UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO – PPGDIR

JUSCELINO KUBITSCHEK DE ARAÚJO

O NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO E A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS: do diagnóstico a uma análise crítica das perspectivas de sua integral implantação.

Manaus,
2024

JUSCELINO KUBITSCHEK DE ARAÚJO

O NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO E A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS: do diagnóstico a uma análise crítica das perspectivas de sua integral implantação.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Direito com a área de concentração em "**Constitucionalismo e Direitos na Amazônia"**

Orientador: Prof. Dr. José Roque Nunes Marques

Manaus

2024

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A663n Araújo, Juscelino Kubitschek de
O novo marco legal do saneamento básico e a distribuição de água tratada no município de Parintins: do diagnóstico a uma análise crítica das perspectivas de sua integral implantação. / Juscelino Kubitschek de Araújo. - 2024.
73 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): José Roque Nunes Marques.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Direito, Manaus, 2024.

1. Saneamento. 2. Parintins. 3. Leis. 4. Dever. 5. Estado. I. Marques, José Roque Nunes. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Direito. III. Título

---

O NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO E A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NO MUNa7ICÍPIO DE PARINTINS: do diagnóstico a uma análise crítica das perspectivas de sua integral implantação.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Amazonas como requisito para obtenção do título de Mestre em Direito, sob a orientação do Profº. Drº. José Roque Nunes Marques

Área de Concentração: **Constitucionalismo e Direitos na Amazônia.**

Examinado em: 07 de novembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. Jose Roque Nunes Marques
Professor Orientador - UFAM

Prof. Dr. Rafael da Silva Menezes
Membro Interno – UFAM
Profª. Drª.Patrícia Fortes Attademo Ferreira
Membro Externo - UEA

SUPLENTES: Profº Drº. Erivaldo Cavalcanti e Silva Filho - UFAM
Profª. Drª. Linara Oeiras Assunção – UNIFAP

Aos meus pais José Teixeira de Araújo e Vitoriana Martins de Araújo
(in memoria)

A minha amada esposa Andréa Campos Guerra
Ao meu filho querido André Guerra de Araújo

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor Orientador, Doutor José Roque Nunes Marques, amigo leal e companheiro de lutas pela Justiça e pelas orientações sempre seguras e pertinentes

À minha esposa Andrea Campos Guerra de Araújo, por colaborar em minha jornada com amor, paciência e apoio

Ao meu filho André Guerra de Araújo, por sempre acreditar em mim

À todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

EPIGRAFE

Preceito fundamental do direito romano:
Honeste vivere, neminem laedere, suum cuique tribuere.

(Viver honestamente, não prejudicar ninguém atribuir a cada um o que lhe pertence)

Direito justiça harmonia (Eneu Domício Ulpiano, retórico romano do século IV. Ulpiano de Antioquia — sofista romano do século IV)

ARAÚJO. Juscelino Kubitschek de. **O NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO E A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS: do diagnóstico a uma análise crítica das perspectivas de sua integral implantação.**

RESUMO

A presente pesquisa objetiva demonstrar se o jus postulandi no atual sistema de justiça brasileiro é capaz de proporcionar acesso à justiça pela via dos direitos aos trabalhadores. Essa concepção de acesso à justiça envolve duas dimensões: "a ampliação da efetivação dos direitos e a ampliação da possibilidade de participação na conformação dos direitos". Isso significa que além do direito de acessar o Judiciário e de conhecer os próprios direitos, o acesso à justiça pela via dos direitos engloba a efetividade das políticas públicas, como educação, saúde e moradia. Destaca-se, ainda, que as políticas públicas precisam ser socialmente justas e devem reconhecer as particularidades identitárias, sociais e econômicas dos cidadãos brasileiros. A proposta de investigação aqui vai além de dados teóricos, analisando a aplicação do jus postulandi em contextos sociais específicos. Essa ampliação nas técnicas de pesquisa pode proporcionar novas perspectivas, sobre o tema. Para o desenvolvimento da proposta de tese, utilizar-se-á vertente jurídico sociológica guiada pelas lentes da teoria da decolonialidade e os paradigmas da razão dialógica e da complexidade para analisar o acesso à justiça pela via dos direitos no contexto amazônico. Possíveis resultados: o princípio do jus postulandi, mesmo com o passar do tempo e com as mudanças do contexto social, econômico e político do Brasil, ainda permanece como instrumento importante para o acesso a jurisdição trabalhista, e com alguns ajustes nas políticas judiciarias e políticas públicas, esse princípio se apresenta como um instituto capaz de proporcionar acesso à justiça pela via dos direitos.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento, Parintins, Leis, Dever, Estado

DE ARAÚJO. Juscelino Kubitschek de. THE DISTRIBUTION OF TREATED WATER IN THE NEW LEGAL FRAMEWORK FOR BASIC SANITATION IN THE MUNICIPALITY OF PARINTINS AND THE FEASIBILITY OF ITS FULL IMPLEMENTATION. Manaus. Am 2024

ABSTRACT

This research aims to demonstrate whether the jus postulandi in the current Brazilian justice system can provide access to justice through workers' rights. This conception of access to justice involves two dimensions: "the expansion of the realization of rights and the expansion of the possibility of participation in the conformation of rights". This means that in addition to the right to access the Judiciary and to know one's rights, access to justice through rights encompasses the effectiveness of public policies, such as education, health and housing. It is also important to highlight that public policies need to be socially fair and must recognize the identity, social and economic particularities of Brazilian citizens. The research proposal here goes beyond theoretical data, analyzing the application of jus postulandi in specific social contexts. This expansion in research techniques can provide new perspectives on the topic. To develop the thesis proposal, a sociological legal aspect will be used guided by the lenses of the theory of decoloniality and the paradigms of dialogical reason and complexity to analyze access to justice through rights in the Amazonian context. Possible results: the principle of jus postulandi, even with the passage of time and changes in the social, economic and political context of Brazil, still remains an important instrument for access to labor jurisdiction, and with some adjustments in judicial and political policies public institutions, this principle presents itself as an institute capable of providing access to justice through rights.

KEYWORDS: Sanitation, Parintins, Laws, Duty, State

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10

2. EMBASAMENTO TEÓRICO: A ÁGUA: FONTE DE VIDA **.....15**

2.1. A Importância da água para o surgimento e a preservação da vida no planeta 15

2.2. A Água e a Saúde Humana 18

2.3. Doenças de veiculação hídrica 21

2.4. Uso da água no Brasil e no mundo 26

2.5. Escassez hídrica no Brasil e do mundo..... 29

3. ÁGUA: A PREOCUPAÇÃO MUNDIAL.....40

3.1. **As Formas de captação de água** 42

3.2. Tratamento e distribuição de Água para a população..... 44

3.3. Tratamento de água no Brasil: Aspectos Históricos e Desafios Atuais..... 44

4. NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL ..... .48

4.1 As mudanças do Novo Marco Legal do Saneamento Básico.....48

4.2. Universalização dos serviços 50

4.3 A Alteração na Política de Contratos 51

4.3Criação dos Blocos Regionais ……..... 52

4.4 Fiscalização do Setor ANA (Agência Nacional das Águas) 53

5. **A ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS..... 54**

5.1 Histórico das Condições da Água em Parintins.....54

5.2 A implantação da Lei 14.026/2020 em Parintins.....56

5.3 Aspectos de Concorrência e Privatização em Parintins.....58

5.4 Os impactos na gestão pública da água e do esgoto em Parintins.....60

5.5 Expectativas da Implantação do PROSAI – PARINTINS 61

6. CONCLUSÃO 66

7. REFERÊNCIAS 67

ANEXOS 72

1 INTRODUÇÃO

O marco legal do saneamento básico foi instituído pela Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Em 2020, sofreu importante atualização e ampliação pela Lei 14.026, de 15 de julho de 2020, constituindo-se verdadeiramente em um novo marco regulatório do saneamento básico do Brasil, visando ampliar a universalização do acesso a serviços de água e esgoto no Brasil, melhorar a qualidade dos serviços prestados, promover a participação da iniciativa privada com a perspectiva de atrair novos investidores e estabelecer metas mais rigorosas para os municípios.

No contexto internacional, muitos países buscam soluções para garantir o acesso à água tratada, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

No Município de Parintins, Estado do Amazonas, a realidade se apresenta bastante desafiadora e, de certo modo, é o retrato das condições do saneamento básico nos demais municípios do interior do Estado, que enfrentam problemas históricos de abastecimento de água, com parte da poluição sem acesso a água tratada e, de modo ainda mais grave, de saneamento, com uma diminuta parte da população atendida por serviços de esgoto.

O novo marco abre a perspectiva de trazer oportunidades para parcerias e investimentos que melhorem a infraestrutura no fornecimento de água e tratamento de esgotos. No entanto, a implementação dependerá de planejamento e gestão eficazes por parte das autoridades locais, participação da comunidade e a transparência nas ações também são cruciais para o sucesso dessas iniciativas.

Na Introdução, apresentamos a importância do tema pesquisado, sua justificativa, questões, hipóteses e objetivos relativos a problemática da água e o contexto legal de sua distribuição no município de Parintins-Am. **O capítulo *1,*** *apresenta a revisão de literatura tendo como principal tema, água.* O que representou um grande desafio, dada a necessidade de pesquisar de forma ampla o contexto da água e a sua importância para a vida na terra.

Para investigar alguns problemas crônicos no município de Parintins busquei conhecimentos em várias áreas e em autores que pudessem me dar suporte à interpretação, análise e discussão ao tema. Dada a diversidade de aspectos abordados nesta pesquisa considero importante estudar o momento que chega a água em Parintins até o momento das exigências advindas do novo marco legal do saneamento.

Na apresentação dessa revisão considerei de igual forma importante mostrar esse caminho, pois acredito que, dado que esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola de

engenharia, torna-se importante possibilitar aos profissionais dessa área conteúdos que facilitem a compreensão dos resultados e sua discussão.

A discussão sobre o emprego de metodologia qualitativa na área de saneamento, os procedimentos metodológicos empregados na realização desta pesquisa, bem como a caracterização das áreas de estudo estão descritos no **capítulo 2.** *As formas de capitação: Tratamento e distribuição de Água para a população e a sua utilização de abordagem qualitativa representando um grande desafio desta investigação.*

Apresento **no capítulo 3,** a *necessidade da proteção jurídica e o controle do estado afim de assegurar para as presentes e futuras gerações o direito a água de qualidade", transportando essa visão para o município de Parintins*, e destacando as principais conclusões obtidas e as recomendações.

Tendo como pergunta norteadora que diante da realidade econômica e social da população do estado do Amazonas, em foco a população de Parintins, aliada às dificuldades relativas ao saneamento básico, é possível imaginar que o novo marco legal será implantado, na sua plenitude no município de Parintins?

É fato palpável que as condições de pobreza da população nos municípios do interior do Amazonas, constitui-se num grande desestímulo para que a iniciativa privada possa se interessar pela execução dos serviços regulados pelo novo marco legal do saneamento básico no Brasil.

Fácil demonstrar essa realidade, bastando apenas lançar o olhar para as condições do serviço de tratamento e distribuição de água que, hoje se divide em duas situações distintas; municípios onde a execução dos serviços estão a cargo das Prefeituras municipais e, em alguns casos essa situação é traumática e nos restantes a concessão persiste, de forma precária, com a Companhia de Saneamento do Estado, que mesmo ostentando o status de empresa em estado de liquidação, presta um serviço de qualidade muito superior àquelas administradas pelas prefeituras.

Torna-se necessário lutar pela defesa do ambiente, promoção da saúde pública e melhoria das condições sanitárias, com especial ênfase para o município de Parintins, visando realizar um diagnóstico para compreender a implementação do plano municipal do saneamento, focando com especial atenção nos serviços de captação, tratamento e distribuição água e toda a sua complexidade no município de ***Parintins.***

O novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) traz relevância jurídica significativa ao estabelecer diretrizes para a universalização dos serviços de água e esgoto. Algumas das principais implicações jurídicas incluem

1. **Regulação e Concessão**: O marco determina que os serviços de saneamento devem ser regidos por contratos de concessão, promovendo a concorrência e garantindo qualidade. Isso implica que municípios como Parintins precisam elaborar ou revisar seus planos de saneamento e estabelecer contratos claros com prestadores de serviços.
2. **Direito à Água**: O novo marco reconhece o acesso à água tratada como um direito fundamental, exigindo que os municípios garantam a universalização desse serviço. Isso impõe obrigações legais aos gestores públicos para melhorar a infraestrutura e a distribuição.
3. **Transferência de Recursos**: O marco possibilita a captação de investimentos privados, o que é crucial para cidades com limitações financeiras como Parintins. As regras sobre a licitação e a contratação de serviços abrem portas para parcerias que podem modernizar a rede de abastecimento.
4. **Metas e Monitoramento**: O estabelecimento de metas para a expansão do saneamento impõe um controle mais rigoroso sobre a prestação dos serviços, permitindo a fiscalização e a responsabilização em casos de descumprimento.
5. **Participação da Comunidade**: O marco enfatiza a importância da participação social na formulação e monitoramento das políticas de saneamento, promovendo uma gestão mais transparente e inclusiva.

Esses aspectos jurídicos são fundamentais para a construção de um sistema de saneamento mais eficiente e justo em Parintins, com potencial para melhorar a saúde pública e a qualidade de vida da população.

O novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) traz relevância jurídica significativa ao estabelecer diretrizes para a universalização dos serviços de água e esgoto. Algumas das principais implicações jurídicas incluem:

O marco determina que os serviços de saneamento devem ser regidos por contratos de concessão, promovendo a concorrência e garantindo qualidade. Isso implica que municípios como Parintins precisam elaborar ou revisar seus planos de saneamento e estabelecer contratos claros com prestadores de serviços. O novo marco reconhece o acesso à água tratada como um direito fundamental, exigindo que os municípios garantam a universalização desse serviço. Isso impõe obrigações legais aos gestores públicos para melhorar a infraestrutura e a distribuição.

O marco possibilita a captação de investimentos privados, o que é crucial para cidades com limitações financeiras como Parintins. As regras sobre a licitação e a contratação de serviços abrem portas para parcerias que podem modernizar a rede de abastecimento.

O estabelecimento de metas para a expansão do saneamento impõe um controle mais rigoroso sobre a prestação dos serviços, permitindo a fiscalização e a responsabilização em casos de descumprimento. O marco enfatiza a importância da participação social na formulação e monitoramento das políticas de saneamento, promovendo uma gestão mais transparente e inclusiva.

Esses aspectos jurídicos são fundamentais para a construção de um sistema de saneamento mais eficiente e justo em Parintins, com potencial para melhorar a saúde pública e a qualidade de vida da população.

A problemática da pesquisa sobre o novo Marco Legal do Saneamento Básico e a distribuição de água tratada em Parintins, AM, pode ter diversos impactos significativos no pesquisador como Aprofundamento do Conhecimento, onde o pesquisador ganha uma compreensão mais profunda das complexidades do saneamento, legislação e gestão pública, ampliando suas competências profissionais. Ao identificar desafios locais, o pesquisador pode contribuir com propostas inovadoras que ajudem a melhorar a infraestrutura e a eficiência na distribuição de água.

A pesquisa permite um maior envolvimento com a comunidade, promovendo diálogos entre moradores, autoridades e especialistas, o que pode fortalecer redes de colaboração. O trabalho pode sensibilizar a população e gestores sobre a importância do acesso à água tratada, estimulando ações que priorizem o saneamento e a saúde pública. E os Resultados de pesquisa podem ser publicados em revistas acadêmicas, conferências e fóruns, aumentando a visibilidade do pesquisador e contribuindo para seu reconhecimento na área.

A pesquisa pode influenciar a formulação de políticas locais, proporcionando dados e análises que apoiem decisões informadas sobre o saneamento em Parintins. Esses impactos não só enriquecem a carreira do pesquisador, mas também podem ter um efeito transformador nas condições de vida da população local

Apresentar o cenário do município de Parintins, quanto a implementação integral do Novo Marco Legal do Saneamento Básico, focado no quesito captação, tratamento e distribuição de água e ao atingimento das metas por ele estabelecidas, visando identificar como esse desempenho pode afetar a sociedade e o meio ambiente, junto às perspectivas reais do local.

Para a execução dessa pesquisa optou-se em diagnosticar a situação do município de Parintins com relação a implementação do Saneamento Básico (captação, tratamento e distribuição de água), identificando o desempenho local com relação ao seu respectivo Planos Municipal de Saneamento Básico, a partir da análise das políticas públicas adotadas pelo município de Parintins.

Contextualizar o município de Parintins em relação ao ODS 6 da Agenda 2030 de desenvolvimento sustentável, aplicando os indicadores reconhecidos mundialmente para cada município, visando a municipalização dos dados para melhor visualização em mapas e definir os fatores que condicionam a realidade do saneamento básico atual do município de Parintins visando identificar possíveis soluções.

1. A ÁGUA: FONTE DE VIDA

2.1. A Importância da água para o surgimento e a preservação da vida

O ser humano está inserido em um complexo sistema de interações com o ambiente natural em que habita. No entanto, pode-se afirmar que é a água o mais importante elemento do planeta, por ser capaz de permitir a vida na terra. Sem água não haveria a fotossíntese necessária para liberação de oxigênio e, por conseguinte, não haveria vida. É por essa razão que as viagens interplanetárias têm como objetivo primeira a identificação da existência ou sinais de que um dia existiu água.

Ao destacar a importância da água, MATEO (vol. II, p. 1) ressalta a sua inserção até mesmo no contexto religioso:

> Es comprensible, pues, que tanto las grandes religiones, como las primeras explicaciones filosóficas del origem del Cosmo hagan hincapié em la agua em cuanto fuente de vida y médio de purificación y regeneración. Asin, lá Biblia, al relatar la creación del mundo (Genesis, capítulo primero) senala que tras la inicial creación por Dios del cielo y la tierra: "la tierra empero estaba informe y vacía e las tinieblas cubrian la superfície del abismo: u la Espíritu de Dios se movía sobre las aguas.[1]

A importância da água é facilmente identificada quando ingressamos no quotidiano das primeiras civilizações, da Mesopotâmia dos rios Tigre e Eufrates, passando pela Babilonia, o Egito e, até mesmo no oriente, onde a água e o sagrado aparecem com elevado significado, como o Rio Ganges, na Índia.

Não obstante a importância para vida e, até mesmo a sua relação com o sagrado em diferentes culturas, a relação do homem com a água e com o seu entorno vem provocando significativos impactos, diretos ou indiretos, imediatos ou a longo prazo, de modo a comprometer a vida no planeta terra.

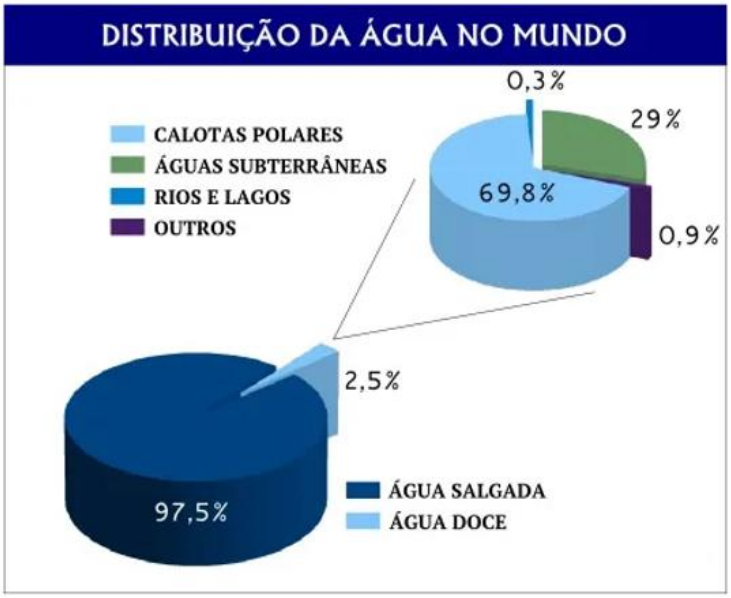
Do ponto de vista químico, a água é conhecida como monóxido de di-hidrogênio, é um líquido que, em pequenas quantidades, parece incolor a olho nu, além de ser inodora e insípida. Composta por oxigênio e hidrogênio, sendo fundamental para todas as formas de vida na terra (Sousa e Fonseca, 2015).

---

[1] É compreensível, então, que tanto as grandes religiões como as primeiras explicações filosóficas da origem do Cosmos enfatizem a água como fonte de vida e meio de purificação e regeneração. Assim, a Bíblia, ao narrar a criação do mundo (Gênesis, primeiro capítulo), aponta que após a criação inicial do céu e da terra por Deus: "a terra era informe e vazia, e as trevas cobriam a superfície do abismo: Espírito de Deus moveu-se sobre as águas. (tradução livre, MATEO (vol. II, p. 1)

Trata-se de uma substância abundante no planeta, cobrindo cerca de 75% da superfície terrestre, estando presente principalmente nos oceanos e calotas polares, além de aparecer em outros locais como nuvens, chuva, rios, aquíferos, gelo, e dentro dos organismos vivos (Quintino, 2011).

Figura 01: Gráfico da distribuição da água na biosfera terrestre

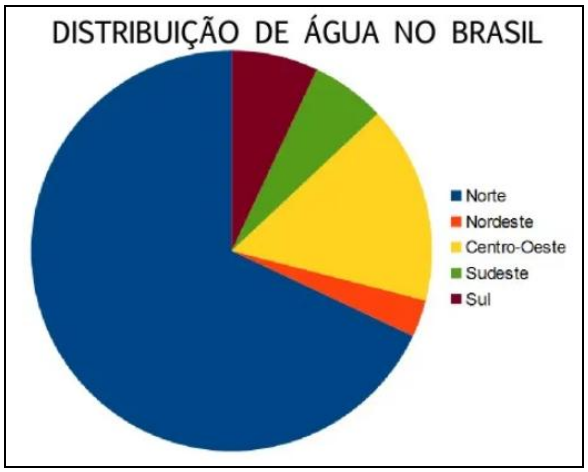


Fonte: Pena , 2024

A água cobre cerca de pouco mais de dois terçosda superfície terrestre, chegando a 70%, sendo que a maior parte (97,5%) de água salgada. Apenas 2,5% do total é composta por água doce, com 69,8% armazenada em calotas polares e 29% em lençóis subterrâneos. Somente 0,3% da água doce encontra-se superficialmente em rios e lagos, distribuídos de maneira desigual ao redor do mundo, como ilustrado na Figura 1 (Neves, 2003; Pereira, 2011).

O Brasil possui 8% dessas reservas hídricas, com 80% concentrados na região Amazônica (Figura 2), enquanto os restantes 20% abastecem as áreas onde se encontram 95% da população brasileira (Cardoso, 2017).

Figura 02: Gráfico da distribuição da água no Brasil por regiões



Fonte: Pena , 2024

A distribuição das reservas hídricas no Brasil é desigual. A região Norte possui a maior disponibilidade de água, enquanto as regiões Nordeste e Sudeste apresentam menores reservas. Essa distribuição é inversamente proporcional à densidade populacional dessas áreas, como demonstrado no quadro 1.

Quadro 01: Gráfico da distribuição da água no Brasil por regiões

Disponibilidade Hídrica per capita (m^3/hab/ano)	Estados	Situação
>20.000	AC, AM, AP, GO, MS, MT, PA, RO, RR, RS e TO	Riquíssimo
>10.000	MA, MG, SC, E PR	Muito Rico
>5.000	ES e PI	Rico
>2.500	BA e SP	Situação adequada
<2.500	CE, RJ, RN, DF, AL e SE	Pobres
<1.500	PB e PE	Situação críticas

Fonte: Adaptado de Pena , 2024

Acredita-se que a quantidade de água na Terra permaneça praticamente inalterada ao longo de bilhões de anos, graças ao ciclo hidrológico contínuo. A água que consumimos hoje pode ter sido, há muitos anos, parte de um rio na China ou ter sido utilizada em atividades diárias, seguindo seu curso até evaporar e precipitar em outra região (Victorino, 2007; Postal, 2017).

A quantidade total de água no planeta permanece constante desde que a Terra se resfriou, há milênios, estimada em 1,4 bilhão de quilômetros cúbicos. Entretanto, a água facilmente acessível para consumo, encontrada em rios e lagos, corresponde a apenas 90 mil quilômetros cúbicos, ou 0,26% do volume global. Mesmo essa fração não está totalmente disponível para uso.

Para evitar a exaustão dos recursos hídricos, só podemos utilizar a água renovada pelas chuvas, limitando o consumo a 34 mil quilômetros cúbicos anuais, ou 0,002% das águas do planeta. Como afirmam os autores: a água pode ser poluída, maltratada e mal utilizada, mas não é criada nem destruída (Passeri, Aires e Rocha, 2017; Costa et al., 2012).

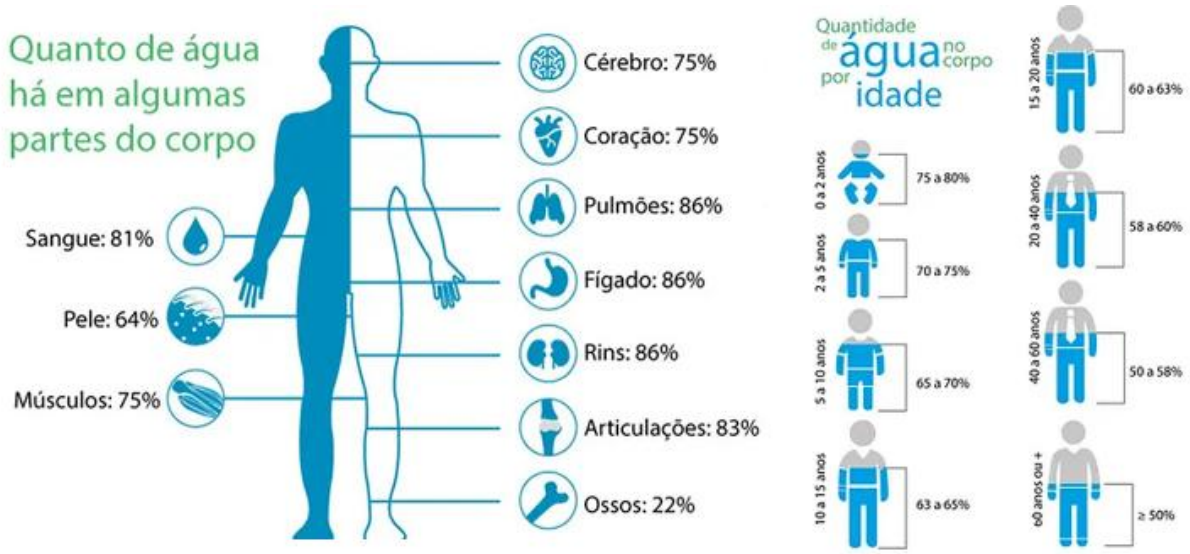
2.2. A água e a saúde humana

A água desempenha um papel que é fundamental para o corpo humano e todas as suas funções, incluindo as menores ações, como o piscar de olhos, que envolve principalmente esse líquido vital. A água está presente nas células, nos vasos sanguíneos e nos tecidos de sustentação, como ilustrado na Figura 3 (Tizio, 2008).

Curiosamente, à medida que envelhecemos, a quantidade de água no corpo humano diminui. Nos primeiros anos de vida, entre 0 e 2 anos, o corpo é composto por aproximadamente 75% a 80% de água. Na faixa etária de 5 a 10 anos, esse percentual cai para 65% a 70%.

Entre 10 e 15 anos, a proporção de água reduz-se para 63% a 65%. Ao alcançar a idade de 15 a 20 anos, o corpo retém entre 60% a 63% de água. Entre os 20 e 40 anos, essa proporção se estabiliza, variando entre 58% e 60%. Contudo, esse processo de "desidratação" do corpo continua com o passar dos anos, podendo diminuir para 50% a 58% entre 40 e 60 anos (REBOB, 2022).

Figura 03: Quantidade de água por parte do corpo e quantidade de água no corpo por idade.



Fonte: Adaptado de Lucema , 2022

Nossas funções corporais dependem da água para operar de maneira eficiente. Em média, o corpo de um homem adulto contém cerca de 47 litros de água, sendo necessário repor aproximadamente 2,5 litros por dia. Todo o organismo precisa desse equilíbrio entre a água que é perdida e a que é ingerida (Castro, 2003).

Embora a água componha mais da metade do corpo humano em adultos, muitas pessoas não sentem a necessidade de consumi-la regularmente e em quantidade adequada. A sede é o principal regulador do consumo de água, controlado por mecanismos fisiológicos, mas o comportamento relacionado à ingestão de líquidos também é moldado por hábitos, costumes e práticas sociais. O papel da sede na manutenção da homeostase dos fluidos envolve uma rede complexa de processos neurais e hormonais, que são ativados em resposta a desequilíbrios entre água e sódio no corpo (Martins e Fonseca, 2017).

A desidratação pode ocorrer devido à perda de água e de minerais essenciais ao organismo, como sódio, cloro, potássio e magnésio, que são fundamentais para o funcionamento das funções nervosa e muscular. A quantidade de água perdida através do suor varia conforme a intensidade da atividade física, bem como a temperatura e umidade do ambiente. A hidratação é a defesa mais eficaz contra as variações na temperatura corporal interna, sendo alcançada pelo equilíbrio entre a perda de líquidos e a reidratação. Se a regulação da hidratação fosse deixada unicamente ao controle da sede, o restabelecimento completo dos níveis hídricos poderia levar dias, mesmo após uma desidratação severa (Simões et al., 2003).

Entre as pessoas idosas, especialmente na faixa etária de 65 a 75 anos, a desidratação é considerada como uma das causas mais frequentes de hospitalização. Com o avanço da idade, a proporção de água no corpo humano diminui, passando de 70% do peso corporal nos recém-nascidos, chegando até 60% na infância e podendo chegar a 50% na terceira idade. Deste total, aproximadamente 67% da água está presente no interior das células (intracelular) e 33% no espaço entre as células (extracelular), além de uma pequena porção transcelular. À medida que a porcentagem de água no corpo diminui, pode comprometer a capacidade do organismo de responder à desidratação (Costa, 2015).

