAE estabeleça um programa de monitoramento, com análises químicas e bacteriológicas completas a cada seis meses, da qualidade das águas dos poços de abastecimento público de Parintins. Lembra-se que esse órgão possui um técnico treinado para realizar as coletas das amostras nos poços, as quais poderiam ser enviadas para laboratórios de Manaus e/ou Brasília, os quais fariam as análises a baixos custos.

Como medida imediata recomenda-se a paralisação do bombeamento dos seis poços públicos com maiores níveis de contaminação: PT-6, PT-17, PT-22, PT-11, PT-20 e PT-19, principalmente os três primeiros, situados na Estação Paraíba. A entrada recente de dois poços em operação com 80 metros de profundidade e boas vazões, na Estação Itaúna, suprirá a ausência dos poços paralisados. Considerando um número de 65.000 usuários, a necessidade atual de Parintins, já consideradas as perdas do sistema (estimadas aqui em 30%), é de aproximadamente 17.000 m³/dia de água. Os doze poços que restariam no sistema público, segundo dados atualizados de vazão fornecidos pelo SAAE, podem produzir, bombeando 20 horas/dia, mais de 18.000 m³ de água.

Como medida de curto a médio prazo sugere-se a desativação gradual dos poços da Estação Paraíba, devido à sua precária localização (terreno rebaixado, sujeito a alagamentos, e ladeado por canais de esgoto a céu aberto), e dos poços mais rasos (PT-10, PT-14 e PT-16) da Estação SHAM. Na Estação Paraíba, exceção poderia ser feita ao poço PT-23, que se apresenta isento de contaminação e tem boa profundidade e boa vazão (suficiente para atender a demanda de cerca de 8.000 pessoas), desde que a qualidade de suas águas seja monitorada com boa frequência.

Considerando uma taxa de crescimento de 5% ao ano, em 2014 a população a ser atendida pelo sistema do SAAE estaria em torno de 100.000 pessoas. Trabalhando com esse horizonte futuro (necessidade de produção de 26.000 m³ diários de água), recomenda-se a abertura de cinco novos poços tubulares, sendo dois na estação SHAM e três na Itaúna, o que totalizaria 10 poços de abastecimento público, que produziriam cerca de 14.000 m³/dia de água. Por segurança, esses novos poços devem ter pelo menos 100m de profundidade, cimentação até 50m e filtros colocados numa profundidade superior a 60m, sendo os do bairro Itaúna perfurados, de preferência, na reserva florestal situada próxima aos dois poços públicos que entraram em operação recentemente.

Ao mesmo tempo, tendo em vista a enorme vazão do rio Amazonas, não aproveitada na orla de Parintins, como medida complementar para suprir as necessidades desses 100.000 usuários e, muito importante, diminuir a acidez natural das águas subterrâneas, sugere-se a instalação de uma Estação de Captação e Tratamento de Água Superficial (ETA), no rio Amazonas, com capacidade de fornecer pelo menos 15.000

m³/dia de água tratada, com pH em torno de 6,0-6,5, a qual seria misturada com as águas ácidas dos poços. Uma outra alternativa que se apresenta, caso não se opte pela abertura de novos poços, seria a implantação de uma Estação de Tratamento de Água - ETA com capacidade maior, em condições de ofertar 20.000 m³ de água tratada por dia, volume que seria complementado pela água produzida pelos atuais poços não contaminados.

Como uma terceira opção, caso se despreze a captação superficial no rio Amazonas, pode-se sugerir a abertura gradativa de 12 novos poços, que seriam acrescidos ao sistema do SAAE, para atender à demanda futura de 100.000 pessoas. Neste caso, com captação exclusivamente subterrânea, como acontece hoje, é fundamental que se promova a correção da acidez dessas águas, com tratamento químico que eleve o pH para pelo menos 6,0.

Cada uma das três alternativas sugeridas tem suas peculiaridades e a definição para a escolha da melhor delas deve ser precedida, necessariamente, dos competentes estudos de viabilidade técnico-financeira, que precisam contar com profissionais de várias áreas: geologia, engenharia, química, hidrologia, economia, administração, etc.

Tendo em vista evitar futuras contaminações dos aquíferos e/ou das águas superficiais em pontos diversos, é de importância fundamental buscar recursos para a implantação, o mais breve possível, de um sistema de esgotamento sanitário, acoplado a uma Estação de Tratamento (ETE), que abranja toda a zona urbana de Parintins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 20**, de 18 de junho de 1986. Brasília: SEMA, 1986.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 518**, de 25 de março de 2004. Brasília: 2004.

CARVALHO, I. G. **Fundamentos da Geoquímica dos Processos Exógenos**. Salvador: Bureau Gráfica e Editora Ltda., 1995.

COSTA, A.R.A. **Tectônica Cenozóica e Movimentação Salífera na Bacia do Amazonas e Suas Relações com a Geodinâmica das Placas da América do Sul, Caribe, Cocos e Nazca**. Belém, UFPA C.G. 237p. (Dissertação de mestrado).

FRANÇA, H. P. M. de; MORAIS, F.; OLIVEIRA, J.R. **Estudo Hidrogeológico da Área de Fazendinha**; Nova Olinda do Norte. Amazonas. Relatório Final. Recife: CPRM: PETROMISA, 1984. 109p.

SANTOS, A. C. **Noções de Hidroquímica**. In: FEITOSA, F. C., MANOEL FILHO, J. (coord.). **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. Fortaleza: CPRM/UFPE, 1997.

THOMAS, M. F. **Geomorphology in the Tropics: a study of weathering and denudation in low latitudes**. Chichester (England): John Wiley & Sons Ltd., 1994.