A água precisa ser constantemente renovada no corpo humano, a cada hora. O bom funcionamento do organismo depende diretamente da água: desde as reações químicas, respiração, circulação, funcionamento dos rins, desintoxicação, digestão, até os sistemas de defesa e a saúde da pele. Em situações de falta ou insuficiência de água, todo o funcionamento corporal é comprometido. Ingerir quantidades adequadas de água diariamente ajuda a manter o equilíbrio do organismo, tornando-o mais resistente e melhorando o desempenho de todas as suas funções, além de contribuir para a recuperação de problemas de saúde existentes (Laranjeira, 2008).

Após análises científicas sobre a água, este capítulo destaca a relevância da água para o corpo humano. Ela é essencial para o transporte de nutrientes, podendo auxiliar na reposição de níveis de glicogênio nos músculos e no fígado. além de tudo, a água tem um papel crucial ao eliminar através da urina os produtos tóxicos gerados pelo metabolismo energético (Micozzi, 2018).

2.3. Doenças de veiculação hídrica

Dado que a água é vital para a vida, sendo indispensável tanto para consumo quanto para o suporte ao saneamento e à higiene, assegurando a manutenção da vida, protegendo a saúde, e garantindo o acesso à água e ao saneamento é, portanto, um direito humano essencial (Lord, 2001; Borja e Moraes, 2020).

Conforme Karr (1991), o crescimento da população humana, aliado ao avanço tecnológico, intensifica os impactos ambientais negativos, tais como: a) geração de efluentes domésticos; b) erosão e modificação da paisagem pela agricultura, urbanização e reflorestamento; c) alteração de canais fluviais e margens de lagos através da construção de diques, canalização, drenagem e inundação de áreas alagáveis, além de dragagem para fins de navegação; d) sobre-exploração de recursos biológicos; e) disseminação de agentes químicos tóxicos, sejam específicos ou não.

No Brasil, a situação não é diferente, pois ocorreu uma elevação significativa na demanda por água para sustentar diversas atividades humanas, desde a produção de bens até o fornecimento de água para consumo direto. Contudo, esse crescimento na demanda não foi acompanhado por um aumento proporcional na disponibilidade de água potável ou de qualidade adequada para atender a essas variadas necessidades (Leoneti; Prado e Oliveira, 2011).

A contaminação de ambientes aquáticos envolve processos de natureza física, química e biológica. De acordo com Carvalho (1980), o conceito de poluição, de forma geral, ainda não foi definido de maneira precisa e tampouco é amplamente compreendido pela população. Para alguns, poluição é qualquer alteração que prejudique um ambiente onde exista alguma forma de vida; para outros, é necessário que essa forma de vida seja humana; há ainda aqueles que consideram a poluição como uma alteração ecológica que afeta direta ou indiretamente a saúde humana.

A falta de SB é um problema que continua a impactar muitos municípios na Amazônia, contribuindo para o surgimento de doenças e até mortes. Essas enfermidades estão diretamente associadas à ausência de infraestrutura sanitária e incluem diarreia por Escherichia coli, disenteria bacteriana, giardíase, cólera, leptospirose, hepatite A, febre tifoide, verminoses, amebíase e arboviroses.

A incidência de infecções parasitárias é uma preocupação significativa em nossa sociedade, representando um sério problema de saúde pública. Esta situação seria menos grave se essas doenças não estivessem tão fortemente relacionadas à pobreza extrema e à falta de

práticas básicas de higiene. Mesmo com os avanços tecnológicos e científicos, bem como com as iniciativas educacionais em saúde implementadas globalmente, as infecções parasitárias continuam prevalentes em áreas onde o saneamento básico é inadequado (Arraes, et al., 2020).

De acordo com Silveira (2003), os riscos à saúde relacionados à água podem ser significativos e de curta duração, emergindo do consumo regular e prolongado de água contaminada com químicos, como alguns metais ou pesticidas, ou com excrementos humanos ou animais, que carregam bactérias ou vírus perigosos. As doenças também podem surgir de parasitas presentes em organismos aquáticos ou transmitidos por insetos que se reproduzem na água.

A deficiência em saneamento básico é, de fato, uma das principais causadoras de graves problemas de saúde que impactam a população. A escassez de recursos para investir em infraestrutura, que garantiria acesso à água potável e tratamento adequado de esgotos, persiste como uma questão em muitos municípios brasileiros, comprometendo a oferta de condições de saúde mínimas para os habitantes (Santana, 2023).

A falta de saneamento adequado impacta não apenas crianças, mas também adultos, devido a infecções gastrointestinais. Isso leva a ausências no trabalho, resultando em custos para empresas e redução da produtividade dos trabalhadores. Ademais, tais condições elevam os gastos com saúde pública, devido a tratamentos médicos e internações, afetando principalmente crianças, adultos com saúde debilitada e idosos.

Os serviços de SB são cruciais para que ocorra o desenvolvimento humano e para prever demandas futuras. A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma “que cada real investido em saneamento economiza nove reais em saúde, sugerindo que quanto maior a cobertura de saneamento”, menor a necessidade de despesas com tratamentos de saúde pública pela redução na transmissão de doenças.

A insegurança da água acarreta sérios riscos à saúde humana. Segundo o Relatório Mundial de Desenvolvimento Hídrico da UNESCO de 2021, aproximadamente 829.000 de mortes por ano devido a diarreia são atribuídas à água potável insegura, ao saneamento inadequado e à falta de higiene das mãos, incluindo quase 300.000 crianças menores de cinco anos, representando 5,3% do total das mortes nessa faixa etária (Lin; Yang e Xu, 2022).

O ciclo de utilização da água é um sistema fechado, onde a água utilizada precisa ser tratada adequadamente antes de ser descartada, a fim de evitar alterações físico-químicas que possam comprometer a qualidade da água futuramente captada para uso. Uma estratégia eficaz para preservar esses recursos hídricos é investir em saneamento básico adequado, incluindo o tratamento de esgotos sanitários por meio de estações de tratamento de esgoto. Essas estações

empregam métodos físicos, químicos e biológicos para eliminar poluentes, liberando efluentes tratados de acordo com os padrões legais, o que facilita a capacidade natural de purificação dos rios.

A água tratada nessas instalações pode ser reaproveitada em diversas aplicações, como irrigação de espaços públicos, paisagismo, descargas em sanitários e limpeza de vias públicas, contribuindo para a diminuição do consumo da água potável e promovendo benefícios à saúde e ao meio ambiente.

Nas recentes reuniões das Nações Unidas, o foco principal foi o saneamento básico. A África subsaariana é uma das regiões mais afetadas, onde a probabilidade de uma criança falecer de diarreia chega a ser 520 vezes maior do que no continente Europeu ou até nos Estados Unidos. A escassez de água potável também impacta negativamente a educação, impedindo que meninas frequentem a escola devido à responsabilidade de acompanhar suas mães em longas jornadas em busca de água, que podem ultrapassar cinco horas.

O setor de saneamento sofre com a fragmentação institucional, planejamentos deficientes, falta de priorização e tabus sociais. Conforme Andrew Hudson, especialista do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), aproximadamente 1,5 milhão de crianças morrem anualmente devido ao consumo de água de baixa qualidade e à falta de saneamento e higiene adequados. Mais de um terço da população global ainda não tem acesso a serviços que são básicos de saneamento (Nações Unidas, 2007).

Numerosos estudos têm identificado uma alta incidência de tumores em peixes de áreas industrializadas. Pesquisas em plantas e em animais de locais afetados por descargas tóxicas ou efluentes industriais fornecem evidências adicionais de efeitos genotóxicos.

Foi observado um aumento significativo de mutações cromossômicas em plantas que foram coletadas ao longo de um curso hidrico poluído, em comparação com aquelas de áreas não contaminadas. Pesquisas adicionais em peixes de águas doces e marinhas revelaram uma alta prevalência de tumores em espécies retiradas de corpos d'água contaminados por efluentes industriais.

Conforme Moraes (2000), “altas frequências de células anômalas foram detectadas em sistemas-teste vegetais (Allium cepa) expostos a águas de efluentes municipais que desaguam nas margens do rio Paraguai, confirmando a genotoxicidade dessas águas. Este ponto de descarga está muito próximo a uma comunidade humana que provavelmente desconhece o risco dessas águas.”

Esses achados são alarmantes tanto do ponto de vista ambiental quanto para a saúde humana, já que os resultados de bioensaios genéticos são significativos para a saúde por

afetarem o DNA, encontrada em todas as células vivas. Portanto, pode-se inferir que substâncias que reagem com o DNA em uma espécie podem potencialmente causar efeitos similares em outras. Em geral, as alterações no material genético são prejudiciais ao organismo e podem levar a consequências graves e irreversíveis para a saúde.

Segundo Karr (1991), tais prejuízos têm sido associados a transtornos genéticos hereditários e ao câncer. Diversos indicadores da saúde de sistemas biológicos têm sido avaliados nos últimos anos. Cada indicador apresenta sensibilidade variável a diferentes graus de degradação e a variados tipos de estresse causado por atividades humanas. Assim, devido à complexidade dos sistemas biológicos e à variedade de fatores que contribuem para sua degradação, é improvável que uma única medida seja suficientemente sensível para aplicação em todas as situações.

A água, fonte essencial de vida e prosperidade, tornou-se a causa de um número alarmante de enfermidades, conforme indicam os dados. A situação descrita pode parecer catastrófica, e de fato é.

Os organismos vivos, incluindo os humanos, apesar de toda a tecnologia disponível, não conseguiram se adaptar à existência sem água. No entanto, a imprudência humana no desperdício e na degradação ultrapassou o instinto de sobrevivência, ameaçando a própria continuidade da espécie. Apesar do aumento significativo das pesquisas voltadas para diagnosticar e tratar ambientes aquáticos degradados nas últimas décadas, não existem soluções imediatas ou milagrosas que possam completamente resolver os problemas de degradação ambiental.

O relatório realizado em 2023 pelo Programa Conjunto de Monitoramento (JMP) elaborado pela Organização Mundial da saúde (OMS) e pela e UNICEF, intitulado "Progresso no acesso domiciliar a água potável, saneamento e higiene de 2000 a 2022: foco especial em gênero", reúne informações sobre os avanços globais rumo ao objetivo de acesso universal à água potável, saneamento básico e a higiene.

Destaques do relatório incluem:

- **Água:** No ano de 2022, cerca de 2,2 bilhões ainda estavam privados do acesso seguro a água potável, o relatório inclusive inclui os 115 milhões que dependiam de fontes superficiais de água.
- **Saneamento:** No mesmo ano, 3,5 bilhões de pessoas não possuíam acesso a saneamento seguro, com 419 milhões dessas pessoas ainda praticando defecação

ao ar livre.

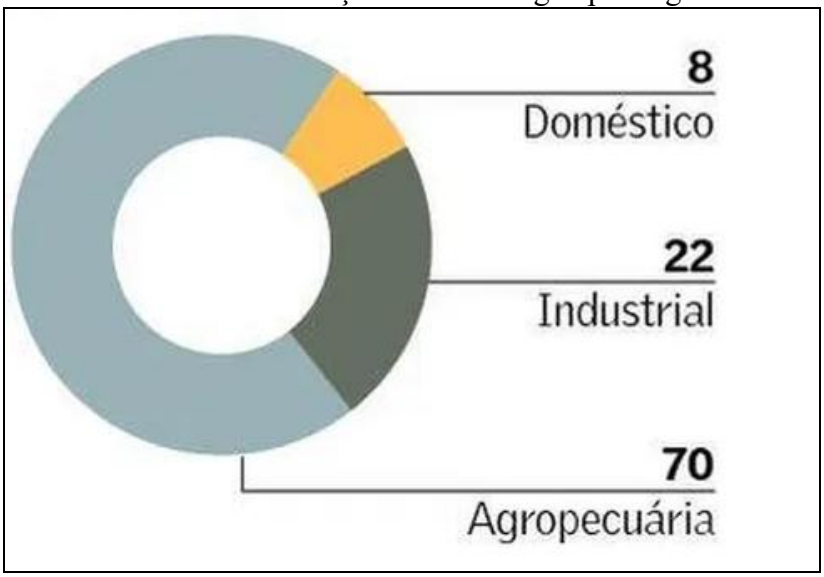
- **Higiene:** Cerca de 2 bilhões de pessoas não possuiam acesso a serviços considerados básicos de higiene, com 653 milhões destas sem qualquer instalação disponível.
- **Saúde Menstrual:** Mulheres jovens e meninas em áreas rurais são mais propensas a depender de materiais reutilizáveis ou a não usar nenhum material para manejar a menstruação.
- **Gênero:** Ainda existem 1,8 bilhão de pessoas sem água potável em suas casas, e em dois terços desses lares, mulheres é quem são as principais responsáveis para que ocorra a coleta da água.

Este documento enfatiza a importância de ações substanciais para assegurar o acesso universal a serviços fundamentais de água, do saneamento e higiene, com atenção especial às desigualdades de gênero e à saúde menstrual em comunidades marginalizadas.

2.4. Uso da água no Brasil e no Mundo

As principais aplicações da água para fins econômicos e sociais abrangem alimentação e higiene; produção industrial; geração de energia; irrigação; navegação; pesca e atividades recreativas; tratamento e diluição de esgotos; controle de inundações e drenagem; combate a incêndios; e conservação de ecossistemas aquáticos e paisagens (Do Amaral Silva e Pereira, 2019). Globalmente, o maior consumidor de água é o setor agrícola, que utiliza consideravelmente tanto para irrigação quanto para pecuária, enquanto o uso doméstico representa 8% do consumo total no mundo. Isso é inferior ao setor industrial, que consome 22% do total mundial de água (figura 4).

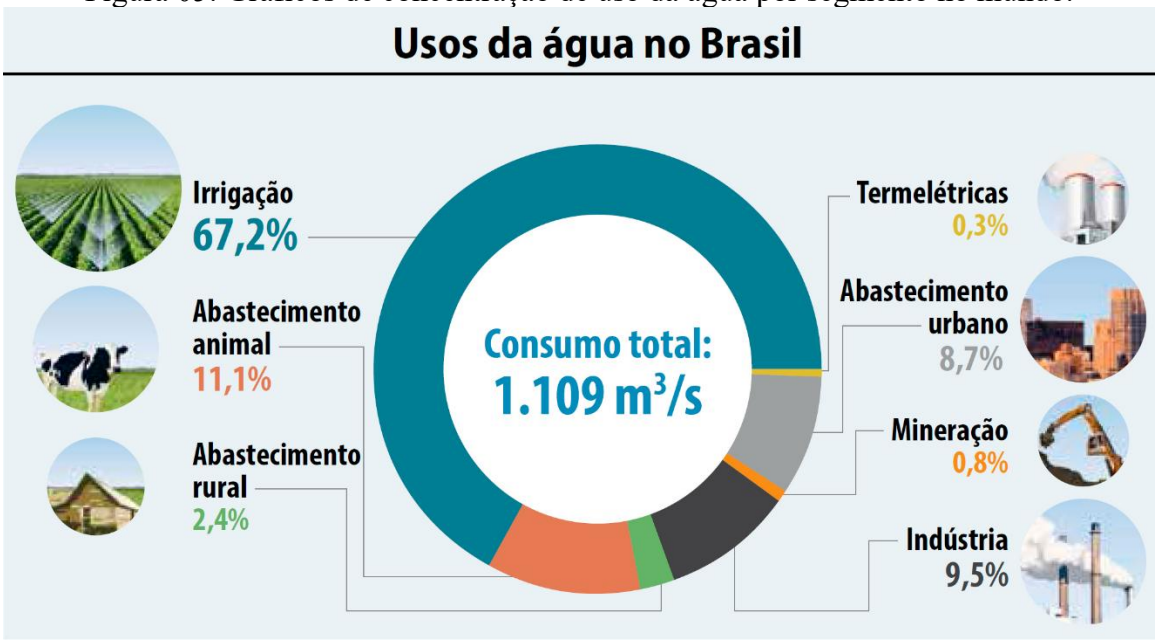
Figura 04: Gráficos de concentração de uso da água por segmento no mundo.



Fonte: Organização das Nações Unidas, 2022

De acordo com o WWAP (2012), a demanda humana por água cobre cinco principais setores/atividades: a) Alimentação e agricultura, que dominam o consumo global de água; b) Energia, onde o uso de água, tanto consuntivo quanto não consuntivo, é frequentemente não contabilizado e, por isso, pouco conhecido; c) Indústria, que envolve uma diversidade de operações impactando tanto a quantidade quanto a qualidade das fontes hídricas locais e o ambiente; d) Aglomerações urbanas, que incluem o uso de água para beber e necessidades domésticas como cozimento, limpeza, higiene e certos aspectos do saneamento; e) Ecossistemas, nos quais a demanda por água é estabelecida pelas necessidades de manutenção ou restauração dos serviços ecológicos esperados pela sociedade.

Figura 05: Gráficos de concentração de uso da água por segmento no mundo.

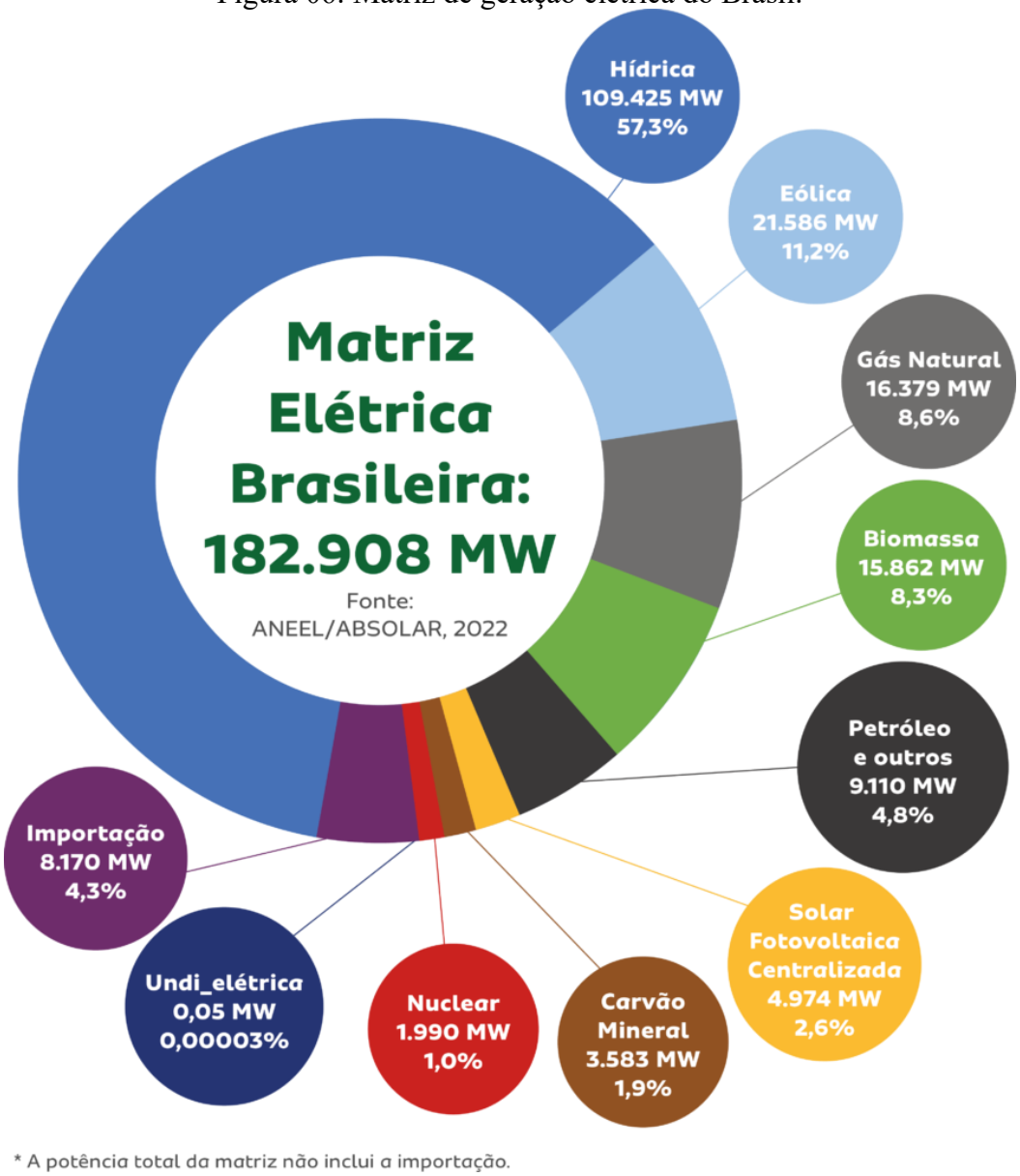


Fonte: Senado, 2019

O perfil de uso da água no Brasil se alinha com as tendências globais, conforme mostrado no gráfico da figura 5. A maior parcela do consumo de água está relacionada à irrigação, principalmente devido à produção de soja, que lidera as exportações do país, seguida pelo uso em plantações destinadas à alimentação animal. O consumo de água para abastecimento humano no Brasil é inferior ao utilizado pelo setor industrial.

Além disso, a água é crucial para a geração de energia. O Brasil, conhecido por seu vasto potencial hidrográfico, possui doze grandes bacias hidrográficas, com sete nomeadas após seus principais rios: Amazonas, Paraná, Tocantins, São Francisco, Parnaíba, Paraguai e Uruguai. Assim, o país tem uma significativa capacidade de gerar energia por meio dos fluxos hídricos em suas hidrelétricas, uma fonte de energia renovável e limpa, que representa 57% da matriz elétrica nacional, como ilustrado na figura 6 (Alba, 2022).

Figura 06: Matriz de geração elétrica do Brasil.



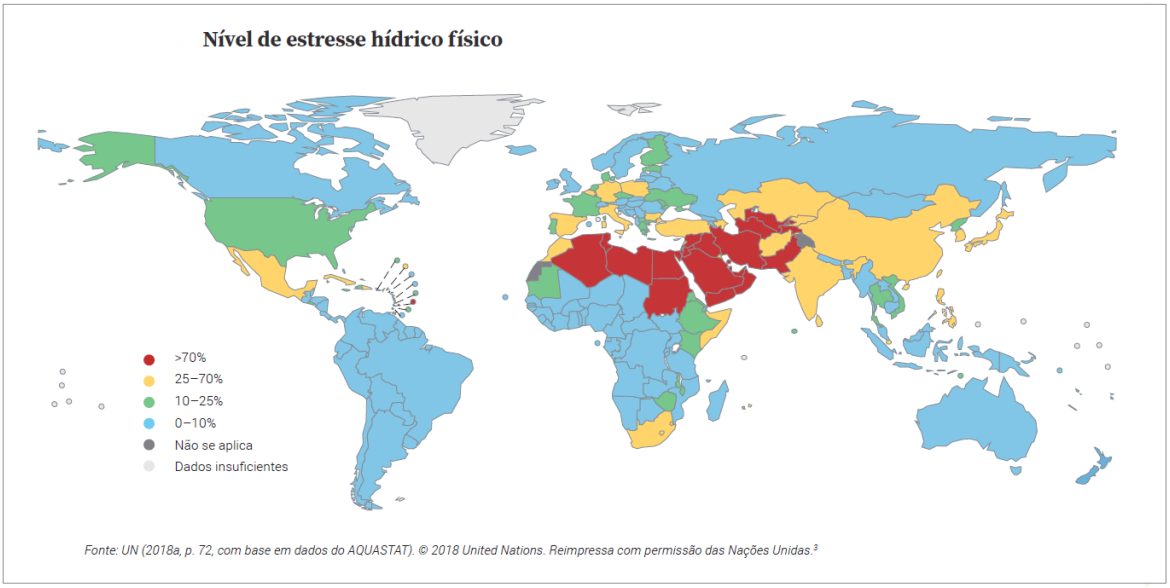
Fonte: ANNEL e ABSOLAR , 2022

A matriz energética do Brasil é uma das mais sustentáveis do mundo, atingindo 48% de participação renovável. Devido à sua proeminência em energia limpa e renovável, o Brasil foi selecionado pela Organização das Nações Unidas (ONU) como um dos países pioneiros no tema de 'transição energética' visando a uma economia que seja de baixo carbono, durante o diálogo de alto nível sobre energia pelas Nações Unidas.

2.5. Escassez Hídrica no Brasil e no Mundo

A "crise" da água doce global manifesta-se de duas maneiras: uma diz respeito à disponibilidade suficiente de água doce, abrangendo tanto as águas superficiais nas bacias hidrográficas quanto as subterrâneas nos aquíferos ou as precipitações na forma de chuva, e a outra relaciona-se à sua qualidade conforme os padrões físicos, químicos e bacteriológicos necessários. Isso deve garantir uma oferta hídrica capaz de satisfazer as demandas atuais e futuras em diversas aplicações, incluindo uso rural, doméstico e industrial (Bordalo, 2017).

Figura 07: Nível de estresse hídrico físico no mundo.



Fonte: UN , 2018

As Nações Unidas relatam que atualmente 2,4 bilhões de pessoas residem em países enfrentando estresse hídrico, caracterizados como nações que utilizam 25% ou mais de seus recursos hídricos renováveis para suprir a demanda por água. As áreas mais afetadas incluem a Ásia Central e do Sul, além do Norte da África, onde a situação é descrita como crítica. Até nações com infraestrutura avançada, como os Estados Unidos, estão experimentando quedas nos níveis de água para mínimos históricos (Figura 7).

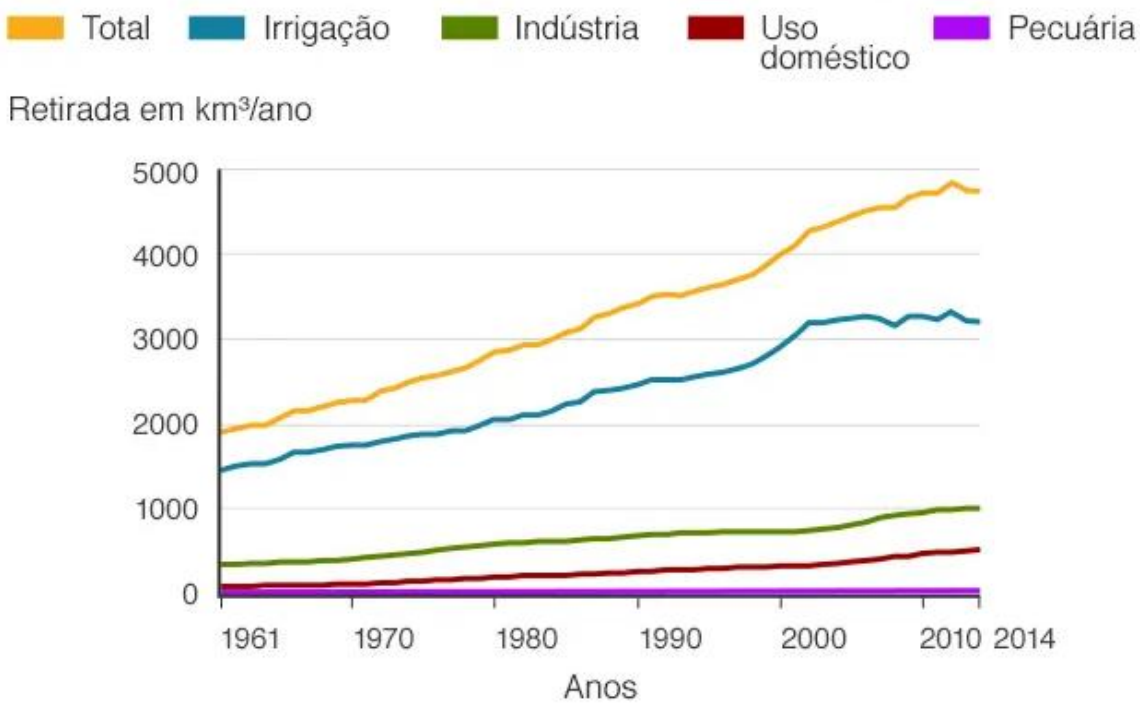
O relatório do *World Resources Institute* afirma que a demanda global por água está superando a oferta. Desde a década de 60, a demanda global por água chegou a duplicar, impulsionada pelo aumento populacional e por setores como a agricultura irrigada, pecuária,

geração de energia e manufatura. Além disso, a falta de investimentos em infraestrutura hídrica, políticas de uso insustentável da água ou o aumento da variabilidade climática podem comprometer o abastecimento de água disponível (Kuzma; Saccoccia e Chertock, 2023).

De acordo com a Agenda 21 (1996), à medida que as populações e atividades econômicas expandem, muitos países rapidamente enfrentam escassez de água ou encontram limitações para o desenvolvimento econômico.

Nos últimos 60 anos, conforme Assis (1998), a população mundial dobrou, enquanto o consumo de água aumentou sete vezes. Entre 1961 e 2014, o volume global de retirada de água, cresceu 2,5 vezes (Figura 8). A demanda por água para irrigação mais que dobrou nos últimos cinquenta anos, conforme relata o WRI, sendo que a irrigação consome aproximadamente 67% da água utilizada anualmente. As indústrias em 2014 triplicaram o uso da agua quando comparado com 1961, representando agora 21% do total de retiradas (Hofste; Reig e Schleifer, 2019).

Figura 08: Retirada de água no Mundo entre 1961-2014.



Fonte: Hofste, et al., 2019.

Até 2050, prevê-se que adicionalmente um bilhão de pessoas enfrentará condições de estresse hídrico extremamente elevado, mesmo assumindo que o aquecimento global seja limitado a um aumento de temperatura de 1,3°C a 2,4°C (2,3°F a 4,3°F) até 2100, um cenário considerado otimista.

Espera-se que a demanda mundial por água cresça entre 20% e 25% até 2050. Paralelamente, prevê-se um aumento de 19% no número de bacias hidrográficas que enfrentam alta variabilidade anual ou fornecimentos de água menos previsíveis.

A Terra tem cerca de 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, mas apenas 2,5% é água doce. A água é distribuída e utilizada globalmente da seguinte forma: 10% é destinada ao abastecimento público, 23% à indústria e 67% à agricultura. A água doce usada por nós, seres humanos, vem de diferentes fontes, como barragens, rios, lagos, açudes, reservas subterrâneas e, em algumas situações, do mar.

Para o consumo, a água é inicialmente armazenada em reservatórios e depois distribuída para grandes tanques e caixas d'água em residências e edifícios. Após o uso, a água é coletada através da rede de esgoto e é encaminhada para estações de tratamento de águas residuais (ETARs), onde passa por um processo de purificação. Esse ciclo é crucial para evitar a poluição de rios e reservatórios e para garantir a qualidade da água que é consumida.

Para BRUNI (1993; p. 53-65)

> A biologia nos ensina que não pode existir vida sem água. Todo ser vivo - plantas, animais, o homem - precisa de água para viver. Na verdade, todo ser vivo consiste principalmente de água. Nosso corpo contém cerca de 65% de água. Todas as funções orgânicas (digestão, circulação do sangue, respiração, excreção urinária, transpiração, etc.) exigem a renovação rápida da água contida nas células ou nos líquidos intercelulares. Todos os seres vivos necessitam de uma porção de água, desde a absorção de alimentos até a eliminação de resíduos. As plantas, os animais e o ser humano necessitam absorver nutrientes. A água ajuda a dissolver esses nutrientes e levá-los a todas as partes do organismo. Por meio de reações químicas, o organismo converte os nutrientes em energia, ou em materiais de que precisa para crescer ou reconstituir suas partes. Essas reações químicas só podem ocorrer em uma solução aquosa. Enfim, o organismo necessita de água para eliminar os resíduos.



Ciclo hidrológico da água

Fonte: https://www.scielo.br/j/ts/a/KjkwytLhvpf5BJsRyDTFDrb/?format=pdf

Desde a década de 1970, a Amazônia tem sido descrita como uma floresta em processo de urbanização, onde comunidades tradicionais e indígenas participam ativamente da urbanização, característica marcante da região.

Apesar da sua vasta diversidade natural e riqueza em recursos hídricos, a escassez de água se torna uma realidade oculta, principalmente nas comunidades mais afastadas dos centros urbanos municipais (SCHOR, 2017; p. 35 a 68)

A água representa uma necessidade básica para a existência humana, sendo crucial não apenas para o consumo direto, mas também para sustentar práticas sanitárias e de higiene que promovem a manutenção da vida e a proteção da saúde.

Com o passar dos anos, o Brasil vem enfrentando um crescente aumento na necessidade de água para apoiar variadas atividades humanas, que vão desde a produção de bens diversos até o abastecimento de água para uso direto. Entretanto, este crescimento na demanda se destaca em oposição à ausência de um aumento correspondente na disponibilidade de água potável ou apropriada para satisfazer esses variados usos (Leoneti; Prado e Oliveira, 2011; pág. 230).

A insuficiência de infraestrutura sanitária ainda impacta negativamente os municípios amazônicos, onde contribui para o aparecimento de morbidades e, em casos mais graves, óbitos. Tais enfermidades têm uma conexão direta com a inadequação do saneamento básico, incluindo condições como Diarreias, Febre Tifoide, Cólera, Leptospirose, Hepatite A, infestações por vermes e tantas outras enfermidades.

> As doenças oriundas da água são causadas principalmente por micro-organismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal/oral, sendo de primordial importância à avaliação microbiológica da água e alimentos (GRABOW apud AMARAL, 2003, p.511).

A água é a imagem da consciência de si mesmo, a imagem do olho humano - a água é o espelho natural do homem. Na água o homem se despe destemidamente de todas as roupagens místicas; à água confia-se ele em sua forma verdadeira, nua; na água desaparecem todas as ilusões sobrenaturais. Assim também apagou-se um dia a tocha da astro- teologia pagã na água da filosofia jônica da natureza" (Feuerbach, 1988, p. 21-22).

A ocorrência de infecções parasitárias constitui uma questão alarmante na saúde pública, representando um sério desafio. Tal cenário seria consideravelmente atenuado caso a incidência dessas enfermidades não estivesse tão intimamente vinculada à pobreza extrema e à ausência de práticas elementares de higiene. Apesar dos progressos científicos e tecnológicos, bem como das iniciativas educacionais em saúde implementadas em escala global, o problema das infecções por parasitas continua prevalente devido à deficiência em serviços de saneamento básico eficientes.

De fato, a deficiência no saneamento básico contribui significativamente para a incidência de graves questões de saúde pública. A insuficiência de investimentos em infraestrutura necessária para prover acesso à água potável, além da coleta e tratamento apropriados de esgoto, persiste como um desafio em vários municípios brasileiros. Essa carência impede que muitas localidades ofereçam condições básicas de saúde à sua população.

> Suas águas (de Edgar Allan Poe) preencheram uma função psicológica essencial: absorver as sombras, oferecer um túmulo cotidiano a tudo o que, diariamente, morre em nós. (...) Nele, cada hora meditada é como uma lágrima viva que vai unir-se à água dos lamentos; o tempo cai gota a gota dos relógios naturais; o mundo a que o tempo dá vida é uma melancolia que chora. Cotidianamente, a tristeza nos mata, a tristeza é a sombra que cai na água" (Bachelard, 1989, p. 58).

A falta de um sistema de saneamento apropriado impacta não apenas as crianças, mas também os adultos, que sofrem com infecções. Essa situação leva a ausências no ambiente de trabalho, acarretando prejuízos financeiros para as empresas e afetando a produtividade dos colaboradores. Adicionalmente, essa deficiência eleva os custos na saúde pública, devido à necessidade de atendimentos médicos e hospitalizações, especialmente entre crianças, adultos com saúde comprometida e idosos.

Os serviços de saneamento básico têm uma importância crítica para o progresso humano, impactando inclusive na previsão de necessidades futuras.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS/2017), a cada real aplicado em saneamento, evita-se um gasto de nove reais em saúde. Isso significa que quanto maior a cobertura de saneamento à população, menor será o dispêndio necessário para tratar problemas de saúde pública, graças à redução na disseminação de doenças.



Fonte: https://atalaia.com.br/saude/importancia-da-agua-para-uma-vida-saudavel

Este projeto de pesquisa visa avaliar a possibilidade de aplicação completa do Novo Marco Legal do Saneamento Básico, estabelecido pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, nos diversos municípios do Amazonas.

A relevância deste estudo é destacada pelas características únicas do Amazonas, tanto socioeconômicas quanto geográficas, enfrentando obstáculos como extensões territoriais consideráveis, deficiências no sistema de mobilidade e a heterogeneidade econômica e social de sua população.

Para Nietzsche a água continua a simbolizar o advento de uma nova humanidade:

> Em verdade, o homem é um rio sujo. É preciso ser um mar para, sem se tornar impuro, poder receber um rio sujo. Vede; eu vos anuncio o Além-do-Homem: ele é esse mar; nele o vosso grande desprezo pode submergir" (Nietzsche, 1925, p. 9)

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico constitui um progresso notável na legislação do Brasil, com o propósito de tornar universal o acesso aos serviços essenciais de saneamento básico, um elemento vital para o fomento da saúde pública e a conservação do meio ambiente.

Entretanto, as especificidades inerentes ao Amazonas apresentam desafios consideráveis para a concretização efetiva dessas metas nos períodos determinados pela legislação.

Considerada um paradigma de uma nova geopolítica, a Amazônia enfrenta desafios imediatos, transcendo a visão de ser uma área periférica e enfatizando sua interação social e natural, onde o desenvolvimento econômico é percebido como linear e ilimitado, assumindo que a terra e os recursos naturais são inesgotáveis.

> Contudo, o modelo de desenvolvimento atual da região é conflitante e para promover uma mudança é essencial distinguir os projetos geopolíticos dos atores envolvidos no conflito, visando ao crescimento econômico sustentável e à proteção dos recursos naturais e da sociedade (BECKER 2019.p.3- 16).

Para FRAXE *et al*., 2009; p. 51

> Os habitantes da Amazônia, incluindo seringueiros, caboclos, ribeirinhos e agricultores familiares, exibem um estilo de vida distinto, interagindo e valorizando a diversidade socioambiental da região.

A exploração dessas comunidades ainda persiste de maneira mais sutil, apresentando contradições com a Constituição Federal, como casos de trabalho escravo e narcotráfico, além de destacar a ineficiência do agronegócio em comparação à agricultura familiar no que tange à ocupação e sustentabilidade.

Apesar de as comunidades valorizarem o local onde vivem, enfrentam a falta de saneamento ambiental e o acesso limitado a serviços públicos essenciais para uma vida digna, como comunicação e saneamento básico. Pois mesmo diante de adversidades, essas populações demonstram resistência à expropriação e buscam parcerias para valorizar os recursos naturais que preservam e dos quais possuem conhecimento tradicional.

O documento conhecido como Relatório (Brundtland 1987; p. 2, conforme descrito pela Organização das Nações Unidas (2020) e liderado pela ex-primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland, proporcionou o estímulo inicial para discussões acadêmicas acerca do conceito e da essência do desenvolvimento sustentável.

Neste documento, define-se desenvolvimento sustentável como: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprir suas próprias necessidades". (Brundtland 1987)

No momento de sua publicação, as definições sobre o tema eram escassas, diferentemente do cenário atual, que apresenta uma vasta diversidade de interpretações e abordagens sobre o desenvolvimento sustentável em suas várias facetas e dimensões (Camargo, 2021; p. 136).

Dentro do escopo do relatório da ONU, identificam-se três dimensões essenciais da sustentabilidade: econômica, ambiental e social (Figura 1). Surgem debates acerca da adequação

dessas três dimensões, visto que o contexto político influência de algum modo a implementação do conceito e o desenvolvimento de estratégias voltadas para o desenvolvimento sustentável (Bursztyn, 2018; p. 31)

A discussão sobre sustentabilidade evoluiu, ampliando seus focos para além das preocupações puramente ambientais, de modo a incorporar questões sociais e econômicas com a mesma importância. Inicialmente, as preocupações ambientais emergiram das ciências biológicas, particularmente da ecologia, questionando a capacidade de recuperação e reprodução dos ecossistemas diante de intervenções humanas ou fenômenos naturais.

Posteriormente, surgiram as questões econômicas, refletindo sobre o conceito de desenvolvimento diante da percepção de que o estilo de vida humano poderia não ser sustentável a longo prazo, dada a limitação dos recursos (Fenker, 2015; p. 132).

Ao longo do tempo, diversas perspectivas sobre o tema se alternaram, ora apresentando-se como contraditórias, ora complementares, variando entre ser considerado uma fraude e uma ideia revolucionária. Embora o conceito de sustentabilidade já circulasse desde a década de 1950, somente ganhou uma dimensão política após questões ambientais impactarem significativamente a população e a economia, motivando a busca por soluções (Fenker, 2015; p. 130).

As discussões que tiveram início na 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, e que foram consolidadas na 2ª Conferência, no Rio de Janeiro, na Eco-92, culminaram na valorização da dimensão social dentro do contexto de desenvolvimento sustentável, integrando-a às dimensões ambiental e econômica (Figura 1) (Nascimento, 2012).

FIGURA 1: TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE



Fonte: Anselmo (2020).

A sustentabilidade desafia a noção de que os desastres podem ser simplesmente, postergados, encarnando uma perspectiva de um mundo em constante mudança. Essa dinâmica exige contínuas transformações e adaptações, essenciais para promover um maior entendimento ou sensibilização da humanidade acerca desses riscos.

Desde a primeira Conferência, tornou-se claro o embate ideológico e de interesses entre nações desenvolvidas, que defendiam o crescimento zero, e as nações em desenvolvimento, que buscavam o progresso a qualquer preço. Esse debate inicialmente parecia opor a proteção ambiental ao combate à pobreza.

As nações desenvolvidas priorizaram a conservação ambiental nas discussões, embora discrepâncias tenham gerado tensões entre ambientalistas e defensores do desenvolvimento (Hansel, 2020; p. 200).

Atualmente, apesar de amplamente reconhecida e discutida, a implementação prática da sustentabilidade ainda está distante de ser alcançada na maioria dos países, inclusive nos considerados mais avançados. É consenso entre cientistas que o padrão atual de produção e consumo implica em ameaças diretas, reconhecendo que os recursos naturais são limitados e incapazes de atender a todos de maneira equitativa (Santiago, 2013).

Em 2015, os Estados-membros das Nações Unidas reconheceram que erradicar a pobreza em todas as suas formas e dimensões é fundamental para o desenvolvimento sustentável, representando o principal desafio global enfrentado.

Dessa forma, 193 países signatários ratificaram o documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, comprometendo-se a implementar ações decisivas que promoverão transformações significativas nos 15 anos subsequentes.

A Agenda 2030 estabelece objetivos e metas focados em áreas chave para o avanço humano, incluindo erradicação da pobreza, melhoria do saneamento básico, ampliação do acesso à água potável, educação, saúde e eliminação da fome.

O roteiro de implementação da Agenda 2030 pelos países aderentes deve concentrar-se nos 5 Ps (Figura 2): Pessoas, para assegurar a igualdade entre todos; Prosperidade, alcançada em harmonia com o meio ambiente; Paz, de maneira justa e inclusiva; Planeta, mediante a proteção dos recursos naturais; e Parceria, através do estabelecimento de uma cooperação global robusta (Andrade, 2017; p. 23).

FIGURA 2: OS 5'Ps DA SUSTENTABILIDADE



Fonte: Movimento ODS (2017)

A Agenda 2030 inclui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Figura 03), para os quais a ONU definiu 169 metas específicas visando alcançá-los (Moomen, et al., 2019).

FIGURA 3: OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Fonte: IPEA (2015)

No Brasil, foram feitas modificações nas 169 metas estipuladas pela ONU, das quais 167 foram julgadas pertinentes ao contexto nacional (Quadro 1), levando em consideração as particularidades do país.

Como resultado, houve alteração em 128 dessas metas, com a percepção de que algumas já haviam sido atingidas. Foram definidas 99 metas como objetivos finais e introduzidos 76

novos indicadores substitutos, culminando em um total de 175 metas nacionais (Silva, 2018; p.67)

QUADRO 1: Adaptação de metas para o Brasil.

Síntese dos resultados	Número absoluto	Relativo (%)
Metas globais que foram mantidas (Metas globais cujo conteúdo foi considerado como adequado ao Brasil, mesmo que necessitando alterações)	167	98,8
Metas consideradas como não aplicáveis ao Brasil (Metas globais cujo conteúdo foi considerado como inadequado à realidade brasileira)	2	1,2
Subtotal – metas globais	169	100%
Metas globais que foram mantidas na versão original (Metas cujo texto proposto pela ONU foi integralmente considerado como adequado ao Brasil)	39	22,3
Metas que foram alteradas para adequar-se à realidade brasileira (Metas cujo texto proposto pela ONU sofreu alteração visando a sua adequação às especificidades do Brasil e/ou à sua quantificação	128	73,1
Metas nacionais que foram adicionadas (Novas metas propostas pelos grupos interministeriais visando contemplar prioridades nacionais)	8	4,6
Total de metas nacionais	**175**	**100%**

Fonte: (Silva, 2018)

A inclusão do saneamento básico entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) reflete o empenho da ONU e de seus estados-membros em moldar globalmente a percepção sobre esta questão. No Brasil, ajustar as metas dos ODS ao contexto nacional requer uma análise minuciosa e a integração com estratégias, planos e programas existentes, superando obstáculos para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Em particular, a gestão da água e do saneamento é destacada pelas oito metas do ODS 6, que tem como finalidade: assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento para todos.

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), em colaboração com diversas entidades, desempenha um papel vital na geração e sistematização de dados que apoiam a mensuração de indicadores cruciais (ANA, 2019; p. 224), facilitando assim o monitoramento contínuo da condição dos recursos hídricos e sua gestão no território nacional, através de estatísticas e indicadores que alimentam o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

O ODS 6 estabelece como foco principal duas metas significativas. Segundo Tundisi e Matsumura-Tundisi (2015), desafios cruciais associados à crise hídrica, tais como inundações, variações extremas de precipitação, secas ou a deterioração da qualidade da água, bem como a universalização do acesso à água potável e ao saneamento, são fundamentais.

Nesse contexto, o ODS 6, parte da Agenda 2030, visa "[...] assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos" (ONU, 2015). A figura 4 demonstra as principais metas e indicadores que compõe o ODS 6.

FIGURA 4: METAS E INDICADORES DA ODS 6



Fonte: (Silva, 2018)

3. ÁGUA: A PREOCUPAÇÃO MUNDIAL

Os rios da Amazônia estão experimentando em 2024 a pior estiagem em em 44 anos, segundo o CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Aletas de Desastres Naturais, órgão vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia. O baixo nível dos rios é influenciado, em parte, pelos piores indices de pluviosidade já registrado, impactando diretamente a maior floresta tropical úmida do planeta, que por sua vez, sofre um dos mais elevados índices de incêndios florestais.

É fato que o planeta começa a experimentar os efeitos severos das mudanças do clima, com a maior frequencia dos extremos, com chuvas acima da média, secas em regiões umidas, redução do gelo nas calotas polares, frios extremos em algumas regiões. Certamente, esses eventos tem importante contribuição da ação humana como atesta o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC no Relatório do Clima 2023 (Relatório Sintese):

> As atividades humanas, principalmente através das emissões de gases de efeito estufa, inequivocamente causaram o aquecimento global, com a temperatura da superfície global atingindo um valor 1,1ºC mais alto entre 2011-2020 do que no período de 1850-1900. As emissões globais de gases de efeito estufa continuaram a aumentar, com contribuições históricas e contínuas desiguais decorrentes do uso insustentável de energia, do uso da terra e da mudança no uso da terra, dos estilos de vida e dos padrões

> de consumo e produção entre regiões, entre países e dentro deles, e entre indivíduos (alta confiança)."
>
> "Ocorreram mudanças generalizadas e rápidas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera. A mudança do clima causada pelo homem já está afetando muitos extremos climáticos e meteorológicos em todas as regiões do mundo. Isto vem resultando em impactos adversos generalizados, e perdas e danos relacionados, à natureza e às pessoas (alta confiança). Comunidades vulneráveis que menos contribuíram historicamente para a mudança atual do clima são afetadas de forma desproporcional (alta confiança).

Na Amazônia, a relação do homem com a natureza no ambiente tem sofrido profundas modificações a partir da década de 60, com forte participação de políticas governamentais que visavam integrar a Amazônia as demais regiões do país, possibilitando a abertura de estradas e a substituição das florestas exuberantes e ricas em biodiversidade pela por pastagens ou monoculturas agrícolas.

Na década de 70, Salatti & Ribeiro já alertavam que ação humana na região trariam consequencias dessa relação nefasta para o ambiente e inferiram algumas alterações que poderiam ocorrer:

> O desflorestamento reduzirá o tempo de permanência da água na bacia, por diminuir a permeabilidade do solo e consequentemnte o seu armazenamento em reservatórios subterâneos. A redução do período de transito das águas determinará inundações mais intensas durante os periodos de chuvas, enquanto que a diminuição dos reservatórios subterrâneos, reduzirá a vazão dos rios nos periodos de seca (salati, 1978).

Salatti & Ribeiro destacavam, também, o papel da evapotranspiração que representa 50% das precipitações na região amazônica, e que a substituição da floresta por pastagens ou culturas anuais poderia representar uma modificação no clima, com período prolongado de seca, com deficit de água no solo. Registrou ainda que uma redução de 10 a 20% do volume de chuva na região já seria suficiente para induzir profundas modificações sucessivas na fauna e na flora.

As preocupações que despertam os amazônidas nos dias atuais provocadas por uma estiagem prolongada, é motivo de preocupação em outros continentes desde os primórdios da humanidade, quando as primeiras civilizações dividiam espaços entre os rios Tigre e Eufratis.

No velho continente, a Carta Europeia da Água, assinada em Estrasburgo, no dia 6 de maio de 1968, constitue-se em um importante marco, quando o Conselho Europeu, uma organização internacional que atua na defesa dos direitos humanos, da democracia e o Estado de Direito, que em resposta aos grandes problemas que já assolavam a sociedade há mais de 50 anos, assentou doze princípios:

> 1. Não há vida sem água. A água é um bem precioso indispensável a todas as actividades humanas.
> 2. Os recursos hídricos não são inesgotáveis. É necessário preservá-los, controlá-los e, se possível, aumentá-los.
> 3. Alterar a qualidade da água é prejudicar a vida do Homem e dos outros seres vivos que dela dependem.
> 4. A qualidade da água deve ser mantida em níveis adaptados às utilizações e, em especial, satisfazer as exigências da saúde pública.
> 5. Quando a água, após ser utilizada, volta ao meio natural, não deve comprometer as utilizações que dela serão feitas posteriormente.
> 6. A manutenção de uma cobertura vegetal apropriada, de preferência florestal, é essencial para a conservação dos recursos hídricos.
> 7. Os recursos hídricos devem ser objecto de um inventário.
> 8. A eficiente gestão da água deve ser objecto de planos definidos pelas autoridades competentes. 9. A salvaguarda da água implica um esforço muito grande de investigação científica, de formação técnica de especialistas e de informação pública.
> 10. A água é um património comum cujo valor deve ser reconhecido por todos. Cada um tem o dever de a economizar e de a utilizar com cuidado.
> 11. A gestão dos recursos hídricos deve inserir-se no âmbito da bacia hidrográfica natural e não no das fronteiras administrativas e políticas.
> 12. A água não tem fronteiras. É um bem comum que impõe uma cooperação internacional.

Nos Estados Unidos, a primeira Lei Federal de Controle da Poluição das águas foi sancionada em 1948. Com a crescente conscientização pública sobre o meio ambiente a necessidade de controle da poluição dos recursos hídricos, a antiga norma sofreu inúmeras emendas em 1972, de tão significativas que a norma passou a ser o conhecida como a Lei de Água Limpa (Clean WaterAct). Essas emendas estabeleceram uma estrutura básica para regular as descargas de poluentes nas águas, atribuíram a EPA a autoridade de implementar programas de controle da poluição e definir padrões de qualidade de água para industria; reconheceram o planejamento como mecanismo de abordar os problemas críticos da poluição.

3.1. As Formas de Captação de Água

Esta pesquisa pretende explorar o panorama da captação, tratamento e distribuição de água no município de Parintins no estado do Amazonas e suas perspectivas de futuro.

Para tanto fez-se necessário conhecer as origens e a evolução das políticas públicas adotadas para o setor e os caminhos trilhados historicamente, possibilitando a discussão de suas principais questões, avanços recentes e os esforços contínuos para garantir a água potável para todos os cidadãos.

Entre as formas de captação de água mais utilizadas nos dias atuais, predomina a superficial. Nela a água de rios, lagos e represas é retirada pelo processo de sucção utilizando

conjuntos motobombas e em ato contínuo é lançada para o recalque, processo pelo qual a água sobe para a reservação e posteriormente é direcionada a estação de tratamento, para só então ser distribuída para a população através da rede interligada. Para Guimarães (2007, p. 02).

> O homem possui dois tipos de fontes para seu abastecimento que são as águas superficiais (rios, lagos, canais, etc.) e subterrâneas (lençóis subterrâneos). Efetivamente essas fontes não estão sempre separadas. Em seu deslocamento pela crosta terrestre a água que em determinado local é superficial pode ser subterrânea em uma próxima etapa e até voltar a ser superficial posteriormente

Contudo, apesar de um hercúleo esforço que envolve tanto o setor público quanto a sociedade civil, devido a fatores diversos, por vezes e não poucas, a água captada nos mananciais é distribuída na sua forma bruta para a população.

Quando pensamos essa modalidade de captação nos dias de hoje, deparamos com um fenômeno que tem assustado o poder público e as empresas responsáveis pelo sistema. Trata-se da estiagem cada vez mais severa, até mesmo na Amazônia onde o volume de chuvas sempre manteve níveis satisfatórios dos recursos hídricos, possibilitando o processo de captação sem maiores transtornos.

Com a redução significativa no volume d'água, os rios e os igarapés muitas vezes secam, exibindo mangotes que deveriam estar submersos ao alcance da água, mas que, sem ela torna-se impossível a captação. E aqui pode-se indagar, ¨por qual razão a administração desses sistemas, geralmente a cargo das Prefeituras, não mudam a captação para um local de água mais perene?".

E esse questionamento, faz parte de um número maior de outros que mostram uma verdadeira inoperância, desconhecimento e falta e capacidade pra gerir um sistema de extrema importância para a população. Problemas também existem quando a captação é feita no leito dos grandes rios, como por exemplo a necessidade de se fazer mergulhos em águas muitas vezes perigosas, para se proceder a limpeza ordinária nas bombas e nos mangotes. E continua Para Guimarães (2007, p; 03).

> As águas superficiais empregadas em sistemas de abastecimento geralmente são originárias de um curso de água natural. Opções mais raras seriam captações em lagos naturais ou no mar com dessalinização posterior. As condições de escoamento, a variação do nível d'água, a estabilidade do local de captação, etc, é que vão implicar em que sejam efetuadas obras preliminares a sua captação e a dimensão destas obras.

Outra forma e captação de água é a subterrânea, popularmente chamada cisterna ou poço caipira, que são poços que alcançam o lençol freático com pouca profundidade, e assim correndo o risco de ter uma água contaminada pelo próprio solo.

O poço semiartesiano, que necessita de um conjunto de bombas para fazer subir a água. E o artesiano que faz com que a água jorre para fora do poço de forma natural. De qualquer maneira a perfuração de poços deve ser precedida de uma licença ambiental e posteriormente da outorga para a utilização da água. Tudo de acordo com a legislação pertinente, seja no âmbito federal, como a lei nº 9.433/97, e as leis e decretos estaduais, pela competência constitucional para tanto. Para a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), de 8 de janeiro de 1997:

> A lei nº 9.433/97 deu maior abrangência ao Código de Águas, de 1934, que centralizava as decisões sobre gestão de recursos hídricos no setor elétrico. Ao estabelecer como fundamento o respeito aos usos múltiplos e como prioridade o abastecimento humano e dessedentação animal em casos de escassez, a Lei das Águas deu outro passo importante tornando a gestão dos recursos hídricos democrática.

Também existem outras formas atípicas para a captação de água, que muitas vezes são impulsionadas pela necessidade. Uma dessas formas, é a captação das águas pluviais. Em determinadas regiões do país, onde as chuvas são escassas, tanto o poder púbico quanto a população constroem sistemas de reservação da água das chuvas, em tanques construídos para esse fim, ou em tambores improvisados como caixas d'água.

Por questão de educação ambiental, e não tanto pela necessidade, as pessoas utilizam desses recursos para economizar no consumo, utilizando a água captada das chuvas para, por exemplo, lavar roupas o fazer limpezas doméstica.

3.2. Tratamento de Água no Brasil: Aspectos Históricos e Desafios Atuais

O tratamento de água é uma questão vital para a saúde pública e o desenvolvimento sustentável de qualquer nação. No Brasil, um país com vastos recursos hídricos, o tratamento e a gestão da água enfrentam desafios significativos, mas também demonstram avanços notáveis.

O prospecto embrionário do tratamento e a distribuição de água no Brasil, tem seus primeiros passos entre os anos de 1500 e 1800 (Colônia Portuguesa), cujas práticas rudimentares consistiam em captar água de fontes naturais para depois distribuir nos vilarejos. Colonizadores fizeram os primeiros aquedutos e cisternas, contudo não havia naquele tempo qualquer tipo de tratamento da água.

> Muito do que chegava ao Brasil transportado de Portugal, pelos navios, não era originário de lá. Provenientes de Amsterdã, pode-se citar as agulhas de costura, bacias de cobre, biscoitos, cadeados, facas flamengas, cevada, centeio, feijão branco, fitas de lã e linho, papel, queijos, trigo; de Gênova: chamalotes, damascos, veludos; de Hamburgo: cambraia, farinha de trigo; de Londres: arcos para tonéis pipas e barricas, chumbo em barra, e como munição, cobre, estanho, panos finos e de lã, etc. (HUTTER, 2005, p. 141- 142)

Nessa época e por um longo tempo podia-se dizer que que as pessoas faziam uso de uma água realmente pura, fato que iria sofrer uma brusca transformação com o surgimento das grandes cidades trazendo atrelado ao desenvolvimento, o grande mal da poluição. Isso tem origem no século XIX, quando surgiram as primeiras obras do sistema de abastecimento de água no país.

No ano de 1920 iniciou-se a construção das primeiras estações de tratamento de água do país (ETA), utilizando sistemas de decantação e filtragem, que são utilizados até hoje. Nos anos entre 1930 e 1940, o Brasil começou a adotar sistemas mais evoluídos para o tratamento da água. O governo do estado do Rio de Janeiro criou no ano de 1934 a Companhia Estadual de Águas e Esgoto (CEAE).

Nos anos 50 e 60, foi a vez do Governo Federal de implementar novas medidas para o setor, antecipando o enfrentamento de um grande desafio que se tornaria a questão da água no país.

Em 1973 o governo do Estado de São Paulo inaugurou a SABESP. Nesse período foi ampliado o número de Estações de Tratamento com a introdução do método de cloração da água para garantir a sua potabilidade.

Nos anos 70 e 80 houve um reforço na legislação que possibilitou a edição da Lei do Saneamento Básico, com o desenvolvimento de uma nova política pública que permitiria melhorar a qualidade da água distribuída tanto nas cidades quanto na zona rural. Aqui surgiram processos de tratamento como a floculação e a desinfecção mais rigorosa.

O início do século XXI marcou de vez a modernização dos sistemas de tratamento e distribuição de água no país, introduzindo tecnologias avançadas como o da osmose reversa e a adição de novos produtos químicos no processo de tratamento da água. Em 2007 foi editada a nova lei do Saneamento Básico (Lei nº 4452007), que tornou mais rigorosa a gestão da água e do esgoto no país, tendo atingido o seu ápice em 2020 com a promulgação da Lei nº 14.026 – Novo Marco Legal do Saneamento Básico do Brasil.

O Brasil é o país com a maior disponibilidade de água doce do mundo, e o estado do Amazonas concentra em seu território o maior volume desse precioso produto, contando com aproximadamente 12% dos recursos hídricos globais.

No entanto, a abundância de água não se traduz automaticamente em acesso universal a água tratada e segura. A gestão dos recursos hídricos e o tratamento de água variam significativamente entre as regiões do país, refletindo desigualdades socioeconômicas e geográficas.

Em muitas regiões do país, especialmente no norte e nordeste, nas áreas rurais e nas periferias das grandes cidades, a infraestrutura para o tratamento de água é inadequada ou inexistente. A falta de investimentos nos sistemas de abastecimento e tratamento resulta em serviços de qualidade variável e, muitas vezes, na utilização de água não tratada.