ANEXOS

ANEXO 1

POÇOS CADASTRADOS

Poço	Amostra	Cota (m)	Latitude	Longitude	Prof. total(m)	N. Estático (m)	N. dinâmico (m)	Filtros (m)	Filtros(m)	Vazão (m3)	Ano
PT 03 - SAAE		15,2	-2,62897222	-56,72963889	35	4,4		31 - 35		50	1969
PT 05 - SAAE	CA-20A	14,6	-2,62847222	-56,72902778	31	3,7	11,3	27 - 30		36	
PT 06 - SAAE	CA-23A	15,2	-2,62866667	-56,72933333	30	4,4	18,3	27 - 30		50	
PT 13 - SAAE	CA-22A	14,5	-2,62852778	-56,72875000	40	3,5	19,6	37 - 40		72	1982
PT 17 - SAAE	CA-24A	15,3	-2,62875000	-56,72958333	56	4,3	18,7	34 - 50		86	1993
PT 18 - SAAE	CA-27A	15,3	-2,62908333	-56,72900000	50	4,5	17,5	34 - 50		72	
PT 19 - SAAE	CA-21A	15,0	-2,62866667	-56,72908333	57	4,1	13,1			86	
PT 22 - SAAE	CA-19A	14,8	-2,62830556	-56,72911111	70	3,8	9,7	30 - 42		50	1998
PT 23 - SAAE	CA-18A	14,5	-2,62797222	-56,72916667	86	3,7	16,7	60 - 80		86	1998
PT 24 - SAAE	CA-28A	15,3	-2,62919444	-56,72952778	70	4,3	26,3	40 - 60		86	1998
PT 10 - SAAE	CA-12A	21,5	-2,63533333	-56,74055556	32	4,8	10,1	22 - 28		79	1982
PT 11 - SAAE	CA-04A	21,7	-2,63505556	-56,74008333	44	5,5	14,1	36 - 42		49	1982
PT 14 - SAAE	CA-11A	21,7	-2,63580556	-56,74016667	39	5,0	8,3	33 - 39		61	1982
PT 16 - SAAE	CA-06A	21,7	-2,63541667	-56,73975000	58	6,4		40 - 54		99	1993
PT 20 - SAAE	CA-05A	22,0	-2,63477778	-56,73977778	66	6,2	24,5	36 - 54		132	1998
PT 21 - SAAE	CA-09A	21,8	-2,63586111	-56,73986111	66	5,8	15,8	42 - 62	62 - 64	113	1998
PT 25 - SAAE	CA-10A	21,7	-2,63613889	-56,74000000	77	4,9	13,2	36 - 48	58 - 66	66	1998
UEA	CA-07A	21,0	-2,63972222	-56,75547222	83	9,8		40 - 48	56 - 72	7	2001
FORUM	CA-16A	21,0	-2,63975000	-56,75044444	32						
SESC	CA-35A	21,5	-2,64697222	-56,74986111	100	5,7					
SENAC	CA-26A	21,5	-2,64663889	-56,74913889	80	5,7				7	2003
UFAM	CA-15A	20,0	-2,63295000	-56,73370000	36	7,2					
Hosp Jofre Cohen	CA-14A	22,0	-2,62119444	-56,72697222	80						2003
Hosp Pe Colombo	CA-30A	22,0	-2,63355000	-56,74451000	36	6,0					2000
Sítio N S Carmo		16,1	-2,67019000	-56,72331000	10	4,2					2004
Centro SHALOM		17,1	-2,67298000	-56,72683000	7	4,5					
Aninga - Catarina		19,0	-2,66572000	-56,78878000	30	3,8					2004
Aninga - Bulcão		16,0	-2,66938000	-56,79487000	32	2,3					2001
Itauna PT Antigo	CA-02A	21,8	-2,65062000	-56,74023000	40	4,4					2003
Comun. Sta Luzia	CA-03A	21,0	-2,67074000	-56,74027000	15	4,0					1975
C. Bombeiros	CA-17A	21,0	-2,62733000	-56,72514000	102			48 - 64	68 - 84	12	2001
V.Amazonia PT-1	VA-01A		-2,61194000	-56,66687000	47						
V.Amazonia PT-2	VA-02A		-2,61174000	-56,66703000	62			32-41	47-57		1997
Droga Nova	CA-29A	19,0	-2,62859000	-56,73442000	35						
Sítio Sabor da Ilha	CA-25A	22,5	-2,64074000	-56,75873000	37	10,0					1995

Poço	Amostra	Cota (m)	Latitude	Longitude	Prof. total(m)	N. Estático (m)	N. dinâmico (m)	Filtros (m)	Filtros(m)	Vazão (m3)	Ano
Aeroporto	CA-31A	25,7	-2,66896000	-56,76905000	83			40 - 48	52 - 64	6	2001
AABB	CA-32A	17,0	-2,67115000	-56,74833000	15	1,6					
Fazenda Kimura	CA-33A		-2,66444000	-56,74640000	20						
Itaúna PT-2	CA-34A	21,8	-2,65095000	-56,74019000	80	4,4				65	2004
Hotel Uirapuru	CA-36A	21,8	-2,62349000	-56,73021000	40	7,8					
Faz Vovo Otacilio		21,5	-2,68175203	-56,75924532	30	5,4					2005
Kuat Clube PT1		16,0	-2,63015806	-56,72131903	33	4,2					
Kuat Clube PT2		14,0	-2,63093620	-56,72172367	33						
Pontão Bert		15,0	-2,62552587	-56,72069033	22	3,1					
Centro Diocesano		18,0	-2,63862644	-56,72309837	11	4,4					
Assoc. Comercial		17,0	-2,63931493	-56,72723642	18						
Retiro Santa Cruz		21,0	-2,66277778	-56,72475000		5,1					
Aninga - Rubens		21,0	-2,65770940	-56,78229840	18	4,5					2001
Grupo Sta Rosa		18,0	-2,63613645	-56,75630344		5,0					
Bosque Seringueira		32,0	-2,65323384	-56,74905816	30	4,5					
Sítio Terra Santa		23,8	-2,64516673	-56,76330969	30	7,2					
C N. Sra. Graças		25,0	-2,64472839	-56,74292450	48	6,8					
Sítio Nazaré		28,0	-2,66242587	-56,75042374	40	4,0					
Faz. Parananema		21,0	-2,67587114	-56,75749217	9	4,2					
Frigorifico Paris		21,0	-2,62098600	-56,72847285	42						1987
Sítio Benjamin		23,0	-2,67444649	-56,78292521	20	5,7					1995
Sítio Everaldo		26,0	-2,67069837	-56,76845074	24	5,5					2000
Com. Parananema		25,0	-2,68097729	-56,77653660	20	6,5					1994
Itaúna PT-1		22,0	-2,65078000	-56,74030000	80	4,4					2004

ANEXO 2

ANÁLISES QUÍMICAS DE ÁGUA REALIZADAS NO LACEN



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 112/2005, foi o seguinte:

PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO
ORIGEM: AMOSTRA CA - 02A
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA
DATA DA COLETA: 11/04/2005 (10:00h) ENTRADA NO SETOR: 12/04/2005 (9:40h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 12/04/2005 TÉRMINO DA ANÁLISE: 29/04/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.


1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 UH	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	*ND mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,041 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	0,436 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-


* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.
• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.


Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica - CRF 1124

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica - CRF 447

Rua Emílio Moreira, 528 - Centro - Fone : (092) 622 - 2819 - Fax : (092) 233 - 0595 - CEP : 69020-040
E-mail: lacenam@bol.com.br - lacen.am@ig.com.br
Manaus - Amazonas - Brasil

Rua Emílio Moreira, 528 - Centro - Fone : (092) 622 - 2819 - Fax : (092) 233 - 0595 - CEP : 69020-040
E-mail: lacenam@bol.com.br - lacen.am@ig.com.br
Manaus - Amazonas - Brasil



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 116/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 03A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 11/04/2005 (11:15h)	ENTRADA NO SETOR: 12/04/2005 (9:40h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 12/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 29/04/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	0,39 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,191 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	1,32 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,39 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



GOVERNO DO ESTADO DO
AMAZONAS

O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 114/2005, foi o seguinte:

PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL

PRODUTO: ÁGUA DE POÇO

ORIGEM: AMOSTRA CA - 04A

INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)

RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA

DATA DA COLETA: 11/04/2005 (14:15h)

ENTRADA NO SETOR: 12/04/2005 (9:40h)

INÍCIO DA ANÁLISE: 12/04/2005

TÉRMINO DA ANÁLISE: 29/04/2005

N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	1,009 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	20,82 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,075 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	51,33 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,22 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:

-

3- CONCLUSÃO:

A amostra de água analisada, encontra-se de **DESACORDO** com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:

- VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.
- OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.
- NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447

Rua Emílio Moreira, 528 - Centro - Fone : (092) 622 - 2819 - Fax : (092) 233 - 0595 - CEP : 69020-040

E-mail: lacenam@bol.com.br - lacen.am@ig.com.br

Manaus – Amazonas – Brasil



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 115/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 05A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 11/04/2005 (14:30h)	ENTRADA NO SETOR: 12/04/2005 (9:40h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 12/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 29/04/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	1,218 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	25,7 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,186 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	46,13 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,044 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,34 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 113/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 06A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 11/04/2005 (15:00h)	ENTRADA NO SETOR: 12/04/2005 (9:40h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 12/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 29/04/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,018 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	11,6 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,070 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	26,59 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,26 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 127/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 07A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 12/04/2005 (09:00h)	ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	0,196 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	0,467 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,003 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,34 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 128/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 08A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 12/04/2005 (09:30h)	ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,575 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	16,69 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,386 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	27,21 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,016 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,34 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• FERRO, acima do valor máximo permitido.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 129/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 09A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 12/04/2005 (10:15h)	ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	8,25 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,041 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	20,68 mg/litro
Nitrito	10 mg/litro	0,002 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,43 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



GOVERNO DO ESTADO DO
AMAZONAS

O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 130/2005, foi o seguinte:

PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL

PRODUTO: ÁGUA DE POÇO

ORIGEM: AMOSTRA CA - 10A

INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)

RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA

DATA DA COLETA: 12/04/2005 (10:40h)

ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)

INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005

TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005

N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,120 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	3,73 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	7,33 mg/litro
Nitrito	10 mg/litro	0,005 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,26 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:

-

3- CONCLUSÃO:

A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:

- VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.
- OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 131/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 11A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 12/04/2005 (11:00h)	ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	9,23 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,036 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	23,17 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,002 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	* ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima de valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 132/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 12A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 12/04/2005 (11:15h)	ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,784 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	16,30 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	30,22 mg/litro
Nitrito	10 mg/litro	0,006 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 133/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 13A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 12/04/2005 (11:45h)	ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,602 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	11,19 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,046 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	32,62 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,007 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,13 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 134/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 14A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 12/04/2005 (15:00h)	ENTRADA NO SETOR: 13/04/2005 (9:30h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 13/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	2,95 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	0,831 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,001 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 136/2005, foi o seguinte:

PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO
ORIGEM: AMOSTRA CA - 15A
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (10:30h) ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005 TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.


1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	15,71 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	24,93 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,134 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

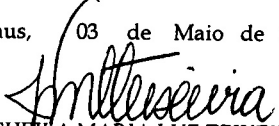
* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em **DESACORDO** com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.
• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.
• NITRATO, acima do valor máximo permitido.


Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447

Rua Emílio Moreira, 528 - Centro - Fone : (092) 622 - 2819 - Fax : (092) 233 - 0595 - CEP : 69020-040
E-mail: lacenam@bol.com.br - lacen.am@ig.com.br
Manaus – Amazonas – Brasil

Rua Emílio Moreira, 528 - Centro - Fone : (092) 622 - 2819 - Fax : (092) 233 - 0595 - CEP : 69020-040
E-mail: lacenam@bol.com.br - lacen.am@ig.com.br
Manaus – Amazonas – Brasil



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 137/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 16A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (12:00h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	4,91 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	17,35 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,22 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 138/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 17A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (15:30h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	*ND mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,206 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	0,654 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,007 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,8 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 139/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 18A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (11:15h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	< 0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	*ND mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	0,903 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,001 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-.

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 140/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 19A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (11:45h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	1,293 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	37,1 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	54,03 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,010 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,22 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 141/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 20A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (12:00h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	2,262 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	35,5 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,031 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	16,40 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	10,04 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• AMÔNIA, acima do valor máximo permitido.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 142/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 21A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (13:30h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	1,089 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	35,5 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,104 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	39,9 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,1 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 143/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 22A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (13:50h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,243 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	16,7 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	16,41 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,012 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,1 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
- AUSÊNCIA de parasitos.

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 144/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 23A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (14:30h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,511 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	31,8 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,211 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	85,8 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,009 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,2 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 145/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 24A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 14/04/2005 (14:20h)	ENTRADA NO SETOR: 15/04/2005 (9:50h)
INÍCIO DA ANÁLISE: 15/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,002 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	21,8 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	60,5 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,3 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 158/2005, foi o seguinte:

PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO
ORIGEM: AMOSTRA CA - 25A
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA
DATA DA COLETA: 18/04/2005 ENTRADA NO SETOR: 19/04/2005
INÍCIO DA ANÁLISE: 19/04/2005 TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,045 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	2,16 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	*ND mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:

-

3- CONCLUSÃO:

A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:

- VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.
- OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 159/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 26A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 18/04/2005	ENTRADA NO SETOR: 19/04/2005
INÍCIO DA ANÁLISE: 19/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,066 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	0,39 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,026 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	0,664 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,007 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se de ACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 160/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 27A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 18/04/2005	ENTRADA NO SETOR: 19/04/2005
INÍCIO DA ANÁLISE: 19/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,881 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	32,21 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,104 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	25,14 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,011 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	54 mg/litro
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 161/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 28A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 18/04/2005	ENTRADA NO SETOR: 19/04/2005
INÍCIO DA ANÁLISE: 19/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,436 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	12,96 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,055 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	26,16 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,007 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,18 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 162/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 29A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 18/04/2005	ENTRADA NO SETOR: 19/04/2005
INÍCIO DA ANÁLISE: 19/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,066 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	9,43 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,075 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	36,79 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	*ND mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,18 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447



LACEN

Laboratório Central de Saúde Pública



O LACEN/AM, certifica que o resultado do Laudo N° 163/2005, foi o seguinte:	
PROCEDÊNCIA: CIDADE DE PARINTINS NO AMAZONAS/BRASIL	
PRODUTO: ÁGUA DE POÇO	
ORIGEM: AMOSTRA CA - 30A	
INTERESSADO: CPRM (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS)	
RESP. PELA COLETA: DANIEL BORGES NAVA	
DATA DA COLETA: 18/04/2005	ENTRADA NO SETOR: 19/04/2005
INÍCIO DA ANÁLISE: 19/04/2005	TÉRMINO DA ANÁLISE: 02/05/2005
N° DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: OFÍCIO N° 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.	