Os corpos d'água brasileiros enfrentam problemas sérios de poluição, provenientes de resíduos industriais, esgoto doméstico não tratado e práticas agrícolas inadequadas. A contaminação por produtos químicos e patógenos é uma preocupação constante, exigindo sistemas de tratamento eficazes para garantir a potabilidade da água. Para Saraiva Soares A. F., Souza e Souza (2019, p.3)

> O Direito Sanitário vem sendo reconhecido como o conjunto de normas jurídicas que estabelecem direitos e obrigações em matéria de saúde para o Estado e indivíduos, regulando de forma ordenada as relações entre eles no interesse da coletividade17. Esse ramo da ciência jurídica coordena as diferentes normas do Estado que visam à tutela da "saúde pública". Uma pessoa poderá ser prejudicada em sua saúde por diferentes formas de agressão advindas da coletividade ou mesmo da má qualidade ambiental, por ação ou omissão, inclusive de entes públicos. Nesse sentido, saúde é um direito fundamental do cidadão, que gera – para o Estado e para a coletividade – obrigações e deveres de participação. Nesse contexto, ensina Aith18 que o Direito Sanitário disciplina as ações e os serviços públicos e privados de interesse à saúde, de forma a estabelecer condições que assegurem o acesso universal e igualitário da prestação desses serviços à população.

As disparidades regionais no acesso à água tratada são acentuadas pela variabilidade na densidade populacional e no desenvolvimento econômico. Regiões Norte e Nordeste, por exemplo, enfrentam desafios adicionais devido às suas condições climáticas e geográficas. Para Pimentel, (2023, p. 05)

> O saneamento possui interseções com diversos setores, o que se reflete na produção acadêmica sobre o tema. Assim, dentre os trabalhos que constam nessa revisão, muitas áreas do conhecimento são contempladas: saúde coletiva, ciência política, políticas públicas, economia, administração pública, planejamento urbano, geografia, engenharia ambiental e direito.

Nos últimos anos, houve um aumento na cobertura dos serviços de água tratada, impulsionado por investimentos em infraestrutura e políticas públicas. Programas federais e estaduais têm promovido a construção e a melhoria das estações de tratamento e distribuição de água. Sistemas de tratamento mais avançados, como a filtragem por membranas e a desinfecção por ultravioleta, têm sido incorporados para enfrentar desafios de poluição e garantir a qualidade da água.

O processo de distribuição de água para a população acontece pela força natural da gravidade, onde a água e desejada na rede a partir da torre de reservação, que é alta o suficiente para fazer com que a água desça e percorra a rede interligada, naturalmente. Ou, quando o setor onde a água deva chegar é muito alto e a gravidade não é suficiente, então a água recebe a força bombeada para percorrer a rede e chegar a toda população.

Em casos mais extremos, de áreas isoladas, quando nem o bombeamento é capaz de fazer com que a água chegue a certos locais e quando existe viabilidade geológica, a solução passa pela necessidade da perfuração de poço artesiano no local para então fazer o recalque para uma reservação elevada e por fim, distribuir a água na rede local.

O Brasil possui uma boa estrutura, incluindo o Plano Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Além disso, a Lei das Águas e o Código de Águas estabelecem normas para a proteção e o uso sustentável dos recursos hídricos.

No entanto, a implementação efetiva dessas políticas ainda enfrenta desafios, como a necessidade de maior fiscalização e a integração entre diferentes níveis de governo.\

O futuro do tratamento de água no Brasil depende de uma combinação de fatores: investimentos contínuos em infraestrutura, avanço tecnológico, políticas públicas eficazes e engajamento comunitário.

O tratamento de água no Brasil é um campo em constante evolução, repleto de desafios e oportunidades. Embora a abundância de recursos hídricos seja uma vantagem significativa, a gestão eficaz e o tratamento da água exigem muita luta.

Com investimentos estratégicos e uma abordagem integrada que envolva todos os setores da sociedade, o Brasil pode superar suas dificuldades atuais e garantir que todos os seus cidadãos tenham água limpa em suas casas.

4. Novo Marco Legal do Saneamento básico no Brasil

4.3. As mudanças do Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

A recente aprovação do Novo Marco do Saneamento representa um avanço significativo para a infraestrutura e a qualidade de vida no Brasil. Com o objetivo de universalizar o acesso a água potável e esgoto tratado até 2033, o novo marco promete não apenas melhorar a saúde pública, mas também impulsionar investimentos no setor, promovendo a modernização dos serviços de saneamento.

A ênfase em modelos de concessão e parcerias público-privadas busca atrair recursos e expertise para regiões que historicamente têm enfrentado desafios nessa área. No entanto, a implementação eficaz dessas medidas será crucial. É fundamental que haja um acompanhamento rigoroso para garantir que as promessas de melhoria sejam cumpridas e que os benefícios sejam distribuídos de forma equitativa entre todas as comunidades. Este é um passo importante para um futuro mais sustentável e saudável para todos os brasileiros.

A discussão e aprovação do Novo Marco do Saneamento no Brasil foi um processo legislativo significativo, envolvendo debates e negociações extensas tanto na Câmara dos Deputados quanto no Senado Federal. A seguir, um resumo das principais etapas e discussões que levaram à aprovação da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020:

O Novo Marco do Saneamento surgiu em resposta à necessidade de modernizar o setor de saneamento básico no Brasil, que enfrentava problemas de eficiência, cobertura desigual e falta de investimentos. O objetivo principal era universalizar o acesso a água potável e esgoto tratado até 2033, melhorando as condições de saúde pública e infraestrutura.

A proposta de reformulação do marco regulatório do saneamento foi inicialmente discutida no Projeto de Lei nº 4.162/2019, de autoria do Executivo. Esse projeto visava criar um framework regulatório, incentivando a participação do setor privado e a adoção de práticas mais eficientes.

O projeto passou por um processo de debate intenso na Câmara dos Deputados. O projeto foi analisado por diversas comissões, incluindo a Comissão de Desenvolvimento Urbano (CDU) e a Comissão de Finanças e Tributação. Houve discussões sobre a viabilidade das metas estabelecidas e o impacto nas finanças municipais. Durante as discussões, várias emendas foram propostas e debatidas.

Essas emendas abordavam temas como a transição para novos modelos de concessão, a proteção dos usuários mais vulneráveis e a gestão dos recursos hídricos. Após extensos debates e

ajustes, o projeto foi aprovado na Câmara dos Deputados em junho de 2020, com algumas mudanças em relação ao texto original. O projeto seguiu para o Senado, onde também enfrentou discussões e ajustes. No Senado, o projeto foi revisado por comissões como a Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI) e a Comissão de Constituição e Justiça (CCJ).

Os senadores avaliaram o impacto das mudanças propostas e as questões de compatibilidade com a Constituição. Foram realizadas audiências públicas para ouvir especialistas e representantes da sociedade civil sobre o impacto das mudanças. O Senado introduziu algumas emendas para ajustar o texto às necessidades e realidades locais. O projeto foi aprovado no Senado em julho de 2020, com alterações adicionais que foram posteriormente discutidas e ajustadas na Câmara dos Deputados.

Após a aprovação final nas duas casas legislativas, o projeto foi sancionado pelo Presidente da República em 15 de julho de 2020, resultando na Lei nº 14.026/2020. Essa lei estabeleceu um novo marco regulatório para o saneamento, com foco na universalização dos serviços e na melhoria da gestão do setor.

- **Modelos de Concessão**: A lei incentivou a adoção de concessões e parcerias público-privadas, visando atrair investimentos e aumentar a eficiência.
- **Metas de Universalização**: Estabeleceu metas claras para a universalização do acesso a água potável e esgoto tratado até 2033.
- **Regulação e Controle**: Reforçou o papel da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) na regulação e fiscalização do setor.
- **Participação e Transparência**: Aumentou a transparência na gestão dos recursos e garantiu a participação da sociedade no processo de decisão.

A aprovação do Novo Marco do Saneamento foi um passo importante para a modernização do setor e a melhoria das condições de vida dos brasileiros, mas sua implementação e eficácia ainda dependem de um acompanhamento rigoroso e da coordenação entre os diferentes níveis de governo e a sociedade.

4.2 A Universalização dos Serviços

A nova legislação estabelece metas mais rigorosas para a universalização dos serviços de água e esgoto, obrigando que os municípios e concessionárias garantam a cobertura total até 2033. Para PUSCHEL (2023, 283-312).

> Para assegurar o cumprimento dessas novas metas de universalização até 31 de dezembro de 2033, o § 2º do artigo 11-B da Lei Federal nº 11.445/2007 (introduzido pela Lei Federal nº 14.026/2020) previu que o titular dos serviços deverá buscar alternativas para a prestação dos serviços, tais como a prestação direta da parcela remanescente pelo titular dos serviços; a realização de licitação complementar para o atingimento da totalidade da meta; e, por fim, o aditamento de contratos já licitados em comum acordo com a contratada, assegurado o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

A Lei de 2020 reforçou o papel da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) como reguladora nacional, visando criar um padrão nacional para os serviços de saneamento. ANA BIRD/PNCS (p.10, 2021/2024)

> Um dos principais objetivos do Plano de Capacitação em Regulação no Saneamento é garantir que todos os servidores (e demais atores) que executam tarefas relativas à regulação do setor de saneamento básico tenham acesso a ações de educação e capacitação que lhes forneçam conhecimentos e ferramentas importantes para o seu trabalho.

Com isso, a lei incentiva a participação de empresas privadas e parcerias público-privadas (PPPs) para melhorar a eficiência e investimentos no setor. Isso visa aumentar a competição e trazer investimentos necessários para a expansão e modernização dos serviços. Isso exige que os municípios e prestadores de serviços apresentem planos de saneamento com metas claras e estratégias de investimento para atingir a universalização.

A legislação agora exige maior transparência nas contratações e gestão dos serviços de saneamento, incluindo a obrigatoriedade de processos licitatórios e a publicação de informações sobre contratos e tarifas.

Essas mudanças visam melhorar a qualidade dos serviços de saneamento básico no Brasil e ampliar a cobertura, especialmente em áreas menos atendidas.

4.3 A Alteração na Política de contratos:

A alteração na política de contratos do Marco Legal do Saneamento Básico, instituído pela Lei nº 14.026/2020, visa promover a eficiência e a universalização dos serviços de saneamento no Brasil.

Entre as principais mudanças está a lei que estabelece que a contratação dos serviços de saneamento deve ser feita por meio de concessão, permissão ou parceria público-privada (PPP), aumentando a segurança jurídica e atraindo investimentos.

Sabemos que há diretrizes mais claras para a revisão dos contratos, especialmente em relação a mudanças econômicas e financeiras que possam impactar as condições inicialmente estabelecidas. A lei exige a análise mais detalhada da viabilidade econômica e financeira dos contratos, garantindo que os projetos sejam sustentáveis a longo prazo. Estabelece a necessidade de metas e indicadores de desempenho mais rigorosos para assegurar a qualidade e a eficiência dos serviços prestados.

Essas mudanças visam aumentar a transparência, melhorar a gestão dos serviços e garantir que mais brasileiros tenham acesso a saneamento básico de qualidade.



Figura 8: Análise da água e pesquisa da FAPEAM/AM

4.4 Criação dos Blocos Regionais

A criação de blocos regionais no Marco Legal do Saneamento Básico, conforme a Lei nº 14.026/2020, visa promover a integração e a eficiência na prestação de serviços de saneamento básico em regiões específicas. Os blocos regionais permitem a junção de municípios ou áreas geográficas para a gestão integrada dos serviços de saneamento. Isso facilita a otimização dos recursos e melhora a coordenação entre as diferentes localidades.

> Esta Lei Federal determina 3 modelos de regionalização possíveis, as Unidades Regionais de Saneamento e Blocos de Referência, que dependem da adesão voluntária dos municípios aos agrupamentos propostos e têm o prazo máximo de 180 dias após a aprovação da lei para formalizar sua adesão e assim ser criada a instância de governança regional; e o modelo de Microrregiões e Regiões Metropolitanas, para o qual a adesão dos municípios é compulsória, dispensando o período de formalização.

A formação de blocos regionais busca aproveitar economias de escala e reduzir custos operacionais. Com a centralização dos serviços em uma área maior, é possível alcançar uma gestão mais eficiente e sustentável.

O modelo regionalizado contribui para a expansão e universalização dos serviços de saneamento, especialmente em áreas menos desenvolvidas. Ele ajuda a garantir que todos os municípios dentro do bloco tenham acesso a serviços de qualidade.

A estrutura dos blocos regionais pode facilitar a implementação de parcerias e concessões, atraindo investimentos privados e promovendo a modernização dos serviços. O novo modelo proporciona uma abordagem mais coordenada para o planejamento e a regulação dos serviços de saneamento, assegurando que as metas e padrões sejam cumpridos de forma uniforme em toda a região.

Esses blocos regionais são uma ferramenta estratégica para enfrentar desafios e promover a melhoria contínua dos serviços de saneamento no Brasil, alinhando a gestão local com as necessidades e potencialidades regionais.

4.5 Fiscalização do Setor ANA (Agência Nacional das Águas)

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) desempenha um papel crucial na fiscalização e regulação do setor de saneamento básico no Brasil. Com base na Lei nº 14.026/2020 e nas competências atribuídas à ANA, as principais funções da agência em relação à fiscalização do setor incluem:

1. Estabelecer normas e diretrizes para a prestação de serviços de saneamento básico, garantindo que sejam cumpridos os padrões de qualidade e eficiência.
2. Realizar o acompanhamento e a avaliação dos indicadores de desempenho das empresas e entidades que prestam serviços de saneamento, assegurando que as metas e padrões estabelecidos sejam alcançados.
3. Fiscalizar as atividades das prestadoras de serviços de saneamento, verificando o cumprimento das normas regulatórias e contratos de concessão. Isso inclui auditorias e inspeções.
4. Atuar na mediação de conflitos entre prestadoras de serviços e usuários, buscando resolver questões relacionadas à qualidade e à prestação dos serviços.
5. Coordenar suas atividades com outras entidades reguladoras e de fiscalização, como as agências estaduais e municipais, para garantir uma abordagem integrada e eficaz.
6. Promover a transparência no setor ao divulgar informações sobre a gestão dos serviços de saneamento, permitindo que a sociedade acompanhe a qualidade e a eficiência dos serviços prestados.

Essas atividades são essenciais para assegurar a qualidade e a universalização dos serviços de saneamento no país, contribuindo para a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

5. A água no município de Parintins

5.1 Histórico das Condições da Água em Parintins



Figura 10: Cidade de Parintins, no interior do Amazonas / Yuri Pinheiro/Prefeitura de Parintins

O histórico das condições da água em Parintins, no estado do Amazonas, reflete desafios típicos de regiões amazônicas e locais de difícil acesso. Alguns pontos relevantes incluem:

Problemas de Potabilidade: A água disponível em Parintins e em outras áreas da Amazônia frequentemente enfrenta problemas de potabilidade devido à contaminação por coliformes fecais, metais pesados e outras substâncias. Isso é resultado de infraestrutura inadequada e problemas com o tratamento e distribuição da água.

Infraestrutura de Saneamento: O sistema de saneamento básico em Parintins historicamente sofreu com falta de investimentos e manutenção. A infraestrutura muitas vezes é deficiente, o que afeta a qualidade da água distribuída à população.

Projetos e Melhorias: Nos últimos anos, houve esforços para melhorar as condições da água em Parintins, incluindo projetos de infraestrutura e investimentos em tecnologias de tratamento. No entanto, a implementação dessas melhorias pode ser lenta e enfrentar dificuldades logísticas devido à localização remota e às condições geográficas.

Parcerias e Programas: O município tem se beneficiado de programas federais e estaduais destinados a melhorar o saneamento básico e a qualidade da água. Parcerias com organizações não governamentais e iniciativas de desenvolvimento regional também têm sido importantes para enfrentar os desafios do setor.

Dados e Monitoramento: Dados recentes sobre a qualidade da água em Parintins podem ser obtidos junto à Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA) e a outros órgãos responsáveis pela vigilância e regulação do saneamento no estado. A ANVISA e a Secretaria de Saúde também podem fornecer informações sobre a qualidade da água e os resultados das análises.

A melhoria contínua das condições da água em Parintins depende de esforços contínuos em infraestrutura, regulamentação e investimentos em tecnologias de tratamento e distribuição.

Figura 11: Imagem da cidade de Parintins



5.2 A implantação da Lei 14.026/2020 em Parintins.

A implantação da Lei nº 14.026/2020, que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil, em Parintins, AM, envolve várias etapas e desafios específicos. A lei visa a universalização dos serviços de saneamento, e a implementação local em Parintins. Primeiramente, é crucial avaliar a situação atual dos serviços de saneamento em Parintins, identificando deficiências na infraestrutura, qualidade da água e cobertura dos serviços de esgoto e drenagem.

A aplicação da lei requer um planejamento detalhado, incluindo a elaboração de um plano de saneamento básico que considere as necessidades locais e as metas estabelecidas pela Lei nº 14.026/2020. Esse plano deve incluir ações para universalização dos serviços e melhorias na gestão.

A criação de blocos regionais, conforme previsto na lei, pode ser uma estratégia para Parintins, facilitando a gestão integrada dos serviços de saneamento em conjunto com municípios vizinhos. Essa abordagem busca aproveitar economias de escala e recursos compartilhados.

A lei incentiva a formação de parcerias público-privadas (PPPs) e concessões para a gestão dos serviços. Parintins pode buscar essas parcerias para melhorar a eficiência e atrair investimentos necessários para a modernização da infraestrutura.

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e a Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA) têm papéis importantes na regulação e fiscalização dos serviços em Parintins. É essencial garantir que as práticas estejam alinhadas com as normas estabelecidas pela nova legislação. A obtenção de financiamento é crucial para a implementação das melhorias necessárias. O município pode buscar recursos federais, estaduais e também considerar o envolvimento do setor privado.

A população deve ser informada sobre as mudanças e beneficiada com programas de educação e conscientização sobre o uso racional dos serviços de saneamento e a importância da preservação dos recursos hídricos.

É fundamental monitorar a implementação das medidas e avaliar o impacto das mudanças. Ajustes contínuos podem ser necessários para garantir que os objetivos da Lei nº 14.026/2020 sejam plenamente atingidos.

A efetiva implantação da lei em Parintins dependerá de uma combinação de planejamento estratégico, parcerias eficazes e investimentos adequados, alinhados com as diretrizes estabelecidas para a universalização e melhoria dos serviços de saneamento básico.

Figura 12: Imagem da cidade de Parintins



A ação tem o objetivo de levar água potável aos municípios do interior do Amazonas (Foto Divulgação)

O programa “Água Boa”, do Governo do Estado do Amazonas, tem como principal objetivo, atender os municípios, entre eles Parintins, que estão sendo atingidos pela seca no estado. Pelo menos 25 mil moradores de comunidades ribeirinhas, localizadas serão atendidos.

5.3 Aspectos de Concorrência e Privatização em Parintins.

Os aspectos de concorrência e privatização dos serviços de saneamento básico em Parintins, AM, são influenciados pela Lei nº 14.026/2020, que promove a modernização do setor.



Foto: Divulgação/Cosama)

A lei incentiva a concorrência ao permitir que empresas privadas participem do setor de saneamento básico por meio de concessões e parcerias público-privadas (PPPs). Isso pode levar à entrada de novos operadores em Parintins. A implementação de processos de licitação para concessões e PPPs permite a seleção de prestadoras de serviços com base em critérios de eficiência e capacidade técnica, aumentando a competitividade e a qualidade dos serviços.

A privatização no contexto da lei geralmente ocorre por meio de concessões e PPPs. Isso implica a transferência da gestão e operação dos serviços para a iniciativa privada, enquanto o poder público mantém a regulação e supervisão. E mais, pode trazer benefícios como investimentos em infraestrutura, melhorias na eficiência operacional, aumento da qualidade dos serviços devido à introdução de práticas de mercado e inovação.

Pode enfrentar desafios, incluindo resistência de partes interessadas locais, questões de acesso e inclusão social, e a necessidade de garantir que a qualidade e o preço dos serviços sejam adequados para todos os cidadãos.

Mesmo com a privatização, o poder público continua a desempenhar um papel importante na regulação e fiscalização dos serviços. A ANA e a COSAMA são responsáveis por garantir que os operadores privados cumpram as normas e contratos estabelecidos.

A lei prevê mecanismos para proteger os interesses dos consumidores, como a definição de metas de qualidade e a manutenção de tarifas acessíveis.

A privatização e a concorrência podem incentivar investimentos em melhorias na infraestrutura, beneficiando a população com melhores condições de abastecimento e tratamento de água. É fundamental garantir que a concorrência e a privatização não resultem em desigualdades no acesso aos serviços, especialmente em áreas menos favorecidas.

Para Parintins, o processo de implementação da concorrência e privatização nos serviços de saneamento exige um planejamento cuidadoso, análise das condições locais e acompanhamento contínuo para garantir que as mudanças tragam melhorias reais e sustentáveis para a população.



Figura 14: Parintins 2023: Cosama inicia distribuição de água gratuita em Parintins

5.4 Os impactos na gestão pública da água e do esgoto em Parintins.

Os impactos na gestão pública da água e do esgoto em Parintins, como em muitas outras cidades, podem ser significativos e variados. A gestão inadequada pode levar à proliferação de doenças transmitidas pela água, como diarreia e dengue, afetando a saúde da população. A falta de acesso a água potável e saneamento básico compromete a qualidade de vida dos habitantes, impactando especialmente as comunidades mais vulneráveis.

A gestão deficiente pode impedir o desenvolvimento urbano sustentável e a expansão ordenada da cidade, dificultando a atração de investimentos e a melhoria das infraestruturas.

A poluição dos corpos d'água e o lançamento inadequado de esgoto podem afetar negativamente o meio ambiente local, prejudicando a fauna e flora, além de comprometer os recursos hídricos disponíveis.

Problemas na gestão podem levar a custos elevados para correção de danos e para a implementação de soluções emergenciais, desviando recursos que poderiam ser usados para outros investimentos.

Melhorias na gestão pública da água e esgoto em Parintins podem contribuir significativamente para a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável da cidade.



Figura 15: Até o final do ano de 2024, serão empregados mais R$223 milhões

5.5 Expectativas da Implantação do PROSAI – PARINTINS

A implantação do PROSAI (Programa de Saúde e Assistência Integral) em Parintins, no Amazonas, pode trazer várias expectativas positivas para a comunidade local. O PROSAI visa fortalecer a oferta de serviços de saúde, aumentando o acesso e a qualidade do atendimento para a população de Parintins, especialmente em áreas carentes.

O programa busca integrar os serviços de saúde e assistência social, facilitando a coordenação entre diferentes níveis de atendimento e melhorando a eficácia do sistema. Espera-se que o PROSAI melhore a atenção primária à saúde, prevenindo doenças e promovendo o bem-estar através de ações de saúde comunitária e educação.

A implementação do programa pode levar ao desenvolvimento e à modernização das infraestruturas de saúde e assistência em Parintins. O PROSAI pode incluir a capacitação de profissionais de saúde e assistência social, resultando em um atendimento mais qualificado e eficiente. Além dos benefícios diretos na saúde, o programa pode contribuir para a melhoria das condições de vida e do bem-estar geral da população, ajudando a reduzir desigualdades sociais. É importante acompanhar a execução do PROSAI para assegurar que essas expectativas sejam atendidas e que o programa alcance seus objetivos de forma eficaz.

Figura 16: *Os serviços ocorrem no período noturno, das 22h às 5h*

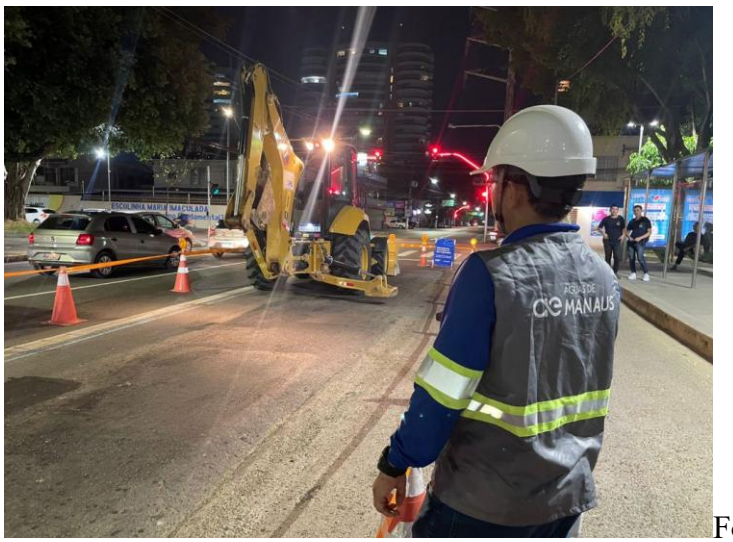


Foto: **Divulgação/Cosama)**

O estudo englobou o município de Parintins, no Amazonas, município com uma população de aproximadamente Parintins 101.956 mil habitantes, segundo o IBGE/2024, conforme estimativas mais recentes, sua economia é baseada na agropecuária, com a criação de bovinos, além da pesca e plantio de frutas e verduras. Não podemos esquecer o Festival Folclórico de Parintins, festa que atrai turistas e gera receita para a região.

O município tem clima úmido equatorial, com altas temperaturas e estações claramente demarcadas, incluindo períodos de seca, transição e chuvas intensas, os quais influenciam diretamente a variabilidade de seus recursos hídricos. (Wolfarth-Couto et al., 2020).

Durante as cheias, a água pode subir bastante, impactando áreas ribeirinhas e o dia-a-dia da população.



FIGURA 15: Os bois de Parintins

Esta pesquisa adota uma metodologia mista, quali-quantitativa, documental e engloba tanto aspectos teóricos quanto práticos dinâmicos de pesquisa bibliográfica. Serviu como uma estrutura direcionadora para um processo que permanece constantemente aberto à reflexão sobre aspectos cruciais do problema identificado, permitindo sua avaliação com base em critérios de validade (Ensslin et al., 2007. P. 388).

Contudo, ainda que se baseie em dados quali- quantitativos, a pesquisa tem um caráter predominantemente descritivo.

Conforme apontado por Silva (2014), seu objetivo é realizar uma descrição detalhada dos processos, mecanismos e relações presentes no fenômeno em análise, recorrendo a um leque de categorias ou diversas classificações para tal fim.

Para o cumprimento do primeiro objetivo específico que visa diagnosticar a situação do município de Parintins, no Amazonas com relação a implementação do Saneamento Básico, identificando o desempenho local com relação ao atingimento das metas propostas pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

A partir da análise das políticas públicas adotadas no estado, será realizado junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que contém informações e indicadores consolidados por município dos serviços de água e esgoto, visando fornecer um panorama detalhado do histórico e do estado da arte do saneamento básico de Parintins, junto Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que possui uma base de dados de análise de água, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA) possui dados atualizados e relevantes ao saneamento básico e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Também será realizado um levantamento no que se refere as leis e medidas municipais sobre saneamento básico, onde será verificado se existe um Plano Municipal de saneamento Básico e se houve alguma implementação desse plano, em Parintins.

Para identificação de políticas públicas adotadas no estado, será realizado uma pesquisa na legislação e políticas públicas visando a identificação do cenário atual do Amazonas e seus municípios.

Após alcançar os resultados dos dois primeiros objetivos, que fornecem um diagnóstico do estado com relação ao saneamento básico no município de Parintins, no Amazonas, esta fase do projeto direciona-se à realização do terceiro objetivo específico, tendo em vista coletar as percepções de especialistas no campo para alcançar um consenso. Isso será feito por meio de duas etapas com questões semiestruturadas e abertas, buscando respostas embasadas e qualificadas.

O método empregado envolve um processo colaborativo, no qual se compara e orienta os especialistas para um acordo sobre as condições que contribuíram para os resultados obtidos e quais são as soluções viáveis para aprimorar os cenários identificados. (Padilha et al., 2008; Alves et al., 2020; Vieira et al., 2022).

Após a coleta das respostas desta segunda fase, uma análise descritiva será realizada para compreender as percepções dos especialistas, os motivos por trás dos resultados obtidos e possíveis soluções para as questões levantadas.

Nesta pesquisa, apresentados a problemática da água em Parintins, no Amazonas, e como esta situação pode variar ao longo do ano devido às mudanças sazonais do clima e ao ciclo das cheias e secas.

Durante a estação das cheias, que geralmente vai de dezembro a maio, os níveis dos rios costumam estar mais altos. Já na estação seca, de junho a novembro, os níveis tendem a baixar. Para obter informações atualizadas sobre os níveis da água e a situação atual, recomendamos verificar com fontes locais, como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a COSAMA ou as autoridades locais de gestão de recursos hídricos. Também é útil consultar notícias locais ou regionais para dados mais recentes.

Realizamos uma análise documental que consistiu em uma técnica cujas informações disponíveis estavam em órgãos públicos. Como se trata de uma importante ferramenta para a pesquisa qualitativa, a descrição detalhada dos documentos encontrados, foram importantes do presente estudo.

A utilização da análise documental deu- nos a possibilidade de organizar as informações contidas nos *Relatórios da COSAMA /Relatório da Avaliação do Sistema Público de abastecimento de água da cidade de Parintins e a Apresentação do Relatório da situação da Água no subterrâneo da cidade de Parintins (em anexo)* estudado, e que nos deu informações importantes para o desenvolvimento desta análise, à medida que fornecia um panorama sobre o serviço prestado.

Assim, a análise documental, mostrou-se como uma técnica eficaz para subsidiar estudos que pretendam utilizar a abordagem qualitativa para compreender cientificamente os fenômenos sociais da atualidade. Cabe, no entanto, a ressalva de que os registros e documentação dos serviços públicos prestados no município de Parintins, de modo geral, ainda estão longe do ideal, ou seja, nem todos os documentos disponíveis constituem-se em fontes precisas de informação.

O fato é que embora existam critérios padronizados que subsidiem a elaboração dos registros e documentos essenciais para o funcionamento dos serviços (como, por exemplo, Planejamento, Planos, Avaliação, entre outros) há restrição de comparações criteriosas entre os diversos serviços, com base apenas na fonte de dados documental, pois a questão dos registros e formalização documental das informações está, de modo geral, à mercê do grau de comprometimento dos profissionais e gestores.

5. CONCLUSÃO

Esperamos que os resultados deste estudo possam obter um levantamento de forma detalhada sobre a situação da água no município de Parintins, no estado do Amazonas, para que possamos compreender a sua interação com o meio ambiente e a sua população e possam contribuir para o aprofundamento do conhecimento sobre os desafios de implementação do Novo Marco Legal do Saneamento Básico em contextos amazônicos.

Além disso, como produto da pesquisa espera-se poder apresentar uma análise documental com diagnóstico e as possíveis soluções a partir da visão de especialistas, pretendendo que as recomendações estratégicas elaboradas possam auxiliar os tomadores de decisão a desenvolverem políticas públicas mais efetivas e adaptadas à realidade dos municípios amazonenses, disponibilizando os dados que possibilitam a operacionalização na extensão desta realidade, sendo um instrumento para o conhecimento e tomadas de decisões.

Parintins, enfrenta desafios significativos relacionados à água devido à sua localização na região amazônica. O Município está situado em uma área onde a água é abundante, entretanto, o acesso à água potável é desigual, com algumas comunidades enfrentando muitas dificuldades, como a falta de uma água de qualidade.

A qualidade da água é seriamente afetada por fatores como poluição, desmatamento, atividades agrícolas e industriais. Há desafios relacionados ao tratamento e à distribuição da água potável, especialmente em áreas mais isoladas de Parintins. A infraestrutura de abastecimento de água e esgoto é limitada em algumas áreas, e impacta a qualidade da água e a saúde pública. As mudanças climáticas vão afetar os padrões de precipitação e o nível dos rios, influenciará a disponibilidade e a qualidade da água na região.

Entretanto, existem esforços tanto governamentais quanto de organizações não governamentais para melhorar o abastecimento de água e a gestão dos recursos hídricos em Parintins, incluindo projetos de saneamento e infraestrutura. A situação da água em Parintins é complexa e envolve uma combinação de fatores naturais e humanos. É importante continuar monitorando e apoiar iniciativas que visem a melhoria da qualidade e da disponibilidade da água na região.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). **ODS 6 no Brasil**: Visão da ANA sobre os indicadores/ Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA. 2019.

ANDRADE, Jade Alves Souza de. **Avaliação e acompanhamento no nível global da implementação da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2017.

ARRAES, Jussara Alencar et al. **Estudo qualiquantitativo sobre prevalência de parasitoses, diarreia, indicadores de saúde e socioambientais em uma área de abrangência de uma Unidade Básica de Saúde do município de Itacoatiara (AM).** 2020.

ALVES, Rodrigo Couto et al. A (in) **viabilidade de consórcios públicos intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos no Amazonas**. 2020.

ANSELMO, Laryssa Bitencourt; WENSING, Gabriela da Silva**. Avaliação dos conceitos de sustentabilidade aplicados nas fases de construção e operação de uma edificação para obtenção da certificação LEED**. **Engenharia Civil-Tubarão**, 2020.

BECKER, Bertha Koiffmann. **Geopolítica de la Amazonia. Geopolítica (s)**, v. 10, n. 1, p. 135-151, 2019.

BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. **Direito humano à água e ao esgotamento sanitário:** breve cenário internacional e nacional, princípios, obrigações e critérios de positivação. Nota Técnica para o Projeto SanBas da Universidade Federal de Minas Gerais/Fundação Nacional de Saúde. Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento-ONDAS, 2020.

BORJA, P.C, MORAES, L.R.S, Sistema de indicadores de saúde ambiental – saneamento em políticas públicas, Bahia Análise & Dados, SEI, v. 10, n.4, p.229-244, Março 2001

BRASIL. Lei № 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto № 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020 **Atualiza o marco legal do saneamento básico**, Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. A Portaria nº 2.914/2011 de 12 de dezembro de 2011. do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, Brasília, DF: Ministério da Saúde.

BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências., Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 11.124, DE 16 DE JUNHO DE 2005, Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 11.107, DE 6 DE ABRIL DE 2005, Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências., Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 11.079, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2004, Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública, Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001. que estabelece o Estatuto da Cidade, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências, Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI No 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001, que estabelece o Estatuto da Cidade, Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 8.080, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República.

BRUNI, José Carlos**. A água e a vida. Tempo Social;** Rev. Sociol. USP, S. Paulo, 5(1-2): 53-65, 1993 (editado em nov. 1994)

BURSZTYN, Marcel. **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**. Editora Garamond, 2018.

BUSS, Paulo M. et al. **Saúde na Agenda do Desenvolvimento Sustentável 2030 e seus ODS: Análise e perspectivas da implementação na América Latina e Caribe (ALC)(2012-2019)**. 2019. Tese de Doutorado.

CADORE, Caroline Bresolin Maia; KEMPFER, Jéssica Cindy. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE. In: **V Mostra de Trabalhos do V Congresso Internacional de Propriedade Intelectual, Gestão da Inovação e Desenvolvimento**. 2017.

CAMARGO, Diógenes Rafael de. **Os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável na produção teórica em educação ambiental no Brasil:** um estudo a partir de teses e dissertações. 2016.

CIDADE, Fernanda Cabral; SCHOR, Tatiana**. O acesso à água para consumo em vilas indígenas do Alto Solimões Amazonas–Brasil**. **Revista Políticas Públicas & Cidades-2359-1552**, v. 5, n. 2, p. 106-124, 2017

COLARES, Eliomar. **A perspectiva sociocultural e econômica dos pescadores artesanais urbanos do bairro de São José Operário Parintins-AM.** 2017.
DA LUZ, Gilcimar Maysonnave. REVISITANDO A "AMAZÔNIA: EMOÇÕES, VIVÊNCIAS E RESISTÊNCIAS". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 6, n. 16, p. 125-129, 2021.
CORONA, Fernanda Farias. Educação CTS/CTSA com enfoque freiriano no ensino de química de nível médio: debates sobre a temática de saneamento básico. 2020.

COSTA, CAROLINA DOMINGUES ALVES; OLIVEIRA, LETÍCIA ALVES DOS ANJOS; LIMA, NATÁLIA ALESSANDRA FERNANDES. **REÚSO DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS: U**MA PROPOSTA DE CONSUMO CONSCIENTE. 2015.

DA LUZ, Gilcimar Maysonnave. **REVISITANDO A "AMAZÔNIA**: EMOÇÕES, VIVÊNCIAS E RESISTÊNCIAS". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 6, n. 16, p. 125-129, 2021.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; VIANNA, W. B. **O Design na Pesquisa QualiQuantitativa** Em Engenharia De Produção–Questões A Considerar. **Revista Gestão Industrial**, v. 3, n. 3, 2007.

FENKER, Eloy Antônio et al. **Gestão ambiental:** incentivos, riscos e custos. São Paulo: Atlas, 2015. 232 p.

FRAXE, Therezinha de Jesus Pinto; WITKOSKI, Antônio Carlos; MIGUEZ, Samia Feitosa. **O ser da Amazônia**: identidade e invisibilidade. **Cienc. Cult.** São Paulo, v. 61, n. 3, p. 30-32, 2009. Available from <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000300012&lng=en&nrm=iso>. acesso em 03 fev. 2024.

FRAXE, Therezinha de Jesus Pinto et all. **Os povos Amazônicos:** Identidades e práticas Culturais. IN: PEREIRA, Henrique dos Santos (Org). Pesquisa Interdisciplinar em Ciências do Meio Ambiente. Manaus:EDUA,2009. https://www.scielo.br/j/inter/a/MXbhGK5VDQbX4bMQzRYDRLN/

FREITAS, Samara Pereira de. **Levantamento da ocorrência de doenças de veiculação hídrica e sua relação com zonas alagadas no período chuvoso no município de Itacoatiara-AM**. 2022.

GRABOW, W. **Waterborne diseases:** update on water quality assessment and control. In: AMARAL, L.A; VADER, A.F; ROSSI, Jr.; O.D.; FERREIRA, F.L.A.; BARROS, L.S.S. Água de consumo humano como fator de risco á saúde em propriedades rurais. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 37, n.4, p.510-514, 2003.

HANSEL, Claudia Maria et al. **Cidadania, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados [online]. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br acesso em: 22 de Fev. 2024.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Países adotam a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**, 2015. Disponível em: < https://www.ipea.gov.br/participacao/noticias-na-midia/1255-ods-onu-agenda-pos-2015>. Acesso em: 10 de Jan de 2024.

JACOBI, Pedro Roberto; DA PAZ, Mariana Gutierres Arteiro; DE OLIVEIRA SANTOS, Izabela Penha**. Para o fortalecimento do controle social no saneamento básico**. 2016.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. **Saneamento básico no Brasil**: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de administração pública**, v. 45, p. 331-348, 2011.

LORD, Selborne. **A ética do uso da água doce: um levantamento**. 2001.
SILVA, Brenda Rafaela Oliveira da. A intrínseca relação entre a urbanização e a qualidade de vida no Município de Seropédica. 2022.

MAY, Simone. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MCDADE, Susan. **SDG 7 and sustainable energy development in Latin America and the Caribbean**. **UN Chronicle**, v. 52, n. 3, p. 26-29, 2013.

MOOMEN, Abdul-Wadood et al. Inadequate adaptation of geospatial information for sustainable mining towards agenda 2030 sustainable development goals. **Journal of Cleaner Production**, v. 238, p. 117954, 2019.

NASCIMENTO, E. P. **Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico.** Estudos Avançados, v .26, n. 74, 2012.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Online. Disponível em:<http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf>. (2015). acesso em: 29 de fev. 2024.

PADILHA, MLML et al. A.(2008). **Aplicação do método Delphi para a construção de indicadores de desenvolvimento sustentável para indústria têxtil–o Envolvimento das partes interessadas**. In: **Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade, II**. 2008. p. 44-56.

PERIM, Mary Lúcia Silva et al. **Cooperativismo agropecuário e desenvolvimento local:** a experiência da Coopercinco. 2018.

ROSSO, Alan; MUCELIN, Alexsander. **Redução e reuso de água em processos de abate e industrialização de aves**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SANTIAGO, Wanessa Regina de Tolentino. **Consumo Sustentável:** A Visão Do Consumidor Sobre A Sustentabilidade. 2013.

SILVA, Antônio João Hocayen da. **Metodologia de pesquisa:** conceitos gerais. 2014.

SILVA, Enid Rocha Andrade da Coordenadora. **Agenda 2030:** ODS-Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável. 2018.

TRINDADE, Antõnio Augusto Cançado; LEAL, César Barros (Ed.). **Direitos humanos e meio ambiente**. Expressão Gráfica e Editora, 2017.

TUCCI, Carlos EM. Gestão da drenagem urbana. 2012.

VIEIRA, Michael Raphael Soares et al. **Energia limpa e acessível:** os desafios para a garantia de acesso à energia renovável no Amazonas. 2022.

WOLFARTH-COUTO, Bruna; FILIZOLA, Naziano; DURIEUX, Laurent. Padrão sazonal dos casos de malária e a relação com a variabilidade hidrológica no Estado do Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

WIT, Fronika. **Governança climática e a floresta amazônica:** analisando o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira sob o olhar da geógrafa Bertha Becker. **Saberes geográficos e Geografia institucional: Relações luso-brasileiras no século XX**, 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2007/lei-11445-5-janeiro-2007-549031-publicacaooriginal-64311-pl.html Acesso em: 24/07/2024.

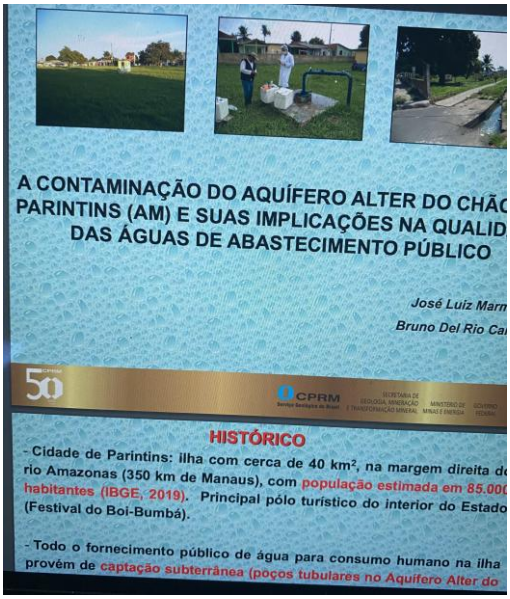
TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. A Água. São Carlos, 2020. https://ibeasa.org/wp-content/uploads/2021/01/A-Agua.pdf Acesso em 18/08/2024.

BECKER, Bertha K. Geopolítica da Amazônia. Estudos Avançados 19 (53), 2005. https://www.scielo.br/j/ea/a/54s4tSXRLqzF3KgB7qRTWdg/?format=pdf.Acesso em 12/08/2024

Pimentel Letícia–Desigualdades no acesso ao saneamento no Brasil: revisão bibliográfica e apontamentos para uma agenda de pesquisa futura. Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Política do Departamento de Ciência Política da Universidade de São Paulo (DCP/USP). https://sdpscp.fflch.usp.br/sites/sdpscp.fflch.usp.br/files/inline-files/MESA07%20-%20Let%C3%ADcia%20Barbosa%20Pimentel.pdf. Acesso em 20/08/2024

AGENCIA NACIONAL DE AGUAS – ANA**. Política Nacional de Recursos Hídricos** https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos Acesso em 22/08/2024

ANEXOS:



Anexo 1: Apresentação em PPT da situação do município de Parintins

(Material, na íntegra, em anexo)

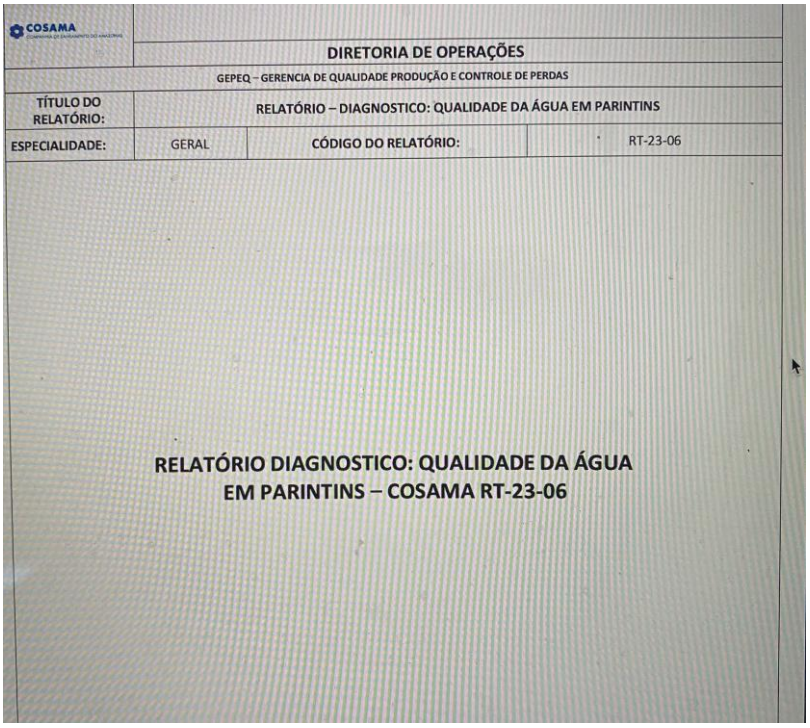
Anexo 2:



Anexo 2: Relatório da Avaliação do Sistema Público de abastecimento de água da cidade de Parintins

(Material, na íntegra, em anexo)

Anexo 3


COSAMA

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

GEPEQ – GERENCIA DE QUALIDADE PRODUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS

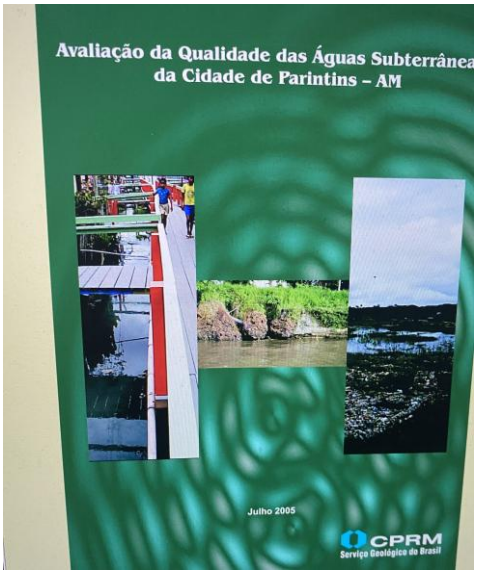
TÍTULO DO RELATÓRIO:	RELATÓRIO – DIAGNOSTICO: QUALIDADE DA ÁGUA EM PARINTINS		
ESPECIALIDADE:	GERAL	CÓDIGO DO RELATÓRIO:	RT-23-06

RELATÓRIO DIAGNOSTICO: QUALIDADE DA ÁGUA EM PARINTINS – COSAMA RT-23-06

Anexo 3: Apresentação do Relatório da situação da água do município de Parintins RT23-06

(Material, na íntegra, em anexo)

Anexo 4



Anexo 4: Apresentação do Relatório da situação da Água no subterrâneo da cidade de Parintins

(Material bibliográfico pesquisado, na íntegra, em anexo)







A CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO ALTER DO CHÃO EM PARINTINS (AM) E SUAS IMPLICAÇÕES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

José Luiz Marmos

Bruno Del Rio Calvo

HISTÓRICO

- Cidade de Parintins: ilha com cerca de 40 km^2, na margem direita do rio Amazonas (350 km de Manaus), com **população estimada em 85.000 habitantes (IBGE, 2019)**. Principal pólo turístico do interior do Estado (Festival do Boi-Bumbá).

- Todo o fornecimento público de água para consumo humano na ilha provém de **captação subterrânea (poços tubulares no Aquífero Alter do Chão, que se estende por sob toda a ilha)** e está sob responsabilidade do SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto Municipal.

-Análises químicas realizadas pelo laboratório do SAAE, análises de amostras coletadas pelo PGAGEM em meados de 2004, além de relatos de moradores, indicavam que a **qualidade da água de abastecimento público encontrava-se comprometida**. Teores elevados de **nitrato e Al**.

- Suspeita de a **lixeira pública** ser a principal fonte de contaminação.

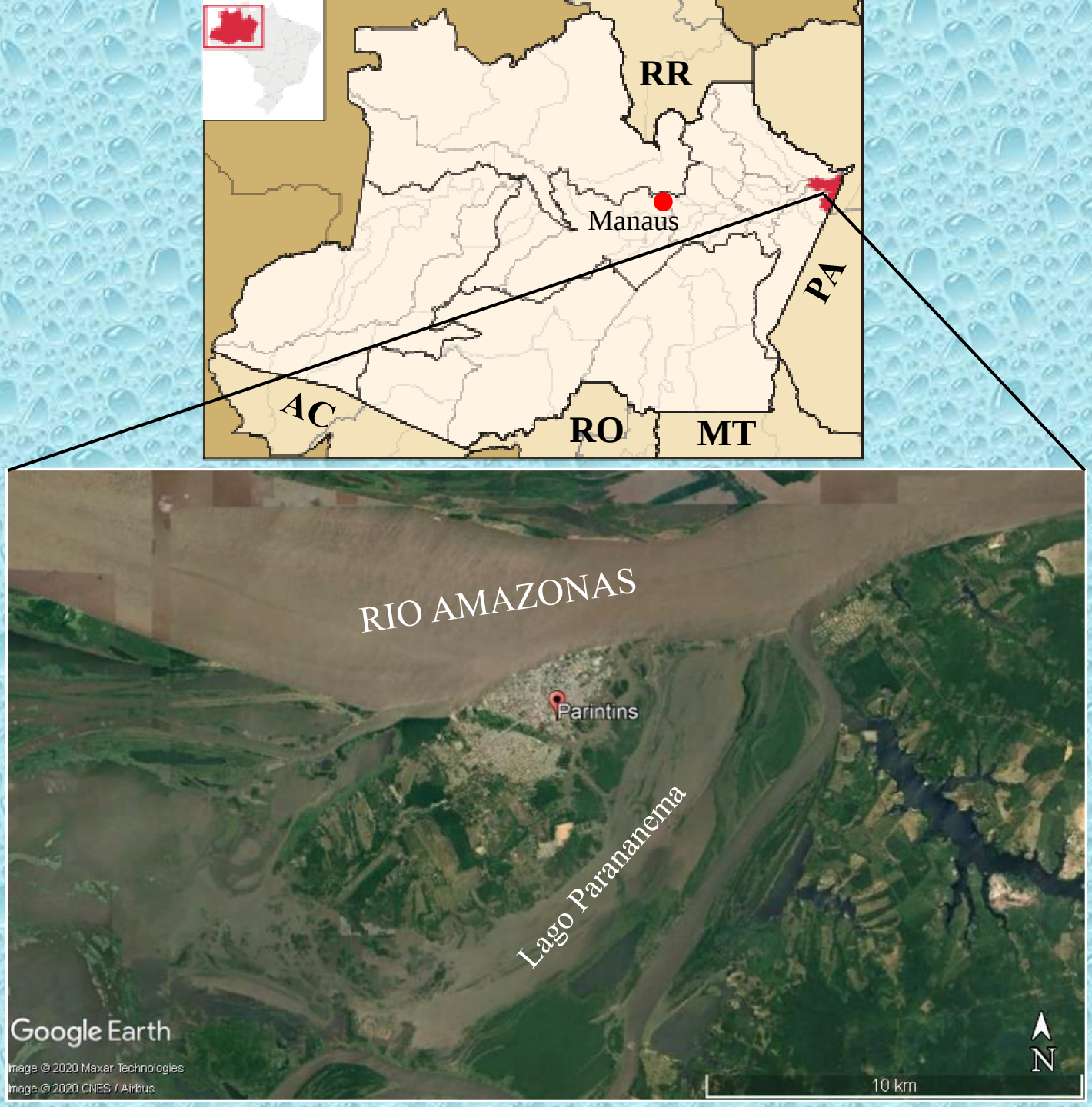
- **Meados de 2005: Estudo do SGB-CPRM, em atenção à demanda do município e do IPAAM, comprovou que dos 18 poços públicos existentes à época, somente dois produziam águas potáveis. Os demais estavam contaminados por nitrato e/ou alumínio e/ou amônia. A lixeira não era a fonte da contaminação.**

- **Recomendação de desativação dos poços mais rasos (< 60m) e construção de novos poços, com mais de 100m de profundidade, e a eventual instalação de uma ETA com captação superficial no rio Amazonas.**

-**2006 - 2018: desativação dos poços mais problemáticos e construção de outros, mais profundos. Não houve estudos posteriores, que indicassem a eficácia dessas medidas**

- **2018: Análises da UEA em sete poços comprovam que a contaminação detectada em 2005 persiste.**

- **Junho/2019: Em Audiência Pública, o MPE decide que o SGB-CPRM faria um novo diagnóstico, com análises dos atuais 28 poços públicos.**


RR
Manaus
PA
AC
RO
MT
RIO AMAZONAS
Parintins
Lago Parananema
Google Earth
Image © 2020 Maxar Technologies
Image © 2020 CNES / Airbus
N
10 km

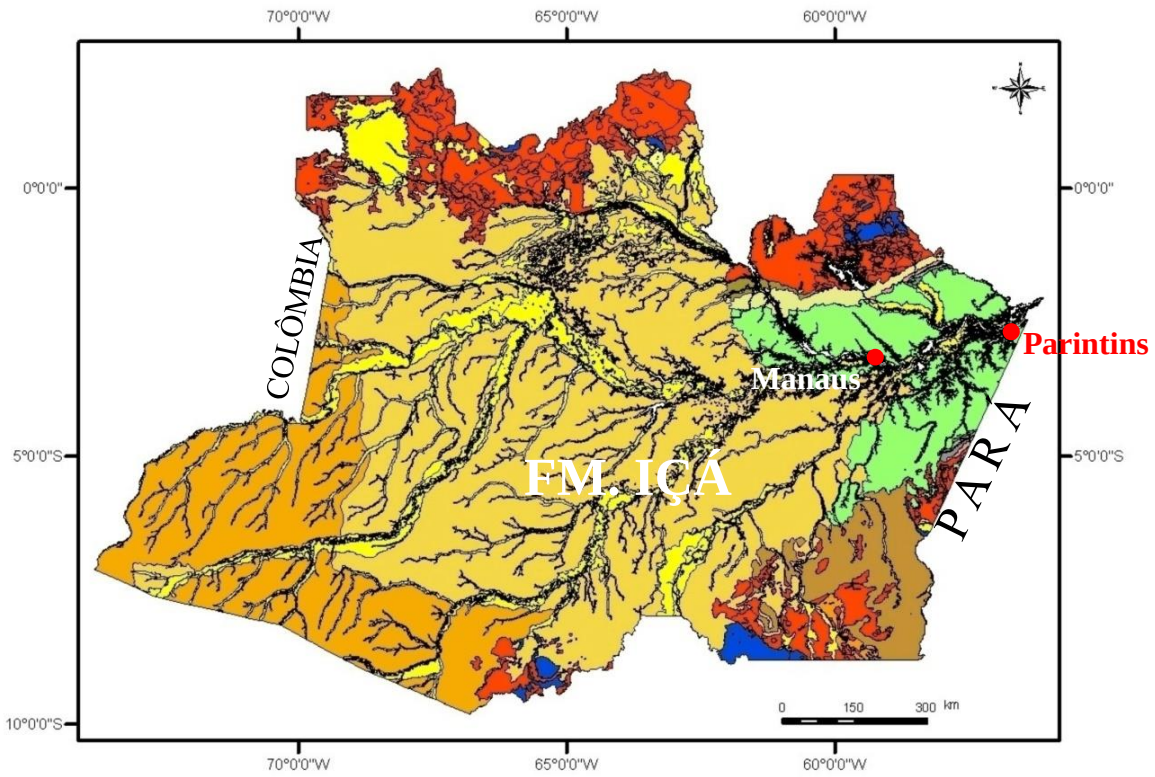
A FORMAÇÃO (AQUÍFERO) ALTER DO CHÃO

- **Arenitos cretáceos de origem fluvial a flúvio-lacustre (quartzosos, caulínicos, arcoseanos) com intercalações de lentes de argilitos. Presença de conglomerado basal.**

- **Ocorre desde as proximidades de Belém (PA) até o extremo oeste do Estado do Amazonas, estendendo-se para os vizinhos Peru e Colômbia (+ de 2.000 km de extensão E-W).**

- **É aflorante na porção oriental do AM (espessura média de 200m e largura aproximada de 380km), desde a divisa com PA até cerca de 100km a W de Manaus; nas porções central e ocidental (BS do Solimões) ocorre em sub-superfície, sendo recoberto pelas formações Solimões (Moceno-Plioceno) e Içá (Pleistoceno).**

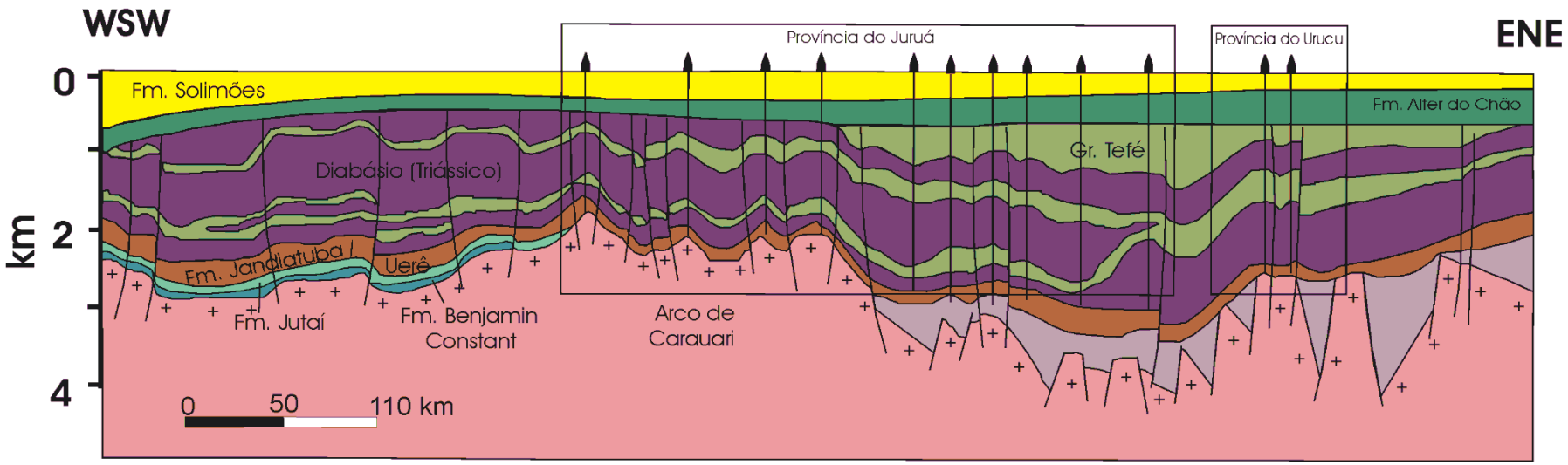
MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DO ESTADO DO AMAZONAS



LEGENDA

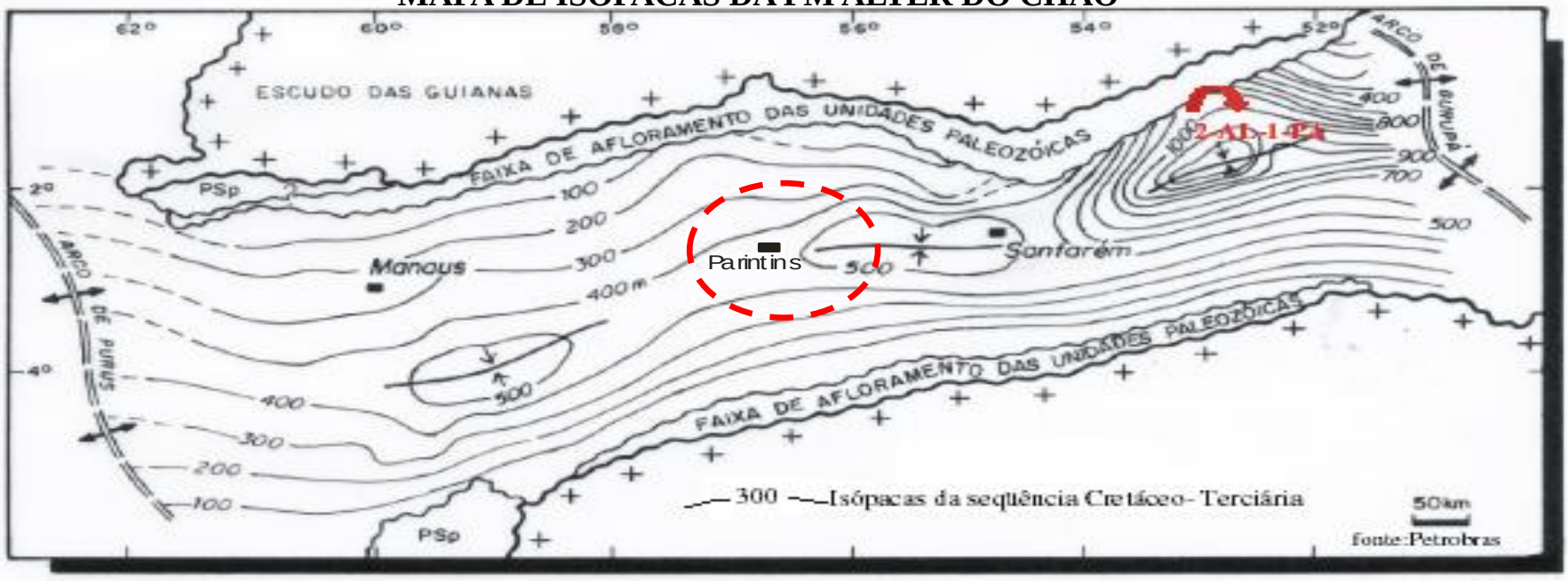
- Depósitos Aluvionares
- Depósitos Arenosos e Dunas
- Formação Içá
- Formação Solimões
- Coberturas Detrito-Lateríticas
- Formação Alter do Chão
- Formação Nova Olinda
- Formação Itaituba
- Formação Monte Alegre
- Grupo Curuá
- Formação Curiri
- Formação Barreirinha
- Formação Ererê
- Formação Maecuru
- Grupo Trombetas
- Grupo Alto Tapajós
- Formação Prosperança
- Formações Sedimentares Proterozoicas
- Embasamento Cristalino (Aquífero Fissural)