1-DETERMINAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA:	Portaria N° 518, de 25 de Março de 2004	RESULTADOS
Aspecto	-	-
Odor	Não Objetável	-
Depósito	-	-
Cor	15 Uh	-
PH	6,0 a 9,5 VPM	-
Turbidez	5 NTU	-
Alcalinidade de Bicarbonatos	-	-
Dureza total	500 mg/litro	-
Gás Carbônico	p.p.m.	-
Cloro total	-	-
Cloro residual livre	0,2 a 2,0 mg/litro	-
Amônia	1,5 mg/litro	0,425 mg/litro
Cloreto	250 mg/litro	5,11 mg/litro
Ferro	0,3 mg/litro	0,036 mg/litro
Nitrato	10 mg/litro	15,85 mg/litro
Nitrito	1,0 mg/litro	0,001 mg/litro
Sulfato	250 mg/litro	2,18 mg/litro
Sulfeto Total	-	-
Sulfeto de hidrogênio	0,050 mg/litro	-
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/litro	-
Temperatura	-	-

* ND - NÃO DETECTADO.

2- DETERMINAÇÃO MICROSCOPIA:
-

3- CONCLUSÃO:
A amostra de água analisada, encontra-se em DESACORDO com a Portaria n° 518, de 25/03/2004, segundo os parâmetros analisados.

5- OBSERVAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none">• VEDADA a utilização deste laudo como forma de propaganda.• OS RESULTADOS DESTA ANÁLISE TÊM VALOR RESTRITO E SE APLICAM À AMOSTRA ANALISADA.• NITRATO, acima do valor máximo permitido.

Manaus, 03 de Maio de 2005

Dr. DANIEL WOLINGER MARCONDES
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 1124

Dr. SHEILA MARIA LUZ TEIXEIRA
Resp. Análise Físico-Química
Bioquímica – CRF 447

ANEXO 3

**ANÁLISES QUÍMICAS DE ÁGUA REALIZADAS
NOS LABORATÓRIOS DO INPA**



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL

RESULTADOS

Identificação: Água
Procedência: Parintins
Interessado: **CPRM** – Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
Coletado por: o próprio
Data da análise: De 08 a 20/04/05.

Amostra	pH	Condutividade elétrica (μS/cm)	Alcalinidade (mgHCO₃/L)	DQO (mg/L)	Turbidez (FTU)	Cor (mgPt/L)	Fe Total (mg/L)	Fe Dissolvido (mg/L)
JM 50 A	6,5	39,0	18,3	37,46	4,3	88,26	0,60	0,11
JM 51 A	6,5	41,6	19,52	31,22	5,3	84,52	0,75	0,11
JM 52 A	6,4	40,3	18,3	35,16	5,0	77,04	0,40	<0,1
CA 02 A	4,0	46,7	-	8,22	0,3	<0,748	0,40	<0,1
CA 03 A	4,7	21,2	3,66	9,86	1,3	8,98	0,40	<0,1
CA 04 A	3,8	253,0	-	9,86	0,4	<0,748	<0,1	<0,1
CA 05 A	3,8	278,0	-	8,87	0,3	0,748	0,55	0,39
CA 06 A	3,9	168,0	-	8,87	0,4	<0,748	<0,1	<0,1
CA 07 A	4,3	27,1	-	5,98	0,4	<0,748	<0,1	<0,1
CA 08 A	4,0	169,3	-	6,51	0,5	1,50	<0,1	<0,1
CA 09 A	4,0	99,1	-	5,52	0,4	<0,748	<0,1	<0,1
CA 10 A	4,1	53,4	-	5,26	0,3	<0,748	<0,1	<0,1
CA 11 A	4,1	100,2	-	6,18	0,3	<0,748	<0,1	<0,1
CA 12 A	3,9	175,0	-	5,59	0,3	<0,748	<0,1	<0,1

Amostra	pH	Condutividade elétrica (μS/cm)	Alcalinidade (mgHCO₃/L)	DQO (mg/L)	Turbidez (FTU)	Cor (mgPt/L)	Fe Total (mg/L)	Fe Dissolvido (mg/L)
CA 13 A	4,0	139,0	-	5,39	0,3	<0,748	0,1	<0,1
CA 14 A	4,3	23,1	-	5,25	0,7	0,748	<0,1	<0,1
CA 15 A	4,0	143,1	-	NR	0,4	<0,748	<0,1	<0,1
CA 16 A	4,0	79,8	-	NR	0,4	1,50	<0,1	<0,1
CA 17 A	4,5	16,9	2,44	NR	0,5	0,748	<0,1	<0,1
CA 18 A	4,3	25,3	-	NR	0,3	<0,748	<0,1	<0,1
CA 19 A	3,8	240,0	-	NR	0,3	0,748	0,4	<0,1
CA 20 A	4,1	228,0	-	NR	0,3	0,748	<0,1	<0,1
CA 21 A	3,9	255,0	-	NR	0,8	0,748	0,40	0,22
CA 22 A	4,0	126,0	-	NR	0,5	<0,748	0,60	0,28
CA 23 A	3,8	281,0	-	NR	0,4	<0,748	0,40	<0,1
CA 24 A	3,8	214,0	-	NR	0,3	<0,748	0,6	<0,1
CA 25 A	4,4	23,7	0,61	NR	0,3	<0,748	1,05	<0,1
CA 26 A	4,2	34,7	-	NR	0,3	<0,748	0,17	<0,1
CA 27 A	3,8	272,0	-	NR	0,3	<0,748	2,59	0,1

Amostra	pH	Condutividade elétrica (μS/cm)	Alcalinidade (mgHCO₃/L)	DQO (mg/L)	Turbidez (FTU)	Cor (mgPt/L)	Fe Total (mg/L)	Fe Dissolvido (mg/L)
CA 28 A	3,9	145,0	-	NR	0,3	<0,748	<0,1	<0,1
CA 29 A	3,8	160,0	-	NR	0,4	1,50	1,71	<0,1
CA 30 A	4,1	94,8	-	NR	0,3	<0,748	0,59	<0,1
CA 31 A	4,2	25,4	-	NR	0,3	0,748	3,01	<0,1
CA 32 A	5,7	27,1	15,86	NR	26,0	160,82	5,39	<0,1
CA 34 A	4,2	37,3	-	NR	0,4	1,50	0,29	<0,1
CA 35 A	4,1	35,0	-	NR	1,3	10,47	0,92	<0,1
CA 36 A	3,8	307,0	-	NR	0,7	5,24	4,85	<0,1