Seção Geológica Esquemática da Bacia do Solimões



Fonte PETROBRAS

MAPA DE ISÓPACAS DA FM ALTER DO CHÃO



A FORMAÇÃO (AQUÍFERO) ALTER DO CHÃO

- **Representa o principal reservatório de água da Região Amazônica, talvez do Brasil (25.000 km^3 !!!).**

- **É a base do sistema público de abastecimento das três cidades mais populosas do interior do AM (Parintins, Itacoatiara e Manacapuru) e de mais de uma dezena de cidades menores, além de complementar o abastecimento nos bairros periféricos de Manaus, com poços muito produtivos (> 100 m^3/h).**

- **Suas águas, quando não contaminadas, possuem boa qualidade, são ligeiramente ácidas, com pH de 4,5 a 5,5, e pouco salinizadas, com STD máximo de 30 mg/L (CE < 40 µS/cm), caracterizadas como sódicas, preferencialmente sulfatadas a cloretadas.**

PERFIL LITOLÓGICO DA PORÇÃO SUPERIOR DO AQUÍFERO ALTER DO CHÃO EM PARINTINS (Dados do trabalho de 2005)

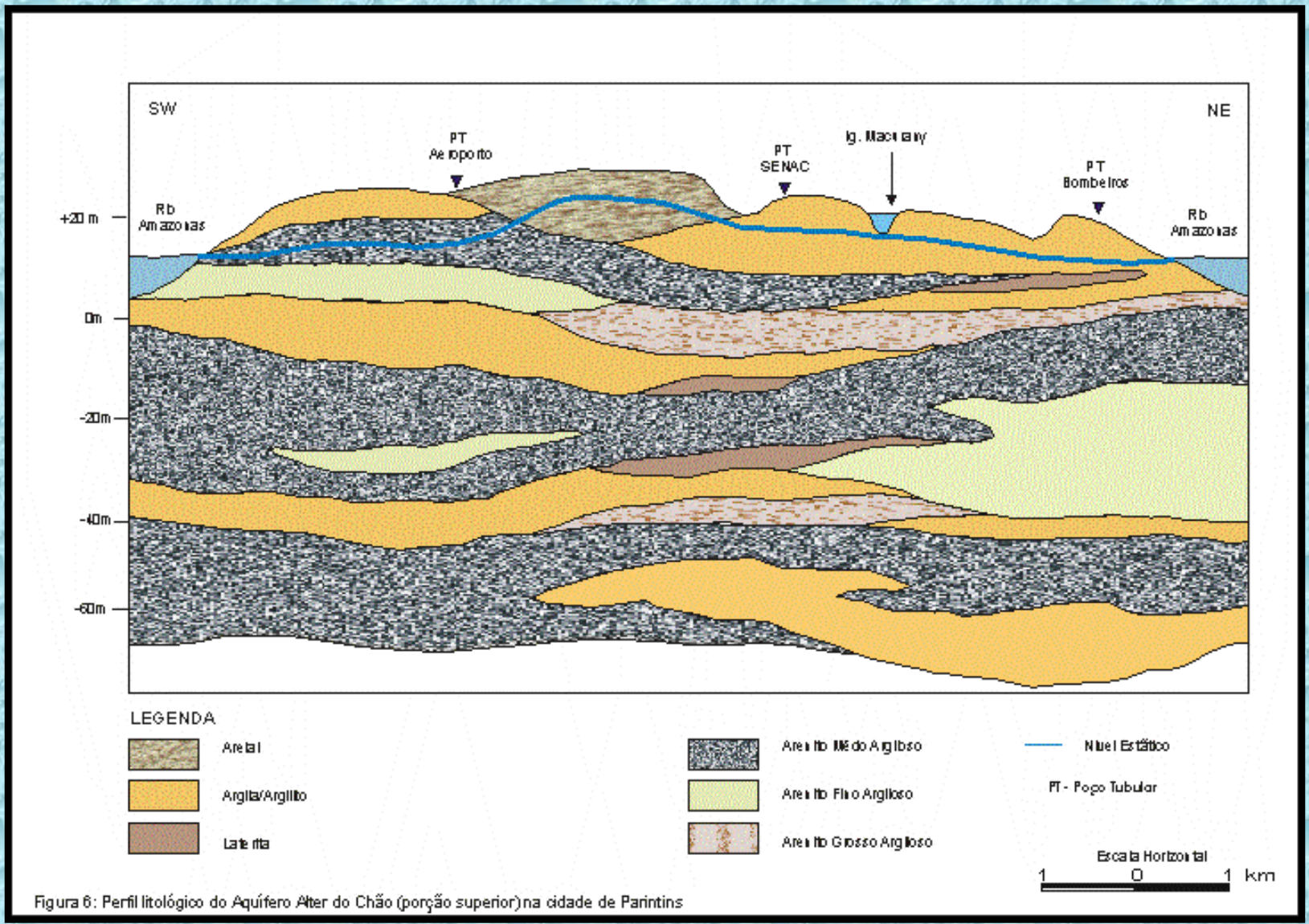


Figura 6: Perfil litológico do Aquífero Alter do Chão (porção superior) na cidade de Parintins

CARACTERÍSTICAS DO AQUÍFERO ALTER DO CHÃO NA ILHA DE PARINTINS

- **ÁREA DE OCORRÊNCIA: 40 km^2**
- **ESPESSURA DO AQUÍFERO: ~ 450 m (mapa de isópacas)**
- **CONSTITUÍDO POR ARENITOS DE GRANULOMETRIA MÉDIA E ARGILITOS**
- **PERCENTUAL ESTIMADO: 65% DE ARENITOS E 35% DE ARGILITOS**
- **A INFILTRAÇÃO OCORRE EM TODA A ILHA, PRINCIPALMENTE NO CENTRO**
- **AQUÍFERO LIVRE (Mais vulnerável)**
- **COEFICIENTE DE TRANSMISSIVIDADE: 41,2 m^3/h.m**
- **VELOCIDADE MÉDIA DAS ÁGUAS: 5,7 cm/dia**
- **VAZÃO ESPECÍFICA: 8,6 m^3/h.m**
- **RESERVA TOTAL DE ÁGUA: 2,6 km^3**

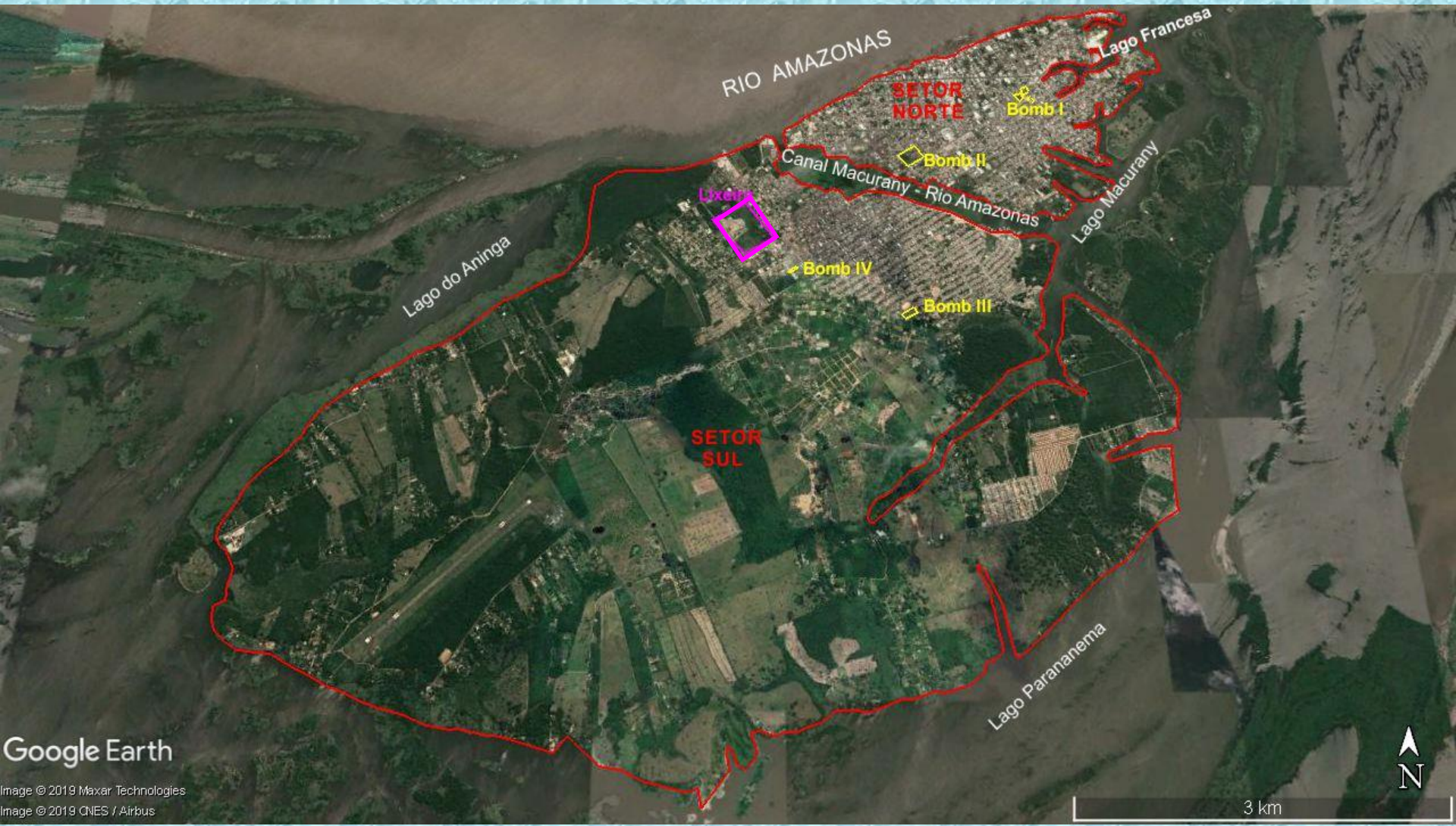
AVALIAÇÃO DO AQUÍFERO

- **PELA MAGNITUDE DOS PARÂMETROS ANALISADOS, CONCLUI-SE QUE O AQUÍFERO ALTER DO CHÃO SE CONSTITUI NUM RESERVATÓRIO DE EXCELENTE QUALIDADE, E QUE PODERÁ ATENDER A UMA DEMANDA BEM SUPERIOR À EXISTENTE ATUALMENTE EM PARINTINS.**

DIVISÃO INFORMAL DA ILHA EM DOIS SETORES, SEPARADOS PELO CANAL MACURANY-RIO AMAZONAS

Norte: grande adensamento populacional em apenas 5km^2

Sul: ocupação antrópica restrita, com exceção de uma franja adjacente ao canal



SEQUÊNCIA METODOLÓGICA

- Caracterização física dos 28 poços do sistema público de abastecimento de água, com destaque para as fontes de contaminação existentes no entorno desses locais.

- Coleta de amostras de água de todos os poços e dos três reservatórios das estações de bombeamento para análises químicas e bacteriológicas.

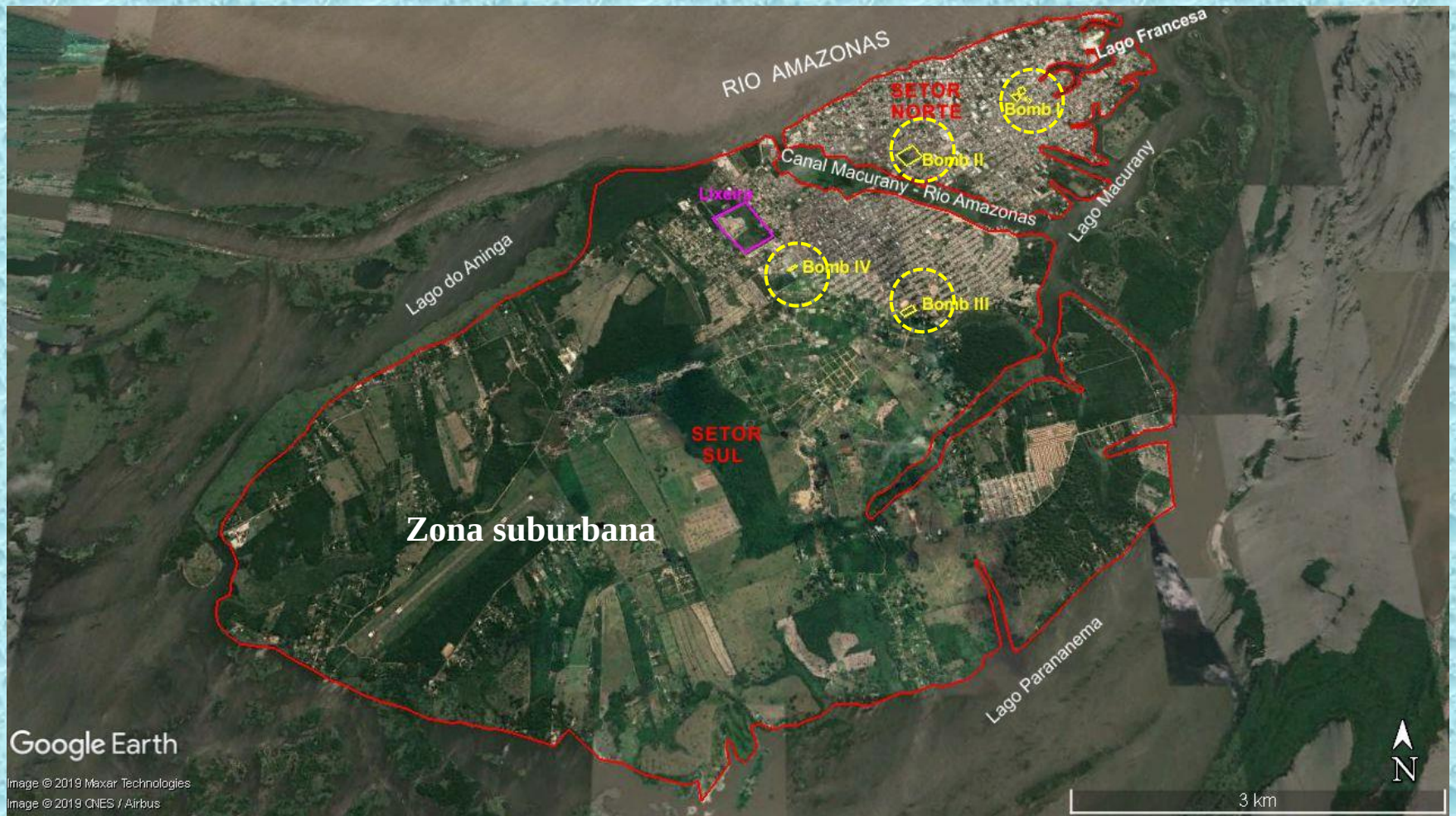
- Coleta de amostras em 10 poços particulares e de órgãos públicos, situados em posições estratégicas para este estudo, para análises químicas. Cinco deles por sua proximidade com a lixeira pública.

- Análises das amostras coletadas (LAMIN-MA).

- Interpretação, discussão dos resultados e elaboração do relatório entregue ao MP-AM e à Prefeitura de Parintins

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARINTINS (SAAE)

- 28 poços tubulares (prof. de 50 a 120m). 18 deles distribuídos em quatro estações de bombeamento, dois poços isolados no Centro (setor norte), dois nos limites da zona urbana e seis na zona suburbana, estes oito últimos no setor sul.



BOMBEAMENTO I (Setor N) – Palmares (6 poços)







BOMBEAMENTO II (Setor N) – Vitória Régia (6 poços)







BOMBEAMENTO III (Setor S) – Itaúna (4 poços)







BOMBEAMENTO IV (Setor S) – Djard Vieira (2 poços)







18 Poços das

4 Estações de bomb

BOMBEAMENTO I - Rua Paraíba x Rua Rio Branco - Bairro Palmares

Poço	Latitude	Longitude	Profund. Inform. (m)	Nível Estat. (m)	Filtros (m)	Vazão (m^3/h)	Ano de Perfur.
PT-01	-2.628389	-56.729583	86	6,4	60 – 80	80	1998
PT-03	-2.629250	-56.730083	75	5,2		66	2012
PT-04	-2.629611	-56.729972	50	4,4	40 – 50	66	1998
PT-05	-2.629500	-56.729694	60	3,5	34 – 50	66	?
PT-06	-2.629694	-56.728722	120	8,8		110	2011
PT-21	-2.629583	-56.729139	108		58 – 102	?	2019
Reservatório	-2.629506	-56.728982	Em concreto armado com capacidade de 500 m^3				

BOMBEAMENTO II - Rua Alcides Seixas - Bairro Vitória-Régia

Poço	Latitude	Longitude	Profund. Inform. (m)	Nível Estat. (m)	Filtros (m)	Vazão (m^3/h)	Ano de Perfur.
PT-07	-2.635611	-56.739833	120	7,1		113	2008
PT-08	-2.635833	-56.740194	58	4,9	40-54	80	1993
PT-09	-2.636250	-56.740250	64	3,9	42-64	60	1998
PT-10	-2.636000	-56.740583	120	4,9		80	2010
PT-11	-2.636472	-56.740444	66	3,8	36-66	66	1998
PT-12	-2.635917	-56.739200	120	7,4		66	2010
Reservatório	-2.635543	-56.740403	De ferro, com capacidade de 90 m^3				

BOMBEAMENTO III - Rua Lourdita Lago - Bairro Itaúna II

Poço	Latitude	Longitude	Profund. Inform. (m)	Nível Estat. (m)	Filtros (m)	Vazão (m^3/h)	Ano de Perfur.
PT-13	-2.651040	-56.740750	73	6,2		80	2004
PT-14	-2.651361	-56.740528	78	6,1		80	2004
PT-15	-2.651500	-56.741472	110	5,5		80	2006
PT-16	-2.651722	-56.741250	96	4,4		80	2006
Reservatório	-2.651263	-56.741078	Em concreto (elevado), com capacidade de 300 m^3				

BOMBEAMENTO IV- Rua Massaranduba - Bairro Djard Vieira

Poço	Latitude	Longitude	Profund. Inform. (m)	Nível Estat. (m)	Filtros (m)	Vazão (m^3/h)	Ano de Perfur.
PT-17	-2.647139	-56.750694	120	8,4		113	2006
PT-18	-2.647389	-56.751028	120	6,7		66	2006

Sem reservatório. Injeção direta na rede de distribuição

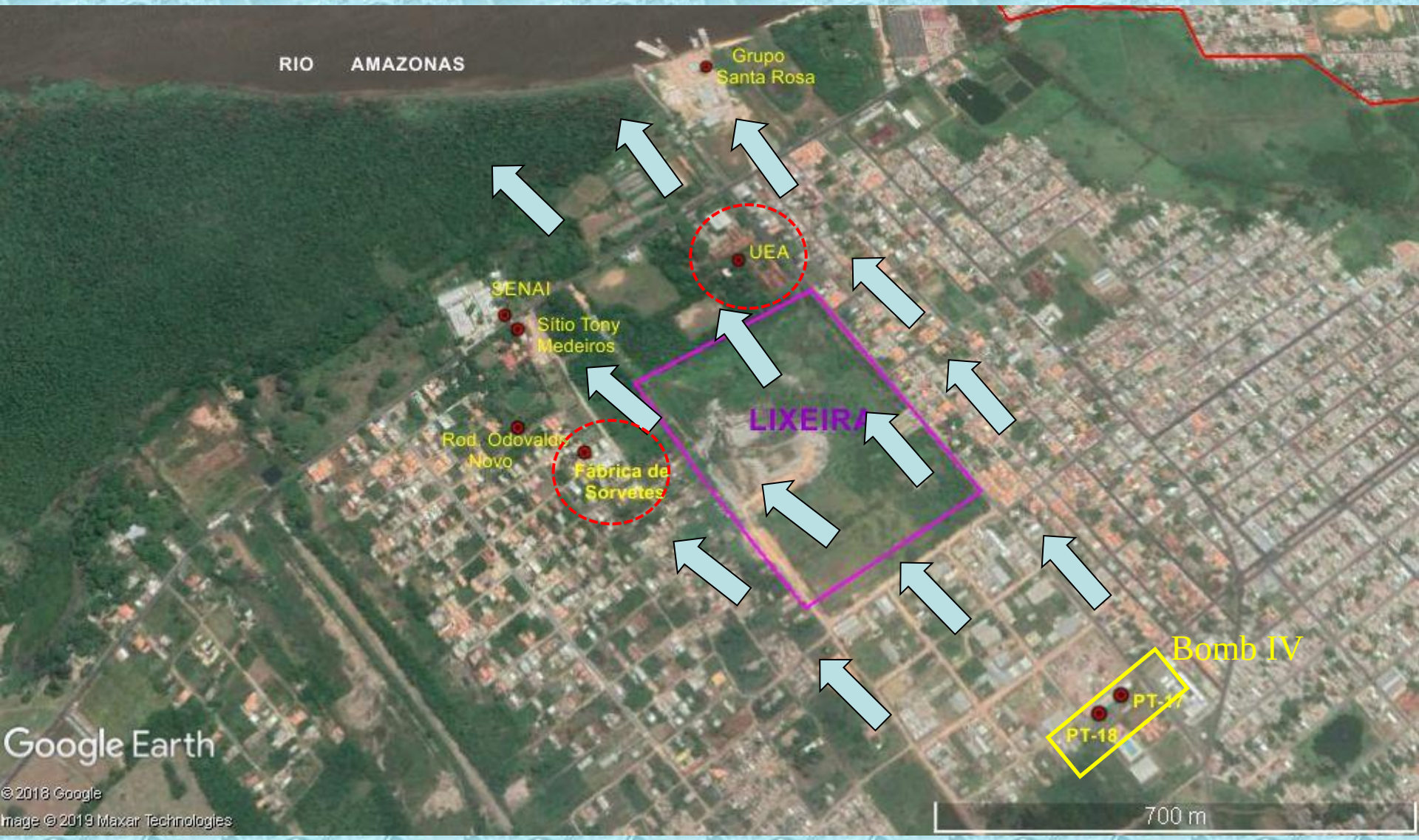
Obs.: os dados de profundidade, nível estático, vazão e ano de perfuração foram informados pelo SAAE

RESSALVA IMPORTANTE

Dos 28 poços públicos, somente seis dispõem de documentação técnica`(PERFIL), o que prejudica a interpretação dos resultados obtidos neste estudo. É nessa documentação que constam os perfis construtivos e litológicos dos poços.

Um poço pode ser profundo (>150m), mas devido à existência de filtros (entradas de água) em posições elevadas, mais próximos da superfície (<20m), a água produzida poderá se apresentar fora dos padrões de potabilidade, devido à contribuição desses horizontes superiores, eventuais portadores de contaminantes.

Oito poços mais próximos da lixeira (< 500m). Três do SAAE e cinco particulares



ETAPA DE AMOSTRAGEM

Em cada poço, após bombeamento de 15min, eram coletadas amostras em quatro alíquotas para envio ao LAMIN-Manaus.

- uma de 50 ml, em tubos de polipropileno, filtradas em filtros descartáveis de 0,45 µm, para determinação de 27 cátions via ICP-OES, com a acidificação dessas alíquotas com 1 ml de HNO_3 1:1.

- uma de 50 ml, em tubos de polipropileno, também filtradas a 0,45 µm, para determinação de sete ânions via cromatografia iônica.

- uma de 600 ml, em garrafas PET esterilizada, para determinação de alcalinidade e amônia, por métodos específicos.

- uma de 250 ml, em frasco de polipropileno esterilizado (por autoclavagem), para as análises bacteriológicas (coliformes totais e fecais), realizadas nas quatro estações de bombeamento.

ETAPA DE AMOSTRAGEM

Todas as alíquotas, após sua identificação, eram acondicionadas em caixas de isopor e mantidas sob refrigeração, com auxílio de bolsas térmicas, até a entrega no laboratório (prazo de 24hs – transporte diário por via aérea).

Simultaneamente à amostragem eram medidos *in situ*, por meio de um kit de sensores digitais portáteis, dois parâmetros físico-químicos importantes das águas: o pH, que revela a acidez da amostra, e a condutividade elétrica (CE). Tais parâmetros fornecem de imediato uma boa estimativa da qualidade das águas e de eventuais contaminações.







Poço da Fábrica de Sorvetes, próximo à lixeira



Poço PT-03 do SAAE

ANÁLISES QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS

Elementos/Íons	LQ (mg/L)	Métodos
27 Cátions		SMEWW3120 IT-03-10-01 ICP-OES (Espectrometria de Emissão Atômica com Fonte de Plasma)
As, Be, Cd, Pb, Sb	0,002	
Li, Ti, V, Se	0,005	
Ba, Co, Cr, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Sn, Sr, Zn	0,010	
Al, Cu	0,015	
B, Ca, Na, K	0,100	
Si	0,500	
7 Ânions		EPA300.1 IT-03-05-01 Cromatógrafo de íons
F^-, Cl^-, NO_2^-, Br^-, NO_3^{2-} , SO_4^{2-}, PO_4^{-3}	0,01	
Amônio	0,013	Sprectroquant Merck 1.14752.0001 Método Colorimétrico
Alcalinidade em carbonatos e bicarbonatos	1,8	SMEWW 2320 B IT-03-04-01 Titulação potenciométrica
Bacteriologia		IT-03-06-01 IT-03-06-02 SMEWW 9222 B
Coliformes fecais e totais	-	

RESULTADOS, DISCUSSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nenhum dos pontos amostrados revelou presença de coliformes fecais ou totais, evidenciando ausência de contaminações bacteriológicas por essas espécies, em conformidade com a Portaria 05/2017-MS.

ANÁLISES QUÍMICAS

	Pontos de Amostragem	Prof. do poço (m)	pH	Cond. Elétr. (µS/cm)	Nitrato (mg/L)	Amônia (mg/L)	Al (mg/L)	Na (mg/L)	Cl (mg/L)
SETOR NORTE	PT-01	86	4,4	65	10,60	0,04	0,27	4,94	3,60
	PT-03	75	3,7	240	34,74	0,03	1,56	15,99	8,67
	PT-04	50	3,6	339	50,82	2,36	2,27	26,23	17,42
	PT-05	60	3,7	284	37,92	2,38	1,54	24,75	16,02
	PT-06	120	4,0	37	4,74	0,04	0,08	2,56	1,71
	PT-21	108	4,1	122	25,60	0,25	0,40	9,96	8,30
	PT-07	120	3,8	151	29,95	0,39	0,74	12,54	9,38
	PT-08	58	3,6	303	70,87	0,36	2,21	25,38	19,69
	PT-09	64	3,9	301	47,32	1,71	1,80	23,92	18,22
	PT-10	120	3,8	167	22,90	0,59	0,75	12,65	8,99
	PT-11	66	3,9	269	45,24	0,69	1,71	24,99	15,15
	PT-12	120	3,8	35	6,30	<0,013	0,07	2,27	5,00
	PT-19	110	3,7	373	86,70	0,80	2,53	23,69	29,00
	PT-20	93	3,7	192	43,10	0,24	0,78	16,42	19,50
SETOR SUL	PT-13	73	4,0	132	27,80	<0,013	0,73	10,7	10,20
	PT-14	78	4,1	74	12,29	<0,013	0,29	5,33	3,48
	PT-15	110	3,8	42	4,08	<0,013	0,11	1,39	1,43
	PT-16	96	3,9	39	5,08	<0,013	0,13	1,75	1,59
	PT-17	120	3,8	50	6,10	0,06	0,08	2,05	4,00
	PT-18	120	3,8	27	3,30	0,13	0,04	1,31	0,65
	Vila Cristina	85	4,5	20	1,69	<0,013	0,03	0,44	0,62
	Rod. Odovaldo Novo	60	4,3	33	6,10	<0,013	0,06	2,44	1,00
	Pascoal Alágio	80	3,7	21	2,60	<0,013	0,04	0,27	0,41
	Parananema São Miguel	65	4,4	21	1,60	0,02	0,02	0,33	0,65
	Parananema São Pedro	66	4,0	20	1,57	<0,013	0,03	0,34	0,71
	Macurany - Santa Luzia	77	4,5	20	1,51	<0,013	0,02	0,27	0,74
	Aninga - Sta Terezinha	83	4,5	16	0,81	<0,013	<0,015	0,25	0,40
	Aninga - Ramal dos Reis	80	4,4	19	0,91	<0,013	0,02	0,27	0,42
	SESC	100	3,9	41	8,20	<0,013	0,09	3,24	8,00
	UFAM	100	4,3	26	4,50	<0,013	0,09	0,28	0,67
	SENAI	80	4,3	27	4,30	<0,013	0,07	0,22	0,30
	UEA	83	3,9	35	5,55	0,18	0,06	2,60	2,74
	Sítio Tony Medeiros	60	3,8	67	19,30	0,01	0,17	6,89	13,00
	Grupo Santa Rosa	??	4,3	33	5,30	<0,013	0,08	1,85	3,00
	Fábrica de Sorvete	100	4,38	21	2,80	<0,013	0,03	0,39	0,46
	Hospital Pe. Colombo	36	4,03	212	27,24	1,63	0,40	20,37	11,34
	Fábrica de Gelo Idemar	22	3,54	335	84,90	1,62	2,90	28,41	34,00
	Amazon River	??	3,86	167	44,15	0,11	0,96	18,28	27,00
	Valores Máximos Permitidos pela Portaria 05/2017 - MS				44,0	1,5	0,2	200,0	250,0

SETOR NORTE

Apresenta elevado grau de contaminação química. Dos 14 poços públicos, apenas dois produzem águas consideradas potáveis de acordo com a Portaria 05/2017-MS. Os demais estão contaminados por alumínio ± nitrato ± amônia.

Mais grave, quando se compara os atuais resultados com os dados do estudo anterior do SGB-CPRM (2005) para os seis poços públicos existentes em 2005 e que ainda permanecem ativos, é notória a intensificação da contaminação nesse período de 14 anos, com consequente deterioração significativa da qualidade das águas subterrâneas no setor.

Como exemplo, dois desses poços (PT-01 e PT-11), com 86m e 65m de profundidade, produziam águas de boa qualidade em 2005 e atualmente estão contaminados, o que comprova que a contaminação se amplificou e atingiu os níveis mais profundos do aquífero nessa região.

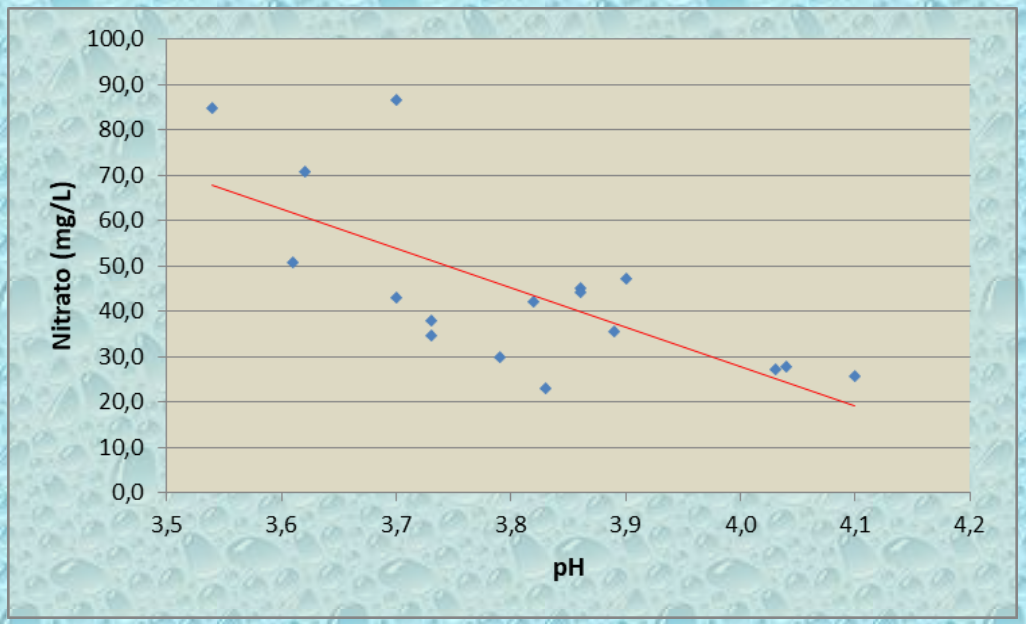
Os três poços fora do sistema público, amostrados no setor norte da ilha (Hospital Pe. Colombo, Hotel Amazon River e Fábrica de Gelo), também registraram contaminações por alumínio ± nitrato ± amônia.

SETOR NORTE

As altas concentrações dos compostos nitrogenados nos poços desse setor, de grande adensamento populacional, derivam da ausência de sistema de coleta e tratamento dos esgotos na cidade, o que leva à infiltração dos resíduos líquidos, despejados a céu-aberto, até os níveis superiores das águas subterrâneas, contaminando-as.

Além disso, a elevação nas concentrações de nitrato produz diminuição do pH das águas, ou seja, elevação de sua acidez.

Destaca-se, nesse sentido, que as águas subterrâneas da ilha já apresentam *naturalmente* uma pronunciada acidez (pH de 3,8 a 4,5), o que, por si só, já é um fato preocupante para a saúde pública. Assim, a contaminação por nitrato promove intensificação dessa acidez, contribuindo para agravar ainda mais o problema.


100,0
90,0
80,0
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
Nitrato (mg/L)
3,5
3,6
3,7
3,8
3,9
4,0
4,1
4,2
pH





- A correlação da acidez das águas com o nitrato é explicada pela própria origem desse íon: ele é o estágio final da oxidação da matéria orgânica.

- Os resíduos de esgotos e dejetos domésticos são ricos em N e se degradam em nitratos na presença de O_2, de acordo com o seguinte ciclo:

$$NH_4^+ \text{ (amônio)} + 3/2\ O_2 \rightarrow NO_2^- \text{ (nitrito)} + H_2O + 2H^+, \text{ e}$$

$$NO_2^- + 1/2\ O_2 \rightarrow NO_3^- \text{ (nitrato)}, \text{ ou}$$

$$NH_4^+ + 3/2\ O_2 \rightarrow NO_3^- + 4H^+$$

- A produção de nitrato é acompanhada pela diminuição do pH das águas, ou seja, pela elevação da sua acidez.

A amônia foi encontrada em valores significativos (> 0,3 mg/L) somente nos poços deste setor, o que indica contaminações recentes, ou seja, existência de pulsos contínuos de fluxos de efluentes domésticos contendo nitrogênio, na forma ainda não oxidada, sendo lançados atualmente nos corpos aquíferos.

- A elevada acidez das águas contaminadas por nitrato também é a responsável pelo processo que desencadeia a contaminação por alumínio.

- O Al é um metal pouco móvel (tem solubilidade muito baixa) na faixa de pH de 4.0 a 8.0, típica dos ambientes naturais. Dificilmente é liberado, como espécie iônica, para o meio aquoso, ficando retido nos minerais argilosos.

- Em águas com pH abaixo de 4.0, como ocorre em diversos poços contaminados em Parintins, o Al pode ser solubilizado e liberado para o meio aquoso, contaminando-o. A forte correlação dos teores de nitrato com os teores de Al nas águas subterrâneas reforça essa hipótese.

Dissolução da caulinita (mineral de argila mais comum em climas tropicais)

$$Al_2Si_2O_5(OH)_4 + 6H^+ \rightarrow 2Al^{+3} + 2H_4SiO_4 + H_2O$$

SETOR NORTE - RECOMENDAÇÕES

O aquífero nessa região encontra-se bastante comprometido, com extensa e intensa contaminação por nitrato, alumínio e amônia, e sua utilização como fonte de abastecimento público deve ser interrompida o mais breve possível.

A recuperação natural de um aquífero com tal grau de contaminação é muito lenta, demanda décadas, e isso se cessar a emissão das fontes contaminantes, com a instalação de sistema de coleta e tratamento de esgotos domésticos.

Portanto, para este setor recomenda-se a desativação gradual dos 12 poços contaminados e a substituição da fonte subterrânea de abastecimento público de água por captação superficial no rio Amazonas acoplada a uma ETA - Estação de Tratamento de Águas.

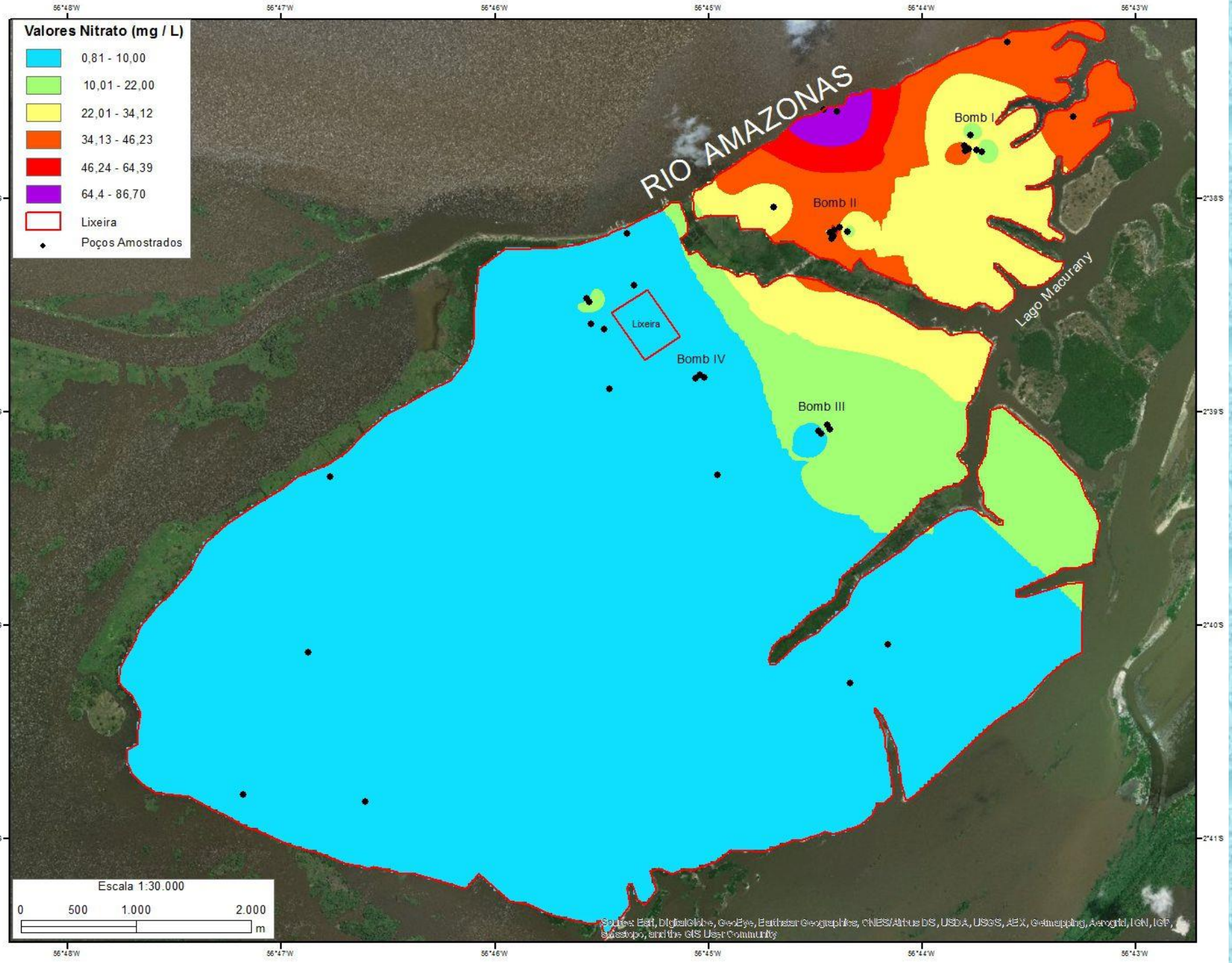
Como reserva estratégica, no caso de eventuais problemas que podem ocorrer na ETA e que venham a causar desabastecimentos, é importante manter ativos os dois poços não contaminados (PT-06 e PT-12).

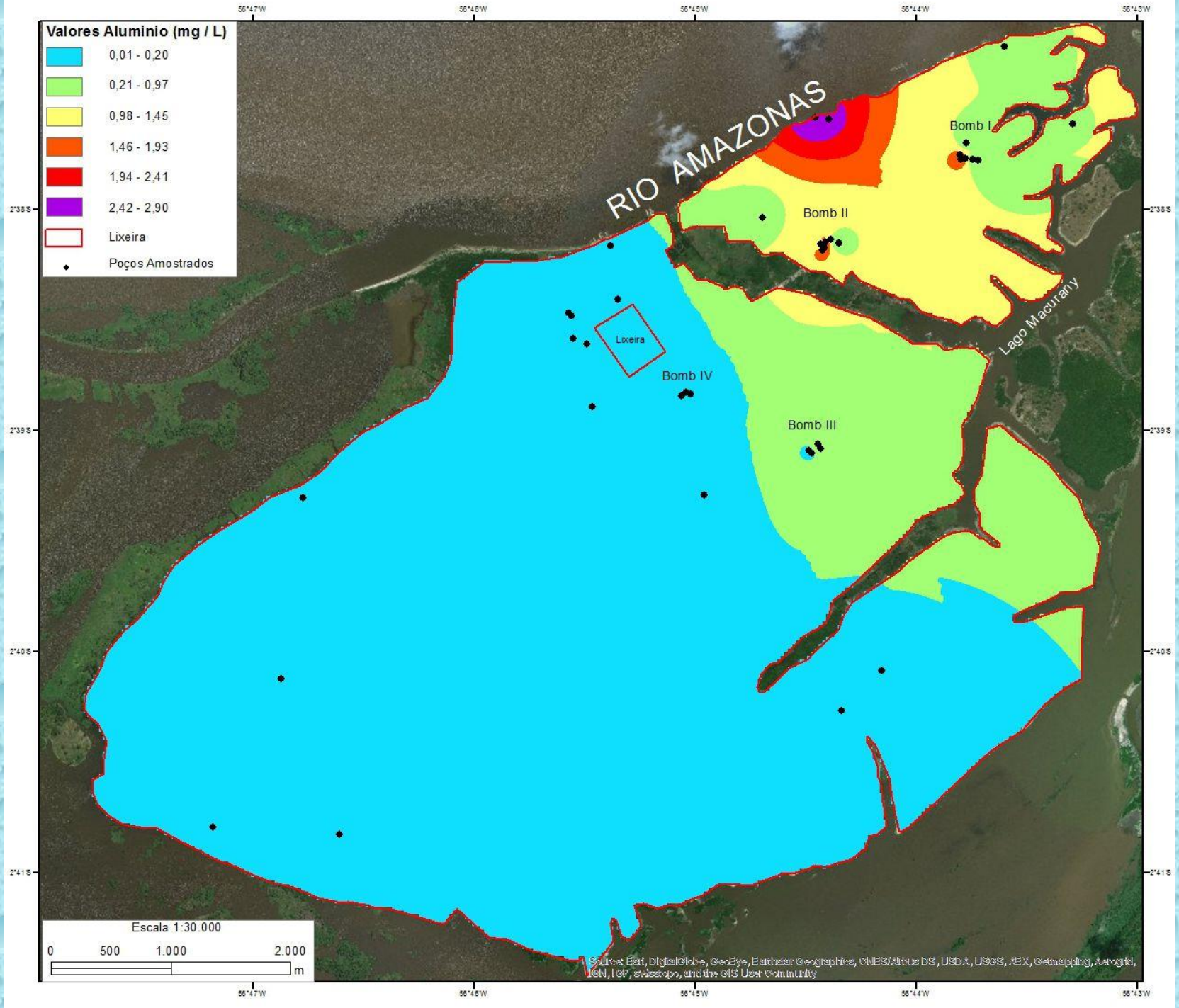
SETOR SUL

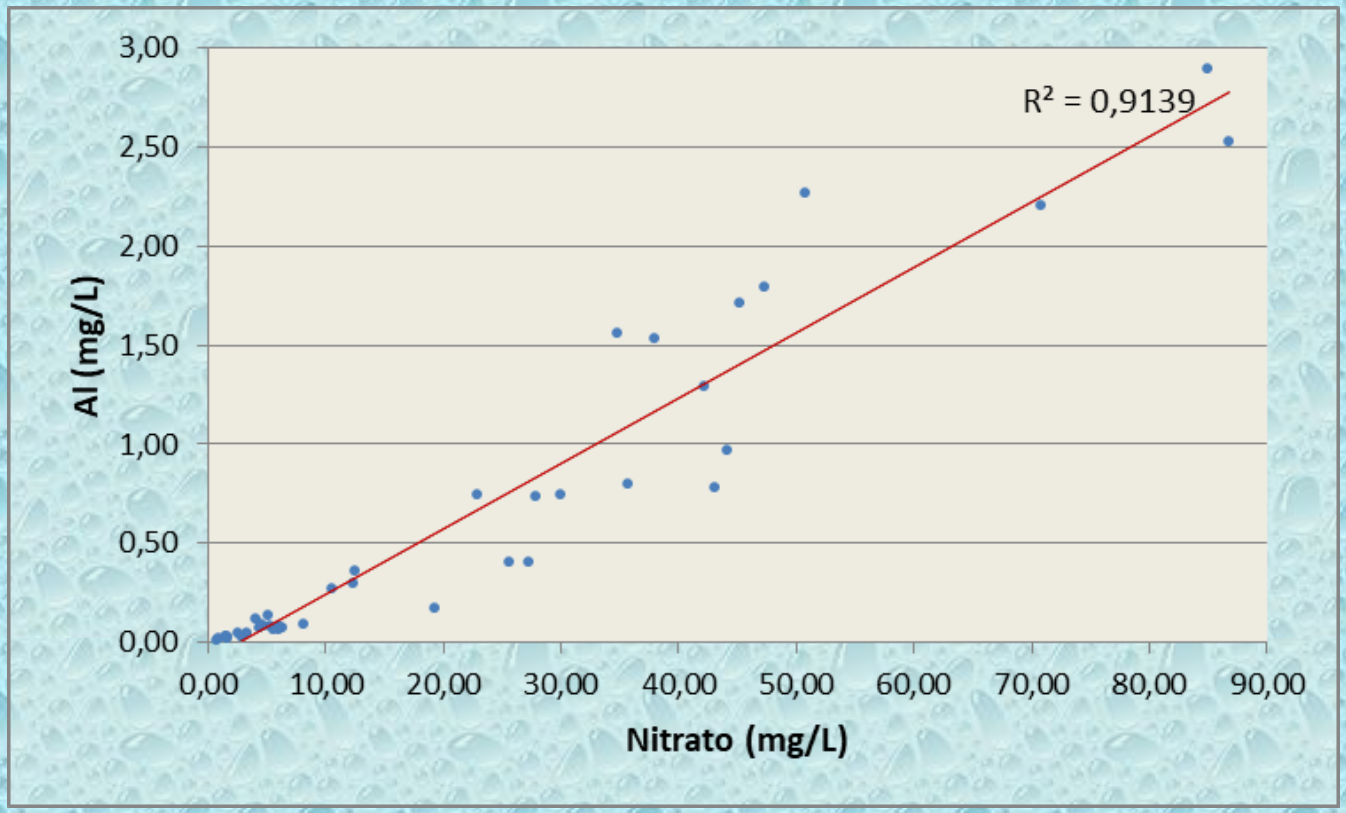
No **setor sul**, o panorama geoquímico é bem distinto. Dos 14 poços públicos, apenas dois produzem águas em desacordo com a Portaria 05/2017-MS, os denominados PT-13 e PT-14, contaminados por alumínio e com valores anômalos altos de nitrato, porém em grau de contaminação bem mais brando que o detectado nos poços do setor norte.

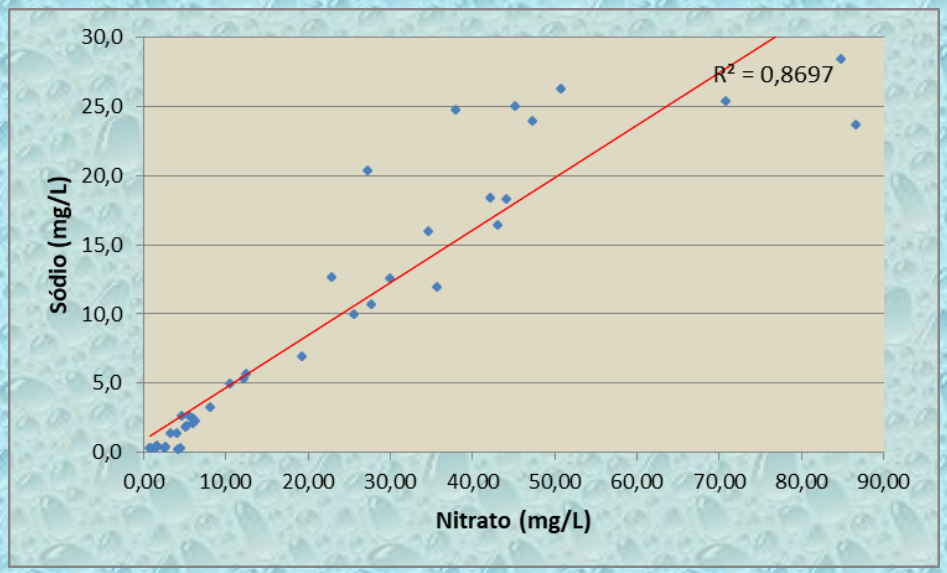
Esses dois poços são os mais rasos e mais antigos da Estação de Bombeamento III, instalada no bairro Itaúna II, na restrita área de maior adensamento populacional do setor sul, onde se observa lançamento de águas servidas e esgotos domésticos a céu-aberto.

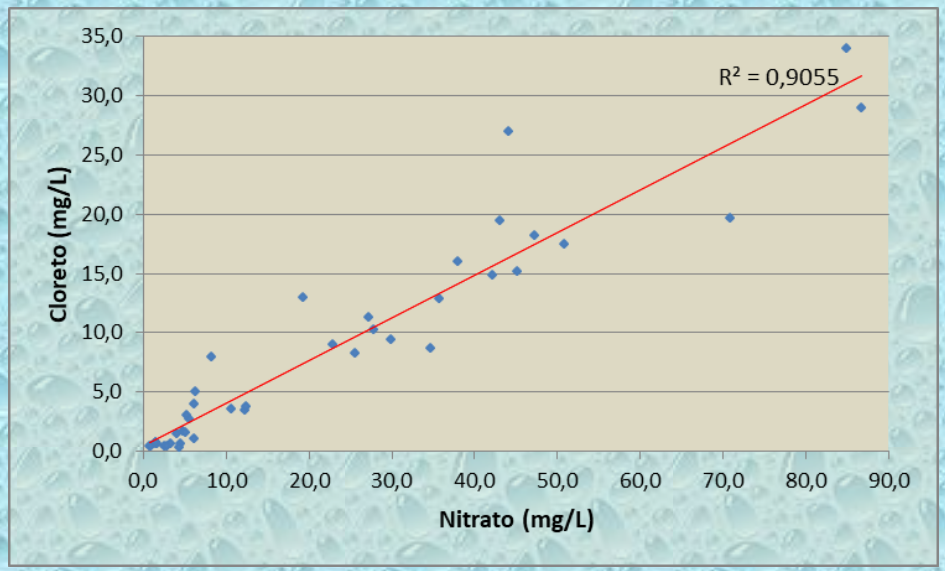
Já os demais poços públicos deste setor, de ocupação antrópica rarefeita, não apresentaram, dentre os parâmetros analisados, qualquer tipo de contaminação. O mesmo ocorre com os sete poços particulares amostrados nesta região.


Valores Nitrato (mg / L)
0,81 - 10,00
10,01 - 22,00
22,01 - 34,12
34,13 - 46,23
46,24 - 64,39
64,4 - 86,70
Lixeira
Poços Amostrados
RIO AMAZONAS
Bomb I
Bomb II
Bomb III
Bomb IV
Lixeira
Lago Macurany
56°48'W
56°47'W
56°46'W
56°45'W
56°44'W
56°43'W
2°38'S
2°39'S
2°40'S
2°41'S
Escala 1:30.000
0
500
1.000
2.000
m
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community


Valores Aluminio (mg / L)
0,01 - 0,20
0,21 - 0,97
0,98 - 1,45
1,46 - 1,93
1,94 - 2,41
2,42 - 2,90
Lixeira
Poços Amostrados
RIO AMAZONAS
Bomb I
Bomb II
Bomb III
Bomb IV
Lixeira
Lago Macurany
56°47'W
56°46'W
56°45'W
56°44'W
56°43'W
2°38'S
2°39'S
2°40'S
2°41'S
Escala 1:30.000
0
500
1.000
2.000
m
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community


3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
Al (mg/L)
R² = 0,9139
0,00
10,00
20,00
30,00
40,00
50,00
60,00
70,00
80,00
90,00
Nitrato (mg/L)


30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
Sódio (mg/L)
R² = 0,8697
0,00
10,00
20,00
30,00
40,00
50,00
60,00
70,00
80,00
90,00
Nitrato (mg/L)


35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
Cloreto (mg/L)
R² = 0,9055
0,0
10,0
20,0
30,0
40,0
50,0
60,0
70,0
80,0
90,0
Nitrato (mg/L)

SETOR SUL - RECOMENDAÇÕES

O Aquífero Alter do Chão encontra-se preservado e contém águas de boa qualidade para consumo humano, podendo ser utilizado como fonte de abastecimento nessa região.

Para que a situação não se deteriore e atinja o quadro observado no setor norte, é urgente que se construa, para os bairros onde já ocorre maior adensamento populacional, um sistema de captação e tratamento de esgotos, de modo a impedir que a suave contaminação detectada nos poços PT-13 e PT-14 se estenda para o entorno.

Essa preocupação se justifica ainda mais porque os solos do setor sul são, de modo geral, mais arenosos que no setor norte, isto é, solos onde a infiltração é mais intensa, o que faz com que a vulnerabilidade do aquífero a contaminantes seja bem maior.

SETOR SUL - RECOMENDAÇÕES

Sobre os dois poços contaminados, o ideal é que o PT-13, com contaminação mais intensa, seja desativado e substituído por outro, com ao menos 120m de profundidade e com primeiro filtro abaixo de 70m. Com isso, no reservatório do Bombeamento III, as águas do PT-14, de contaminação branda, seriam misturadas às águas desse novo poço e às águas de boa qualidade dos outros dois já existentes, o que iria resultar num "produto final" adequado para o consumo humano.

Como medidas complementares à preservação da saúde pública, em função da acidez natural das águas subterrâneas da ilha, é importante que, antes da distribuição final à população, às águas dos poços (ou dos reservatórios) sejam adicionados compostos alcalinos, que elevem seu pH, e o cloro para eliminar os microorganismos nocivos.

RECOMENDAÇÕES FINAIS AO SAAE

Contratação de uma empresa que execute a perfilagem geofísica/óptica em todos os poços que permanecerão no sistema público, de modo a se obter os relatórios técnicos completos de cada um deles, que servirão de embasamento para futuras investigações sobre eventuais problemas que possam surgir nos mesmos.

Alerta-se que, como a qualidade da água fornecida à população é até uma questão de segurança pública, os locais das estações de bombeamento devem ser vigiados durante todo o dia, restringindo-se o acesso somente aos funcionários do SAAE, como forma de evitar atos de vandalismo nos poços ou nas casas de comando das bombas.



A Questão da Lixeira Pública x Contaminação do Aquífero

As análises das amostras coletadas nos poços mais próximos a ela confirmam os resultados de 2005: apesar de já decorridos 14 anos, não foi detectada nenhuma contaminação química nas águas subterrâneas do seu entorno, ou seja, o chorume produzido pela lixeira não comprometeu, até o momento a **qualidade química** do aquífero nessa região.

Ressalta-se, no entanto, que não foram realizadas análises bacteriológicas nesses poços e nada se pode afirmar sobre possíveis contaminações por organismos patogênicos.

Apesar desse cenário, pelo alto potencial poluidor associado à lixeira, é fundamental que sejam monitoradas com frequência as águas produzidas pelos poços mais próximos a ela, com análises químicas e bacteriológicas completas a cada seis meses pelo menos.


CPRM
Serviço Geológico do Brasil
www.cprm.gov.br
jose.marmos@cprm.gov.br
Obrigado pela atenção!



AVALIAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE PARINTINS (AM)

José Luiz Marmos

Bruno Del Rio Calvo

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

2019

AVALIAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE PARINTINS (AM)

Projeto desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil-CPRM em parceria com a Prefeitura Municipal de Parintins

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
Superintendência Regional de Manaus

José Maria da Silva Maia
Superintendente Regional

Jussara Socorro Cury Maciel
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

José Luiz Marmos
Supervisor de Gestão Territorial

Equipe Técnica do Projeto

José Luiz Marmos (Geólogo)
Bruno Del Rio Calvo (Eng. Químico)
Valdemilton Fonseca Gusmão (Auxiliar Técnico)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARINTINS

Frank Luiz da Cunha Garcia
Prefeito Municipal

Alzenilson Santos de Aquino
Subsecretário Municipal de Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. ANTECEDENTES 5

2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARINTINS 6

3. MATERIAIS E MÉTODOS 21

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS 25

4.1 Concentrações dos elementos maiores e dos contaminantes químicos detectados nas águas de abastecimento de Parintins 27

4.1.1 Setor Norte 27

4.1.2 Setor Sul 31

4.2 Distribuição espacial dos contaminantes e correlações entre eles ……. 32

4.3 Principais causas das contaminações por nitrato, amônia e alumínio 38

4.4 Comparação com resultados anteriores 39

4.5 A questão da lixeira pública versus a contaminação das águas 44

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 46

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

ANEXO

RESULTADOS COMPLETOS DAS ANÁLISES QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS

1. ANTECEDENTES

O município de Parintins, situado na porção leste do Estado do Amazonas, fronteira com o Pará, possui uma extensão de 5.956 km^2 e 114.300 habitantes (IBGE, 2019). Sua sede, a ilha/cidade de Parintins, assenta-se na margem direita do rio Amazonas, abrange uma superfície aproximada de 40 km^2 e conta com uma população estimada para 2019 em 83.000 pessoas. Dista cerca de 350 km de Manaus e se destaca como o principal polo 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 (Aquífero Alter do Chão) e está sob a responsabilidade do SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto Municipal, que conta atualmente com 28 poços tubulares em operação.

Em meados do ano de 2005, em atenção a uma demanda do próprio município e do IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas, gerada por suspeitas de que alguns dos poços do SAAE estivessem contaminados, o Serviço Geológico do Brasil – SGB-CPRM executou um projeto, custeado pela Prefeitura de Parintins, para avaliar a qualidade das águas de abastecimento público da ilha.

Como resultado desse estudo, foi constatado que, dos 18 poços públicos existentes à época, somente dois produziam águas potáveis, ou seja, que atendiam às normas da legislação pertinente (Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, atual Portaria de Consolidação PRC 05/2017 do mesmo Ministério – BRASIL, 2017); os demais estavam realmente contaminados por nitrato, alumínio e/ou amônia, sendo a contaminação derivada da precariedade do saneamento básico na cidade, com ausência de um sistema de coleta e tratamento dos esgotos domésticos, o que leva à infiltração dos efluentes líquidos não tratados, normalmente despejados a céu-aberto, até os níveis superiores do aquífero, contaminando-o (SGB-CPRM, 2005).