NR = Não realizado por falta de água

Amostra	NO₃⁻ (mg/L)	NH₄⁺ (mg/L)	NO₂⁻ (mg/L)	Si(OH)₄ (mg/L)	SO₄⁻ (mg/L)	Na⁺ (mg/L)	K⁺ (mg/L)	Ca⁺ (mg/L)	Dureza (mg/CaCO₃/L)	Mg⁺ (mg/L)	Cl⁻ (mg/L)
JM 50 A	0,01	0,36	0,009	0,91	3,2	1,63	1,17	2,25	11,57	1,17	1,15
JM 51 A	0,01	0,31	0,009	0,88	2,9	1,83	1,29	2,89	11,57	0,78	1,12
JM 52 A	<0,01	0,31	0,009	0,87	2,8	1,65	1,28	2,25	8,9	0,58	1,41
CA 02 A	2,64	<0,1	<0,005	1,01	<1,0	1,46	0,46	<0,02	8,01	1,75	0,24
CA 03 A	0,32	<0,1	<0,005	0,86	<1,0	1,53	0,40	<0,02	13,35	2,92	0,08
CA 04 A	11,97	0,44	0,008	0,49	<1,0	3,0	4,43	3,85	25,36	3,21	9,42
CA 05 A	14,56	1,03	0,016	1,16	<1,0	24,5	2,10	4,49	25,36	2,82	11,17
CA 06 A	10,5	<0,1	<0,005	1,11	<1,0	11,9	5,05	2,89	21,36	2,92	5,85
CA 07 A	0,60	<0,1	<0,005	1,10	<1,0	0,8	0,28	<0,02	8,01	1,75	2,06
CA 08 A	5,92	0,49	0,009	1,04	<1,0	19,0	2,88	2,57	24,92	3,89	3,88
CA 09 A	5,6	<0,1	<0,005	<0,25	<1,0	9,7	0,98	<0,02	16,02	3,5	2,25
CA 10 A	4,48	<0,1	<0,005	0,99	<1,0	4,36	0,59	<0,02	23,14	5,05	4,10
CA 11 A	5,6	<0,1	<0,005	1,13	<1,0	11,3	0,64	<0,02	20,02	4,37	7,96
CA 12 A	5,76	0,57	<0,005	1,02	<1,0	16,5	2,08	4,81	21,80	1,85	0,86

Amostra	NO₃⁻ (mg/L)	NH₄⁺ (mg/L)	NO₂⁻ (mg/L)	Si(OH)₄ (mg/L)	SO₄⁻ (mg/L)	Na⁺ (mg/L)	K⁺ (mg/L)	Ca⁺ (mg/L)	Dureza (mg/CaCO₃/L)	Mg⁺ (mg/L)	Cl⁻ (mg/L)
CA 13 A	0,52	<0,1	<0,005	1,32	<1,0	12,6	1,89	1,76	26,25	4,67	13,09
CA 14 A	5,76	0,32	<0,005	1,07	<1,0	0,92	0,23	<0,02	7,56	1,65	15,71
CA 15 A	8,8	0,40	<0,005	0,75	<1,0	18,4	1,92	2,41	16,91	2,24	4,3
CA 16 A	4,96	0,38	<0,005	0,98	<1,0	9,1	0,85	2,41	13,79	1,56	0,7
CA 17 A	0,46	0,12	<0,005	1,37	<1,0	38,0	0,22	<0,02	5,34	1,17	12,76
CA 18 A	0,66	<0,1	<0,005	1,35	<1,0	0,88	0,24	<0,02	5,78	1,26	12,63
CA 19 A	10,71	1,04	<0,005	1,10	1,0	0,88	5,87	4,01	21,80	2,33	12,76
CA 20 A	14,3	3,52	<0,005	0,95	3,2	27,8	5,14	3,69	21,36	2,43	7,6
CA 21 A	13,02	1,08	0,007	1,06	1,0	36,8	3,90	2,57	17,8	2,57	11,82
CA 22 A	5,92	0,23	<0,005	1,19	<1,0	15,9	1,06	2,89	17,35	2,04	7,6
CA 23 A	12,4	0,33	<0,005	1,00	<1,0	31,8	6,78	5,77	28,92	2,82	11,82
CA 24 A	16,74	<0,1	<0,005	1,17	1,1	21,2	4,77	5,29	26,7	2,62	8,97
CA 25 A	0,55	0,19	<0,005	0,89	1,0	0,77	0,20	<0,02	<0,02	<0,02	0,32
CA 26 A	1,1	0,14	<0,005	0,99	<1,0	0,69	0,47	<0,02	5,34	1,17	0,16
CA 27 A	14,72	0,83	<0,005	1,18	<1,0	14,3	4,00	2,89	21,80	3,01	3,29

Amostra	NO₃⁻ (mg/L)	NH₄⁺ (mg/L)	NO₂⁻ (mg/L)	Si(OH)₄ (mg/L)	SO₄⁻ (mg/L)	Na⁺ (mg/L)	K⁺ (mg/L)	Ca⁺ (mg/L)	Dureza (mg/CaCO₃/L)	Mg⁺ (mg/L)	Cl⁻ (mg/L)
CA 28 A	7,35	0,32	<0,005	1,27	<1,0	9,0	1,51	1,76	12,90	1,75	2,05
CA 29 A	7,35	0,20	<0,005	1,18	<1,0	13,9	2,18	2,09	17,35	2,53	1,52
CA 30 A	4,73	0,68	<0,005	1,20	1,2	1,2	0,83	<0,02	10,68	2,33	1,19
CA 31 A	0,77	0,16	0,009	1,02	1,1	0,67	0,21	<0,02	<0,02	<0,02	0,30
CA 32 A	0,19	0,33	0,005	1,31	6,0	0,52	0,20	4,17	20,47	1,94	0,39
CA 34 A	2,2	0,10	<0,005	0,97	<1,0	0,46	0,29	<0,02	20,47	4,47	0,11
CA 35 A	1,32	0,20	<0,005	0,91	<1,0	0,75	0,37	<0,02	4,45	0,97	0,15
CA 36 A	20,4	0,16	<0,005	1,23	<1,0	1,6	6,61	7,70	50,73	6,42	3,39

Técnico responsável p/ análises

Pesquisador

ANEXO 4

**ANÁLISES QUÍMICAS DE ÁGUA REALIZADAS
NO LABORATÓRIO DA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE BRASÍLIA**

Resultados em mg/L

Amostras	Al	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe
CA 2	0,347	0,008	< 0.0008	0,0046	< 0.001	0,007	< 0.0003
CA 3	0,051	0,003	0,0026	0,0017	< 0.001	0,005	0,0671
CA 4	1,511	0,028	< 0.0008	0,0072	< 0.001	0,008	0,0629
CA 5	1,495	0,038	< 0.0008	0,0056	< 0.001	0,002	0,1063
CA 6	0,924	0,024	0,0018	0,0038	< 0.001	< 0.001	0,0142
CA 7	0,051	0,003	0,0023	0,0072	< 0.001	0,007	< 0.0003
CA 8	0,835	0,024	< 0.0008	0,0057	< 0.001	0,006	0,1746
CA 9	0,361	0,016	< 0.0008	0,0046	< 0.001	0,006	0,0034
CA 10	0,181	0,008	< 0.0008	0,0042	< 0.001	0,008	0,0010
CA 11	0,203	0,016	0,0026	0,0083	< 0.001	0,005	0,0024
CA 12	0,619	0,025	< 0.0008	0,0062	< 0.001	0,009	< 0.0003
CA 13	0,617	0,019	< 0.0008	0,0116	< 0.001	0,005	0,0160
CA 14	0,014	0,003	< 0.0008	0,0072	< 0.001	0,006	< 0.0003
CA 15	0,753	0,024	< 0.0008	0,0059	< 0.001	0,007	0,0026
CA 16	0,347	0,018	< 0.0008	0,0042	< 0.001	0,007	< 0.0003
CA 17	0,018	0,003	0,0025	0,0031	< 0.001	0,007	< 0.0003
CA 18	0,037	0,003	< 0.0008	0,0040	< 0.001	0,004	< 0.0003
CA 19	1,634	0,054	0,0064	0,0040	< 0.001	0,002	0,0191
CA 20	0,970	0,032	0,0021	0,0042	< 0.001	0,005	0,0236
CA 21	1,145	0,044	0,0034	0,0052	< 0.001	0,007	0,0796
CA 22	0,601	0,026	0,0022	0,0028	< 0.001	0,008	0,1808
CA 23	1,984	0,050	0,0027	0,0107	< 0.001	0,016	0,0294
CA 24	0,914	0,037	0,0020	< 0.0003	< 0.001	0,006	0,0055
CA 25	0,103	0,002	0,0014	0,0048	< 0.001	0,005	0,0062
CA 26	0,096	0,004	< 0.0008	0,0044	< 0.001	0,007	0,0008
CA 27	1,668	0,058	< 0.0008	0,0104	< 0.001	0,008	0,0312
CA 28	0,788	0,035	0,0007	0,0070	< 0.001	0,008	0,0025
CA 29	1,255	0,038	0,0036	0,0039	< 0.001	0,009	< 0.0003
CA 30	0,117	0,008	< 0.0008	0,0063	< 0.001	0,010	< 0.0003
CA 31	0,041	0,003	< 0.0008	0,0053	< 0.001	0,007	< 0.0003
CA 32	< 0.002	0,000	0,0035	0,0055	< 0.001	0,006	1,7839
CA 33	0,105	0,005	0,0022	0,0062	< 0.001	0,007	0,0266
CA 34	0,228	0,007	0,0038	0,0055	< 0.001	0,008	0,0141
CA 35	0,081	0,003	< 0.0008	0,0037	< 0.001	< 0.001	< 0.0003
CA 36	1,907	0,063	< 0.0008	0,0089	0,001	0,006	0,1310
JM 50	0,022	0,019	0,0035	0,0020	< 0.001	0,006	0,2654
JM 51	0,018	0,019	0,0013	0,0063	0,004	0,007	0,3053
JM 52	0,020	0,018	< 0.0008	0,0033	< 0.001	0,005	0,2333
JM 53	0,006	0,022	0,0038	0,0054	< 0.001	0,007	0,3276
JM 54	0,013	0,022	< 0.0008	0,0028	< 0.001	< 0.001	0,3886
JM 55	0,015	0,021	0,0055	0,0016	< 0.001	0,005	0,3242
Lixeira 1	0,016	0,035	0,0020	< 0.0003	< 0.001	0,008	8,9668
Lixeira 2	0,003	0,015	0,0014	0,0017	< 0.001	< 0.001	2,6136
Lixeira 3	0,096	0,027	0,0026	0,0052	< 0.001	0,008	1,2021
VA 1	0,113	0,011	0,0009	0,0010	0,001	0,010	0,0509
VA 2	0,117	0,012	0,0025	0,0006	< 0.001	0,011	0,0315

Obs: Também foram dosados os elementos As, Se e Sb, porém houve problemas nas análises e os resultados não são fornecidos.

Amostras	Li	Mg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
CA 2	< 0.0005	0,140	0,013	0,0414	< 0.002	0,0027	< 0.0007
CA 3	< 0.0005	0,065	0,007	0,0077	< 0.002	0,0007	< 0.0007
CA 4	0,0010	0,755	0,030	0,0056	0,035	< 0.0003	< 0.0007
CA 5	< 0.0005	0,847	0,045	< 0.0005	0,010	0,0030	0,3115
CA 6	< 0.0005	0,410	0,023	0,0159	< 0.002	0,0038	< 0.0007
CA 7	< 0.0005	0,054	0,007	0,0042	0,012	< 0.0003	0,0045
CA 8	< 0.0005	0,473	0,025	0,0150	0,010	< 0.0003	0,2610
CA 9	< 0.0005	0,182	0,012	0,0334	0,026	0,0016	< 0.0007
CA 10	< 0.0005	0,098	0,009	0,0020	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 11	< 0.0005	0,172	0,014	< 0.0005	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 12	< 0.0005	0,360	0,017	0,0113	< 0.002	0,0021	< 0.0007
CA 13	< 0.0005	0,337	0,017	0,0070	0,035	0,0043	< 0.0007
CA 14	< 0.0005	0,053	0,006	0,0333	0,050	< 0.0003	< 0.0007
CA 15	< 0.0005	0,280	0,016	< 0.0005	< 0.002	0,0013	< 0.0007
CA 16	< 0.0005	0,203	0,016	0,0028	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 17	< 0.0005	0,049	0,006	0,0415	< 0.002	0,0014	< 0.0007
CA 18	0,0009	0,058	0,006	0,0329	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 19	0,0151	0,862	0,038	0,0412	0,006	0,0092	< 0.0007
CA 20	< 0.0005	0,614	0,025	0,0369	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 21	< 0.0005	0,584	0,022	0,0202	0,015	< 0.0003	< 0.0007
CA 22	< 0.0005	0,215	0,009	0,0392	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 23	0,0016	1,873	0,041	0,0405	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 24	< 0.0005	0,844	0,025	0,0297	0,007	< 0.0003	< 0.0007
CA 25	0,0012	0,036	0,005	0,0253	0,022	< 0.0003	< 0.0007
CA 26	< 0.0005	0,079	0,009	0,0410	0,009	0,0008	< 0.0007
CA 27	< 0.0005	0,616	0,030	0,0252	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 28	< 0.0005	0,300	0,018	0,0323	0,024	< 0.0003	< 0.0007
CA 29	< 0.0005	0,467	0,031	0,0229	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 30	< 0.0005	0,113	0,013	0,0249	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 31	< 0.0005	0,035	0,005	0,0092	< 0.002	0,0012	< 0.0007
CA 32	< 0.0005	0,058	0,014	0,0159	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 33	0,0025	0,091	0,010	0,0044	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
CA 34	< 0.0005	0,124	0,012	0,0391	< 0.002	< 0.0003	1,1906
CA 35	0,0013	0,064	0,007	0,0009	0,008	< 0.0003	< 0.0007
CA 36	< 0.0005	1,612	0,065	< 0.0005	0,008	< 0.0003	0,0291
JM 50	< 0.0005	0,838	0,012	0,0084	0,013	0,0038	< 0.0007
JM 51	< 0.0005	0,859	0,007	0,0476	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
JM 52	0,0016	0,836	0,012	< 0.0005	0,027	< 0.0003	< 0.0007
JM 53	< 0.0005	1,498	0,020	0,0045	< 0.002	0,0019	< 0.0007
JM 54	< 0.0005	1,537	0,022	< 0.0005	< 0.002	0,0015	< 0.0007
JM 55	< 0.0005	1,600	0,012	0,0078	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
Lixeira 1	< 0.0005	8,012	0,462	0,0034	0,007	< 0.0003	0,0554
Lixeira 2	0,0025	3,828	0,166	0,0118	< 0.002	< 0.0003	< 0.0007
Lixeira 3	< 0.0005	0,540	0,013	0,0541	< 0.002	0,0018	0,0243
VA 1	< 0.0005	0,127	0,009	0,0445	< 0.002	< 0.0003	0,0322
VA 2	< 0.0005	0,105	0,009	0,0031	0,007	0,0007	< 0.0007

Amostras	Ca	K	Na	Sn	B	Bi
CA 2	< 0.0004	0,227	0,112	0,045	< 0.0004	0,0121
CA 3	0,0411	0,317	0,093	0,053	< 0.0004	0,0229
CA 4	4,1473	3,267	14,428	0,081	< 0.0004	0,0226
CA 5	3,7073	3,749	19,783	0,045	< 0.0004	0,0153
CA 6	1,6439	1,467	6,212	0,053	< 0.0004	< 0.0038
CA 7	< 0.0004	0,094	0,124	0,052	< 0.0004	0,0247
CA 8	1,5206	1,753	10,386	0,015	< 0.0004	< 0.0038
CA 9	0,1276	0,319	8,456	0,037	< 0.0004	0,0048
CA 10	< 0.0004	0,244	1,820	0,109	< 0.0004	0,0184
CA 11	< 0.0004	0,295	5,902	0,105	< 0.0004	0,0189
CA 12	0,7824	1,293	13,932	0,032	< 0.0004	0,0062
CA 13	0,6549	1,659	7,612	0,039	< 0.0004	0,0154
CA 14	< 0.0004	0,279	0,162	0,077	< 0.0004	0,0121
CA 15	0,8601	1,095	12,561	0,058	< 0.0004	< 0.0038
CA 16	0,0775	0,466	6,213	0,049	< 0.0004	< 0.0038
CA 17	< 0.0004	0,197	0,168	0,088	< 0.0004	0,0145
CA 18	< 0.0004	0,200	0,212	0,077	< 0.0004	< 0.0038
CA 19	3,2634	4,339	28,150	0,022	< 0.0004	0,0148
CA 20	2,5266	4,701	26,984	0,014	< 0.0004	0,0171
CA 21	1,8423	3,400	34,410	0,091	< 0.0004	0,0153
CA 22	0,1140	1,087	10,819	0,023	< 0.0004	< 0.0038
CA 23	6,4996	5,245	24,459	0,080	< 0.0004	0,0164
CA 24	4,8004	3,663	15,729	0,055	< 0.0004	0,0118
CA 25	< 0.0004	0,276	0,131	0,037	< 0.0004	0,0100
CA 26	< 0.0004	0,416	0,185	0,020	< 0.0004	< 0.0038
CA 27	1,6754	2,612	26,203	0,021	< 0.0004	< 0.0038
CA 28	0,2316	0,774	8,145	0,089	< 0.0004	0,0207
CA 29	1,6217	1,125	7,116	0,077	< 0.0004	0,0215
CA 30	0,0006	0,468	8,445	0,100	< 0.0004	0,0196
CA 31	< 0.0004	0,186	0,168	0,022	< 0.0004	0,0142
CA 32	1,5039	0,239	0,147	0,052	< 0.0004	0,0031
CA 33	< 0.0004	0,118	0,217	0,032	< 0.0004	< 0.0038
CA 34	< 0.0004	0,319	0,114	0,094	< 0.0004	0,0128
CA 35	< 0.0004	0,137	0,197	0,063	< 0.0004	0,0188
CA 36	8,8989	4,916	25,149	0,102	< 0.0004	0,0206
JM 50	3,3924	0,711	0,421	0,053	< 0.0004	0,0179
JM 51	3,5045	0,551	0,143	0,041	< 0.0004	< 0.0038
JM 52	3,2507	0,452	0,430	0,038	< 0.0004	< 0.0038
JM 53	4,6662	0,463	0,118	0,062	< 0.0004	< 0.0038
JM 54	4,5171	0,645	0,080	0,033	< 0.0004	0,0100
JM 55	4,1615	0,680	0,173	0,063	< 0.0004	0,0157
Lixeira 1	215,6049	5,523	12,737	0,027	0,0099	< 0.0038
Lixeira 2	49,5193	19,908	16,397	0,057	< 0.0004	0,0110
Lixeira 3	1,3179	20,909	21,351	0,061	< 0.0004	< 0.0038
VA 1	0,1031	0,699	1,386	0,069	< 0.0004	0,0229
VA 2	0,0372	0,290	0,267	0,044	< 0.0004	0,0247

ANEXO 5

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE SOLOS
REALIZADAS NOS LABORATÓRIOS DA
EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL**



EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLOS E PLANTAS - LASP
RESULTADOS ANALÍTICOS

Remetente: CPRM

Data de entrada: 03/05/05

Data de saída: 20/05/05

Nº Prot.	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA			pH H ₂ O	C g/Kg	M.O. %	N %	P mg/dm ³	K mg/dm ³	Na mg/dm ³	Ca cmol _c /dm ³	Mg cmol _c /dm ³	Al cmol _c /dm ³	H+Al cmol _c /dm ³	SB %	t %	T %	V %	m %	Fe mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Cu mg/dm ³
	Nº	Prof.	Local																				
782	1	1.00-5.50	Est. SHAM - PIN 01	4,64	1,93	3,33	0,31	3	2	2	0,05	0,02	0,74	1,57	0,08	0,82	1,65	5,1	89,80	1	0,22	0,00	0,19
783	2	5.50-6.00	Est. SHAM - PIN 01	4,95	0,82	1,41	0,30	3	5	7	0,05	0,02	0,26	1,33	0,11	0,38	1,45	7,8	69,83	11	3,59	0,19	0,39
784	3	7.00-8.50	Est. SHAM - PIN 01	4,57	0,05	0,08	0,21	3	3	2	0,04	0,01	0,35	1,36	0,07	0,42	1,43	4,7	84,14	2	1,56	0,00	0,19
785	4	1.50-3.00	Est. Paraíba - PIN 02	5,07	0,86	1,48	0,76	4	6	5	2,04	0,06	0,33	1,10	2,14	2,47	3,24	66,0	13,31	33	1,96	0,01	0,33
786	5	7.50-7.90	Est. Paraíba - PIN 02	4,24	1,09	1,87	0,47	1	16	9	0,13	0,03	2,82	3,62	0,24	3,06	3,86	6,2	92,15	1	8,4	0,00	0,20
787	6	2.00-4.00	Itaúna - PIN 03	4,05	0,79	1,36	0,30	2	1	1	0,03	0,01	0,67	1,39	0,05	0,72	1,44	3,3	93,49	7	1,19	0,19	0,15
788	7	3.00-5.00	UEA - PIN 04	4,67	0,97	1,67	0,40	3	3	3	0,04	0,01	0,91	1,93	0,07	0,98	2,00	3,5	92,77	1	9,52	0,00	0,33
789	8	5.00-5.90	UEA - PIN 04	4,31	1,33	2,29	0,38	2	4	1	0,03	0,01	1,66	1,99	0,05	1,71	2,05	2,7	96,81	1	7,12	0,00	0,20
790	9	2.00-4.00	SENAC - PIN 05	3,76	0,83	1,44	0,33	2	10	1	0,06	0,02	0,72	1,72	0,11	0,83	1,83	6,0	86,79	1	1,5	0,00	0,20
791	10	4.00-5.00	SENAC - PIN 05	4,09	0,43	0,75	0,28	1	2	1	0,03	0,02	0,30	1,15	0,06	0,36	1,21	4,9	83,27	1	2,55	0,00	0,16
792	11	5.00-5.30	SENAC - PIN 05	4,88	0,88	1,52	0,25	1	12	10	0,08	0,03	0,13	1,57	0,18	0,31	1,76	10,5	41,00	20	4,45	0,64	0,30
793	12	4.50-6.00	UFAM - PIN 06	4,77	0,41	0,71	0,22	2	3	4	0,07	0,02	0,44	1,37	0,12	0,55	1,48	7,8	79,12	3	0,37	0,00	0,30
794	13	6.00-6.50	UFAM - PIN 06	5,01	0,21	0,37	0,28	1	5	7	0,06	0,01	0,96	1,75	0,11	1,08	1,86	6,1	89,49	1	0,3	0,00	0,27
795	14	4.50-6.00	H. J. Cohen - PIN 07	5,88	0,21	0,37	0,21	104	4	28	1,26	0,10	0,01	0,55	1,49	1,51	2,04	73,0	0,93	27	0,8	0,39	0,51
796	15		Crosta Laterítica	5,61	0,31	0,53	0,32	8	80	100	0,57	0,22	0,00	1,24	1,43	1,43	2,67	53,5	0,28	77	0,95	16,87	0,37

pH em água - relação 1:2,5

P, Na, K, Fe, Zn, Mn, Cu - Extrator Mehlich-1

Ca, Mg - Extrator KCl 1 mol/L

H+Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L - pH 7,0

SB - Soma de Bases Trocáveis

obs: A Embrapa não se responsabiliza pela metodologia de coleta da (s) amostra (s) acima qualificada (s). A responsabilidade é exclusiva do requisitante.

CTC (t) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva

CTC(T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0

V - Índice de Saturação por Bases

m - Índice de Saturação por Alumínio

Matéria Orgânica (M.O) = C (carbono orgânico) x 1,724 - Walkley-Black



EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL
LABORATORIO DE ANÁLISES DE SOLOS E PLANTAS - LASP
Resultados analíticos - Física do Solo

Remetente: CPRM

Data de Entrada: 03/05/2005

Data de Saída: 19/05/2005

Número do Prot.	Identificação das amostras	AREIA GROSSA	AREIA FINA	AREIA TOTAL	SILTE	ARGILA	Classificação textural do solo
		2.00-0.20 mm	0.20-0.05 mm	2.00-0.05 mm	0.05-0.002 mm	>0.002 mm	
(g/kg)							
782	1.00-5.50 Furo Pin-01 - Estação SHAM	275,10	388,99	664,08	60,42	275,50	
783	5.50-6.00 Furo Pin-01 - Estação SHAM	299,73	378,16	677,89	80,61	241,50	
784	7.00-8.50 Furo Pin-01 - Estação SHAM	304,38	447,76	752,13	23,37	224,50	
785	1.50-3.00 Furo Pin-02 - Estação Paraíba	294,67	267,27	561,94	44,57	393,50	
786	7.50-7.90 Furo Pin-02 - Estação Paraíba	229,99	166,80	396,79	243,21	360,00	
787	2.00-4.00 Furo Pin-03 - Itaúna	515,67	217,97	733,64	69,36	197,00	
788	3.00-5.00 Furo Pin-04 - UEA	124,03	180,74	304,77	196,24	499,00	
789	5.00-5.90 Furo Pin-04 - UEA	214,27	229,40	443,67	202,83	353,50	
790	2.00-4.00 Furo Pin-05 - SENAC	402,10	230,57	632,67	44,83	322,50	
791	4.00-5.00 Furo Pin-05 - SENAC	364,50	283,43	647,93	107,57	244,50	
792	5.00-5.30 Furo Pin-05 - SENAC	349,68	254,11	603,79	100,72	295,50	
793	4.50-6.00 Furo Pin-06 - UFAM	429,79	283,45	713,24	33,76	253,00	
794	6.00-6.50 Furo Pin-06 - UFAM	440,63	230,90	671,53	110,97	217,50	
795	4.50-6.00 Furo Pin-07 - Hosp. Jofre Cohen	430,00	274,56	704,56	89,44	206,00	

Observação: A Embrapa Amazônia Ocidental, na qualidade de prestadora dos serviços de análises, não se responsabiliza pela(s) coleta(s) da(s) amostra(s) ficando a(s) mesma(s) sob a responsabilidade do(s) cliente(s) / remetente(s).

Paulo César Teixeira
Responsável - LASP.