Uma vez diagnosticada e avaliada a intensidade da contaminação, o relatório do SGB-CPRM fazia uma série de recomendações para minimizar e, gradualmente, resolver o problema, sendo as principais a desativação/fechamento dos poços mais rasos, a perfuração de novos poços, com pelo menos 100m de profundidade, e a eventual instalação de uma ETA – Estação de Tratamento de Água com captação superficial no rio Amazonas.

De fato, algumas recomendações foram seguidas, com o fechamento de poços do sistema público com menos de 60m de profundidade, e a construção de outros, mais profundos. Porém, depois que entregou o relatório final em 2005, o SGB-CPRM não realizou mais nenhum estudo sobre o tema na região, desconhecendo a eficácia das medidas tomadas pelo SAAE para garantir a melhoria na qualidade da água fornecida à população parintinense.

No primeiro semestre de 2018, alunos e professores do Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua da UEA de Parintins coletaram amostras e fizeram análises químicas de sete poços do SAAE, detectando concentrações de

nitrato, alumínio e/ou amônia acima dos valores máximos permitidos – VMPs pela Portaria PRC 05/2017 em cinco deles e concentrações de chumbo superior ao VMP em todos eles. Com esses dados foi elaborado um laudo (UEA, 2018) que trouxe à luz novamente a questão da contaminação das águas fornecidas à população da cidade de Parintins, o que ensejou a mobilização de entes locais da sociedade civil organizada e de órgãos públicos, como o IPAAM e o Ministério Público Estadual - MPE/AM, que culminou com a realização de uma Audiência Pública, no início do mês de junho de 2019, convocada pelo Deputado Estadual Sinésio Campos.

Nessa Audiência, realizada na própria cidade de Parintins, que contou com a presença de representantes da Prefeitura Municipal, do IPAAM, da UEA, do MPE-AM, da FVS – Fundação de Vigilância Sanitária, da FUNASA, e da ARSAM, ficou acordado que seria feita uma nova avaliação detalhada da qualidade das águas de abastecimento público de Parintins, a qual deveria ser planejada e conduzida pelo SGB-CPRM e custeada, a exemplo do estudo de 2005, pela Prefeitura local.

O referido acordo foi formalizado por meio do Ofício 123/2019 – SEGAB/PMP endereçado ao SGB-CPRM e assinado pelo Prefeito de Parintins. Após os trâmites necessários para se estabelecer, com a Subsecretaria Municipal de Meio Ambiente e com o SAAE, a melhor logística para os trabalhos de campo (caracterização física dos poços e sua amostragem), a equipe técnica do SGB-CPRM, composta por um geólogo, um engenheiro químico e um auxiliar técnico, se deslocou para a cidade para a coleta dos dados in situ, atividade que se desenvolveu no período de 19 a 27 de agosto de 2019.

2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARINTINS

Para uma melhor descrição deste item, assim como para as considerações técnicas que serão feitas ao longo deste relatório, a ilha de Parintins será dividida, informalmente, em dois setores, norte e sul**,** separados pelo canal fluvial que faz a ligação do rio Amazonas com o lago Macurany (**Figura 1**).

O **setor norte**, com apenas 5 km^2, apresenta enorme adensamento populacional, onde estão instalados os bairros Palmares, Santa Rita de Cássia, Castanheira, N. Sra. de Nazaré, São Vicente de Paula, Centro, Santa Clara, Raimundo Muniz, São Francisco, Vitória-Régia, Emílio Moreira, São José e São Benedito. O **setor sul**, com cerca de 34 km^2, mostra ocupação antrópica intensa somente numa franja aproximada de 3 km^2, onde estão os bairros Itaúna I e II, Paulo Correa, Djard Vieira, Lady Laura e João Novo; no restante do setor, denominado zona suburbana, a ocupação é rarefeita, destacando-se as comunidades Macurany, Parananema, Aninga e o condomínio Vila Cristina, e é onde se situa a lixeira municipal, de alto potencial poluidor das águas subterrâneas de seu entorno (**Figura 1**).

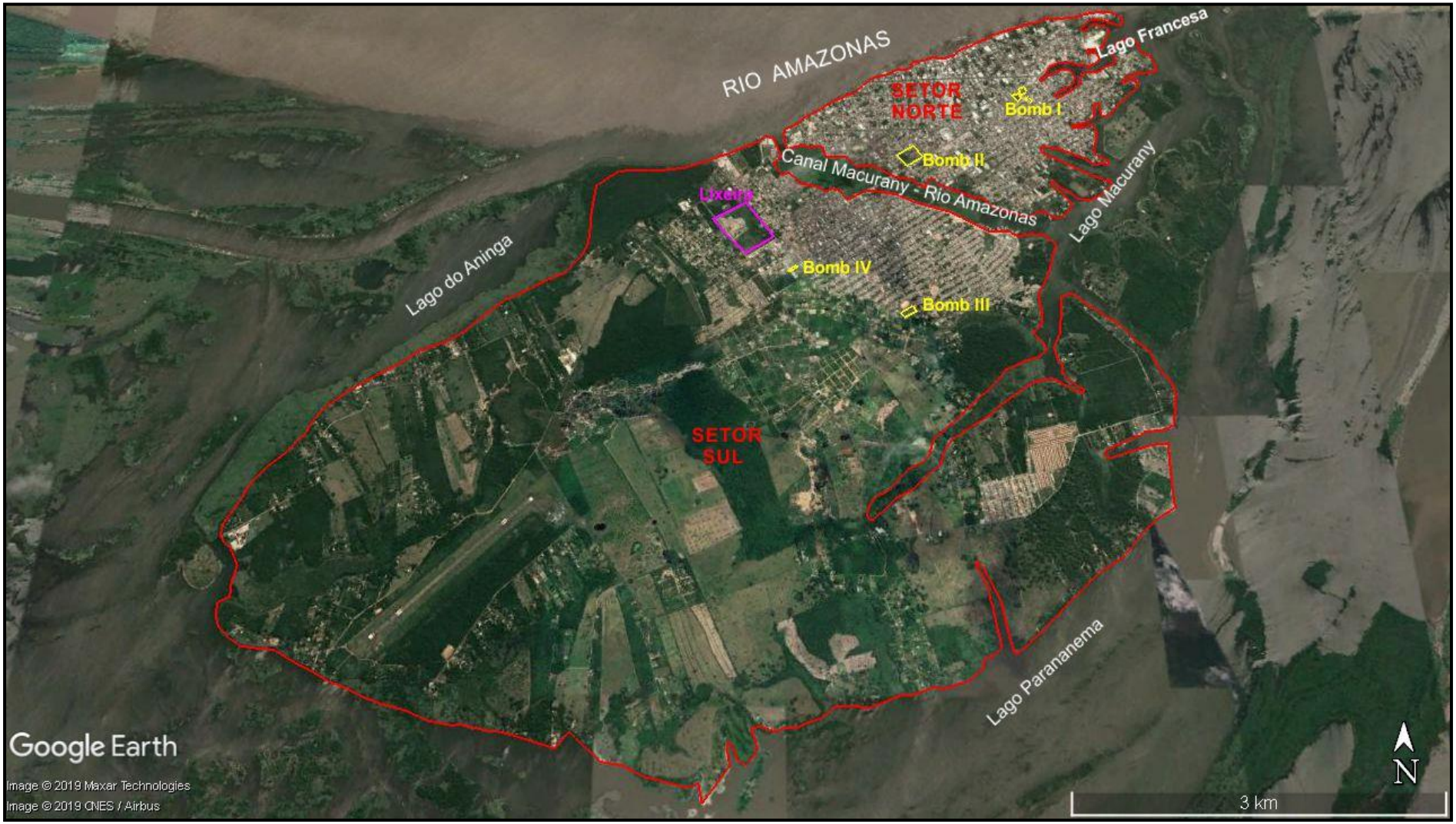


Figura 1: Imagem de satélite (Google Earth) da ilha de Parintins, com sua divisão informal em dois setores e a localização das quatro estações de bombeamento do SAAE e da lixeira municipal.

O sistema de abastecimento público de água na cidade de Parintins, administrado pelo SAAE, conta com 28 poços tubulares em operação (dados de agosto/19), dos quais 18 distribuídos em quatro estações de bombeamento, duas no setor norte (Bombeamento I – Palmares e Bombeamento II – Vitória Régia) e duas no setor sul (Bombeamento III – Itaúna e Bombeamento IV – Djard Vieira), dois poços no Centro, dois nos limites da zona urbana (Pascoal Alágio), no setor sul, e seis na zona suburbana **(Figura 1).** Segundo dados fornecidos pelo SAAE o sistema integrado tem cerca de 18.000 ligações residenciais ativas, o que permite estimar que atenda a uma população entre 72.000 e 80.000 pessoas.

As **Tabelas 1** e **2** ilustram as principais características físicas dos 28 poços. Infelizmente, com exceção do denominado PT-21, recém-perfurado no Bombeamento I, o SAAE não dispõe da documentação técnica dos poços sob sua responsabilidade, o que prejudica bastante a interpretação dos resultados das análises químicas neste laudo. Isso porque é nessa documentação que constam os perfis construtivos e litológicos, obrigatórios na entrega do poço ao contratante e que permitem observar parâmetros importantes como: profundidade total da coluna perfurada; profundidade do selo sanitário (cimentação feita, a partir da superfície, no espaço entre os tubos e as paredes da perfuração, que visa proteger o poço da infiltração de contaminantes); posição dos filtros (tubos serrilhados por onde as águas do aquífero penetram no poço) e dos tubos lisos; variações do material geológico atravessado (mais argiloso ou mais arenoso), etc. Na **Tabela 1**, além do PT-21, constam as posições dos filtros de três poços do Bombeamento I (PT-1, PT-04 e PT-05) e de três do Bombeamento II (PT-08, PT-09 e PT-11) pois seus perfis técnicos estavam no acervo do SAAE na época do estudo anterior do SGB-CPRM, em 2005.

Estação de Bombeamento I – Bairro de Palmares

A Estação I (antiga Estação Paraíba), com cota em torno de 14-15m, foi instalada na década de 60, na porção mais rebaixada da cidade, que se constitui num local para onde flui grande parte das águas servidas da zona urbana, que deságuam no Lago da Francesa. Com seis poços em operação, o terreno da estação está dividido em três setores (**Figuras 1** e **2**):

- Leste da rua Rio Branco, com cerca de 5.000 m^2, que contém apenas um poço ativo (PT-01), no seu extremo noroeste, e quatro poços que foram desativados e tamponados em 2006 por recomendações dos estudos do SGB-CPRM (2005). Em seu limite sudeste, o muro que separava o terreno da viela conhecida como Beco Submarino se rompeu e não foi recuperado, permitindo livre acesso a qualquer pessoa, tendo sido observada a presença de inúmeras crianças em seu interior jogando futebol. Portanto, não há segurança nenhuma no local, que fica vulnerável a atos de vandalismo até no próprio poço em operação. O Beco Submarino, que faz limite com o terreno, é ladeado por um canal de esgotos a céu-aberto que flui das partes mais altas da cidade pelo meio-fio das ruas Rio Branco e Paraíba e se dirige ao Lago da Francesa. As palafitas instaladas no Beco também despejam todos seus dejetos domésticos diretamente nesse canal superficial, contribuindo ainda mais para a infiltração de contaminantes orgânicos no aquífero adjacente que alimenta os poços da Estação, o que obviamente se reflete na má qualidade das águas subterrâneas aí captadas (**Figuras 2** e **3**).

- **Oeste da rua Rio Branco,** com pouco mais de 4.000 m^2, contém três poços em operação (PT-03, 04 e 05), além de dois poços que foram desativados e tamponados por recomendações dos estudos do SGB-CPRM (2005) e um poço recém-soterrado (PT-02), que precisa ser rapidamente tamponado para evitar que se transforme em mais um conduto para o fluxo dos contaminantes do entorno. O terreno é todo murado, mas sem cadeado no portão de acesso; em sua entrada, observa-se intenso fluxo de esgotos domésticos escorrendo pelo meio-fio da rua Rio Branco em direção ao canal que ladeia o Beco Submarino. O mesmo ocorre no meio-fio da rua Paraíba, limite sul do terreno (**Figuras 2** e **4**).

- Rua Paraíba, com 2.000 m^2, onde se situam dois poços em operação (PT-06 e PT-21), justamente os dois mais profundos da Estação, e o reservatório de alvenaria, com 500 m^3, que é alimentado pelos seis poços do sistema. Daí a água é distribuída para diversos bairros, após uma cloração simples, que é feita de modo intermitente e sem muito controle de dosagem. Os dois poços estão muito próximos (< 30m) a residências com fossas e na entrada do terreno também se observa fluxo de esgotos no meio-fio da rua Paraíba. Nesse local, a segurança é adequada, com acesso restrito aos funcionários do SAAE que aí trabalham (**Figuras 2** e **5**).

Estação de Bombeamento II – Bairro Vitória-Régia

A Estação II (antiga Estação SHAM), com cota em torno de 20-21m, em funcionamento desde a década de 80, está instalada num terreno amplo, com 32.000 km^2, entre as ruas Alcides Seixas, Paraíba, Balbino Noronha e Afonso Maranhão. Possui seis poços em operação (PT-07 a PT-12), quatro poços que foram desativados e tamponados em 2006 por recomendações dos estudos do SGB-CPRM (2005), e um reservatório de ferro com capacidade de 90 m^3, que armazena as águas dois seis poços ativos e as distribui para a população dessa região, sem nenhum tipo de tratamento, nem cloração (**Figuras 1, 6** e **7**).

O terreno é limpo, bem cuidado e cercado, com acesso permitido somente aos funcionários do SAAE, e as residências mais próximas estão a mais de 50m. Porém, pelo meio-fio das ruas que o delimitam, a exemplo do Bombeamento I, observa-se fluxo de esgotos domésticos, que se infiltram pelas rachaduras dos pavimentos e podem contaminar as partes superiores do aquífero local. Outro foco de contaminação observada é uma sequência de palafitas instaladas, cerca de 250m a oeste dos poços PT-10 e PT-11, à beira do canal fluvial Lago Macurany – Rio Amazonas, que lançam seus dejetos domésticos a céu-aberto. Apesar da distância e das palafitas estarem num nível topográfico abaixo do terreno da Estação II, um bombeamento excessivo dos poços, ao longo do tempo, pode inverter localmente o fluxo normal das águas subterrâneas, carreando os contaminantes orgânicos em direção a esses poços (**Figuras 6** e **7**).

Uma característica negativa a destacar na Estação é a corrosão do reservatório de ferro, com cerca de 40 anos de utilização, que provoca rachaduras e consequentes vazamentos de água para o terreno, observando-se grande acúmulo da água vazada no entorno do poço PT-10. Essa água acumulada, com fezes de urubus e morcegos, se infiltra na coluna do referido poço. Importante citar que na Estação existem outros dois reservatórios, ambos de concreto, um elevado e um apoiado, sendo que o primeiro foi

desativado há tempos, quando começou a apresentar vazamentos, e o segundo nunca entrou em operação por problemas judiciais referentes à sua construção (**Figuras 8** e **9**).

Estação de Bombeamento III – Bairro Itaúna II

A Estação III, com cota em torno de 22 m, em funcionamento desde 2005/2006, está instalada num terreno bem plano, com 8.000 km^2, entre as ruas Lourdita Lago (ex-rua 13), 14, Guajarina Prestes e Dom Arcângelo Cerqua. Possui quatro poços em operação (PT-13 a PT-16), que alimentam um reservatório elevado de concreto, com capacidade de 300 m^3, de onde a água é distribuída para a população do entorno, sem nenhum tipo de tratamento, nem cloração (**Figuras 1, 10** e **11**).

O terreno é limpo, bem cuidado, murado e gradeado, com acesso permitido somente aos funcionários do SAAE que trabalham no local, e as residências mais próximas estão a mais de 30m dos limites da Estação. Porém, pelo meio-fio das ruas Guajarina Prestes e Dom Arcângelo, a 20-30 metros dos poços, também foi observado fluxo de esgotos domésticos, que se infiltram pelas rachaduras dos pavimentos e podem contaminar as partes superiores do aquífero local (**Figura 11**).

Na visita ao local, durante as amostragens, foram observados vazamentos nas tubulações dos poços PT-14 e PT-16 (**Figura 11**). Vale destacar que não foi possível coletar amostras na saída do reservatório elevado pois o mesmo não dispõe de nenhuma torneira ou registro de saída. Desse modo, a amostra correspondente foi coletada na torneira de uma residência que fica em frente à Estação.

Estação de Bombeamento IV – Bairro Djard Vieira

A Estação IV, com cota em torno de 22 m, em funcionamento desde 2007, está instalada num terreno com pouco mais de 2.000 km^2, na rua Massaranduba, ao lado do SESC. Possui somente dois poços em operação (PT-17 e PT-18), que injetam diretamente na rede de distribuição, sem nenhum tipo de tratamento. No local há um "esqueleto" de um reservatório elevado de concreto, cujas obras não foram concluídas (**Figuras 1, 12** e **13**).

O terreno é limpo, bem cuidado, murado e gradeado, porém o portão de entrada não tem cadeado e, como não há vigias do SAAE no local, este fica vulnerável a atos de vandalismo, inclusive nos próprios poços cujas casas de controle das bombas não possuem sequer portas (**Figura 13**). Como eventuais fontes de contaminação podem ser citadas uma fábrica de asfalto, que fica ao lado, e a lixeira municipal, distante 380m a noroeste.

Os poços PT-19 e PT-20 ficam no Centro de Parintins, respectivamente a 40 e 60m da margem do rio Amazonas. O primeiro encontra-se num terreno murado, com 500 m^2 e muito próximo (< 30m) de residências com fossas, onde existe um reservatório desativado; o segundo fica nos fundos do Hospital Jofre Cohen, em terreno aberto (**Figuras 14** e **15**). Ambos injetam diretamente na rede, sem nenhum tratamento e, assim como todos os poços das quatro estações, trabalham num regime de bombeamento de 18 horas/dia.

Tabela 1

Características dos 18 poços públicos do SAAE instalados nas quatro estações de bombeamento

BOMBEAMENTO I - Rua Paraíba x Rua Rio Branco - Bairro Palmares							
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Profund. Inform. (m)**	**Nível Estat. (m)**	**Filtros (m)**	**Vazão (m^3/h)**	**Ano de Perfur.**
PT-01	-2.628389	-56.729583	86	6,4	60 – 80	80	1998
PT-03	-2.629250	-56.730083	75	5,2		66	2012
PT-04	-2.629611	-56.729972	50	4,4	40 – 50	66	1998
PT-05	-2.629500	-56.729694	60	3,5	34 – 50	66	?
PT-06	-2.629694	-56.728722	120	8,8		110	2011
PT-21	-2.629583	-56.729139	108		58 – 102	**?**	2019
Reservatório	-2.629506	-56.728982	Em concreto armado com capacidade de 500 m^3				
BOMBEAMENTO II - Rua Alcides Seixas - Bairro Vitória-Régia							
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Profund. Inform. (m)**	**Nível Estat. (m)**	**Filtros (m)**	**Vazão (m^3/h)**	**Ano de Perfur.**
PT-07	-2.635611	-56.739833	120	7,1		113	2008
PT-08	-2.635833	-56.740194	58	4,9	40-54	80	1993
PT-09	-2.636250	-56.740250	64	3,9	42-64	60	1998
PT-10	-2.636000	-56.740583	120	4,9		80	2010
PT-11	-2.636472	-56.740444	66	3,8	36-66	66	1998
PT-12	-2.635917	-56.739200	120	7,4		66	2010
Reservatório	-2.635543	-56.740403	De ferro, com capacidade de 90 m^3				
BOMBEAMENTO III - Rua Lourdita Lago - Bairro Itaúna II							
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Profund. Inform. (m)**	**Nível Estat. (m)**	**Filtros (m)**	**Vazão (m^3/h)**	**Ano de Perfur.**
PT-13	-2.651040	-56.740750	73	6,2		80	2004
PT-14	-2.651361	-56.740528	78	6,1		80	2004
PT-15	-2.651500	-56.741472	110	5,5		80	2006
PT-16	-2.651722	-56.741250	96	4,4		80	2006
Reservatório	-2.651263	-56.741078	Em concreto (elevado), com capacidade de 300 m^3				
BOMBEAMENTO IV- Rua Massaranduba - Bairro Djard Vieira							
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Profund. Inform. (m)**	**Nível Estat. (m)**	**Filtros (m)**	**Vazão (m^3/h)**	**Ano de Perfur.**
PT-17	-2.647139	-56.750694	120	8,4		113	2006
PT-18	-2.647389	-56.751028	120	6,7		66	2006
Sem reservatório. Injeção direta na rede de distribuição							

Obs.: os dados de profundidade, nível estático, vazão e ano de perfuração foram informados pelo SAAE

Tabela 2

Características dos poços do SAAE situados no Centro, nos limites da Zona Urbana e na Zona Suburbana

Poços de responsabilidade do SAAE situados no Centro						
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Profund. Inform (m)**	**Vazão (m^3/h)**	**Ano de Perfur.**	**Reservatório/rede**
PT-19 Rua Faria Neto	-2.626556	-56.739972	110	66	2006	Injeção direta na rede
PT-20 R. Hebert Azevedo	-2.621139	-56.726722	93	52	2006	Injeção direta na rede
Poços de responsabilidade do SAAE situados nos limites da zona urbana e na zona suburbana						
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Profund. Inform (m)**	**Vazão (m^3/h)**	**Ano de Perfur.**	**Reservatório/rede**
Vila Cristina	-2.668139	-56.736000	85	24	2009	Reservat. Aço 20 m^3
Rodovia Odovaldo Novo	-2.643111	-56.759222	60	4	2017	Injeção direta na rede
Pascoal Alágio	-2.648222	-56.757750	80	18	?	Injeção direta na rede
Parananema S. Miguel PT-02	-2.679889	-56.786306	65	6	2005	Reservat. Fibra 10 m^3
Parananema São Pedro	-2.680444	-56.776778	66	6	2002	Reservat. Fibra 10 m^3
Macurany - Santa Luzia	-2.671139	-56.739000	77	24	2007	Reservat. Fibra 20 m^3
Aninga - Santa Terezinha	-2.655070	-56.779530	83	26	2013	Reservat. Fibra 20 m^3
Aninga - Ramal dos Reis	-2.668750	-56.781222	80	2	2015	Reservat. Fibra 5 m^3

Obs.: os dados de profundidade, vazão e ano de perfuração foram informados pelo SAAE



Figura 2: Imagem de satélite (Google Earth) com a localização dos terrenos, dos poços e do reservatório do Bombeamento I do SAAE, no bairro Palmares.



Figura 3: Aspectos do terreno da Estação de Bombeamento I, a leste da rua Rio Branco, sem muro de proteção e ladeado por um canal de esgoto a céu-aberto que acompanha o Beco Submarino



Figura 4: Terreno da Estação de Bombeamento I, a oeste da rua Rio Branco, com esgotos domésticos escorrendo no meio-fio em frente ao portão de acesso ao terreno.



Figura 5: Terreno da Estação de Bombeamento I, na rua Paraíba, com vista do poço PT-06 e do reservatório de concreto com as caixas azuis de fibra onde é feita a dosagem de cloro.



Figura 6: Imagem de satélite (Google Earth) com a localização do terreno, dos poços e do reservatório do Bombeamento II do SAAE, no bairro Vitória-Régia



Figura 7: Acima, vistas do terreno da Estação de Bombeamento II; abaixo, palafitas que lançam seus esgotos domésticos a céu-aberto, cerca de 250m a oeste do terreno do Bombeamento.



Figura 8: Reservatório de ferro da Estação de Bombeamento II, com corrosão que provoca rachaduras e vazamentos da água aí armazenada.



Figura 9: À esquerda, água de vazamento do reservatório de ferro acumulada no entorno do poço PT-10; à direita, vista de dois reservatórios de concreto, sem utilização, existentes no terreno do bombeamento II.



Figura 10: Imagem de satélite (Google Earth) com a localização do terreno, dos poços e do reservatório do Bombeamento III do SAAE, no bairro Itaúna II



Figura 11: Acima, vistas do terreno da Estação de Bombeamento III; abaixo, acúmulo de esgoto doméstico no meio-fio da rua Guajarina Prestes e vazamento na tubulação do poço PT-14.



Figura 12: Imagem de satélite (Google Earth) com a localização do terreno e dos poços do Bombeamento IV do SAAE, no bairro Djard Vieira, ao lado do SESC.



Figura 13: Acima, vistas de frente e de fundo do terreno da Estação de Bombeamento IV, onde se observa "esqueleto" de reservatório inacabado; abaixo, poço PT-17, com vazamento na tubulação de retorno e sem porta na casa de comando da bomba.



Figura 14: Imagem de satélite (Google Earth) do setor norte, com a localização dos poços PT-19 e 20, dos bombeamentos I e II e de três poços fora do sistema SAAE amostrados neste estudo.



Figura 15: À esquerda, terreno onde fica o poço PT-19 do SAAE, com reservatório elevado desativado; à direita, poço PT-20, nos fundos do terreno do Hospital Jofre Cohen.

Os dois poços do SAAE situados nos limites da zona urbana, denominados Rodovia Odovaldo Novo e Pascoal Alágio, injetam diretamente na rede de distribuição do bairro Pascoal Alágio, sem nenhum tipo de tratamento. O primeiro fica nos fundos do Sítio do Vice-Prefeito Tony Medeiros e está cedido ao SAAE, distando apenas 210m da lixeira municipal; o segundo foi construído num terreno da Diocese, está também cedido ao SAAE e não apresenta qualquer fonte contaminante em seu entorno, porém sua casa de proteção e o quadro elétrico precisam de manutenção urgente (**Figuras 16** e **17**).

Os seis poços instalados na zona suburbana abastecem caixas d´agua, com capacidade variando de 5 a 20m^3, de onde a água é distribuída por gravidade, sem nenhum tratamento, para as respectivas comunidades (**Tabela 2** e **Figuras 16** e **17**). Em nenhum deles foi observada qualquer fonte contaminante num raio de até 100m. Vale ressaltar, no entanto, que na entrada do condomínio Vila Cristina, cujo poço abastece cerca de 300 residências, foi observado, a pouco mais de 200m desse poço, grande acúmulo de esgoto doméstico escorrendo pelo meio-fio da Estrada do Macurany, o qual pode, se essa situação persistir, infiltrar no solo e contaminar o aquífero local e o citado poço **(Figuras 16** e **18**). A informação que foi passada à equipe técnica é que a Estação de Tratamento de Esgotos do condomínio, finalizado em 2009, apresentou problemas construtivos e foi desativada depois de pouco tempo de funcionamento, e atualmente os moradores do local lançam seus dejetos domésticos diretamente nas ruas do condomínio.

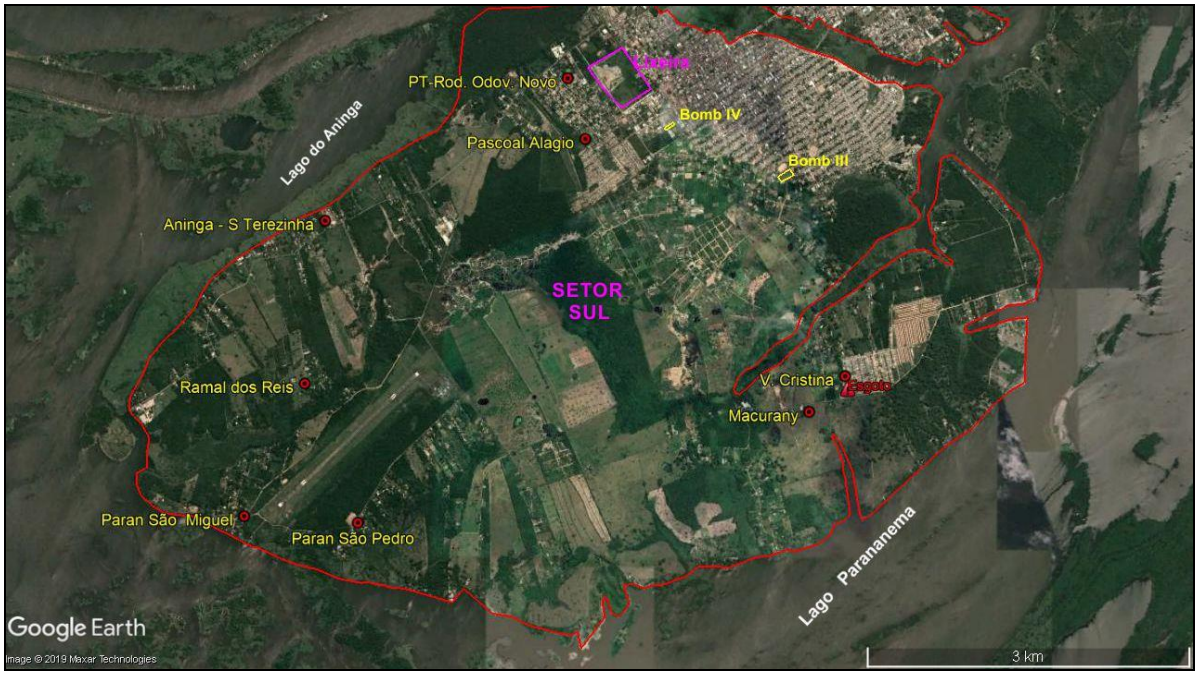


Figura 16: Imagem de satélite (Google Earth) com a localização dos poços do SAAE situados nos limites da zona urbana e na zona suburbana de Parintins, e dos bombeamentos III e IV e da lixeira.



Figura 17: Acima, poços da rodovia Odovaldo Novo e do Pascoal Alágio (no interior da casa de proteção); abaixo, poços das comunidades Macurany-Santa Luzia e Aninga - Ramal dos Reis.



Figura 18: À esquerda, local do poço do Condomínio Vila Cristina, que alimenta caixa de água de aço com 20m^3; à direita, acúmulo de esgotos domésticos a céu-aberto, na entrada do condomínio, a cerca de 200m do poço.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

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

Fase de Campo

Os trabalhos de campo na ilha de Parintins, com vistas à aquisição de dados primários, indispensáveis para a elaboração deste laudo, foram desenvolvidos no período de 19 a 27/08/2019 e constaram das seguintes atividades:

1. Caracterização física dos 28 poços e das quatro estações de bombeamento do sistema público de abastecimento de água, com destaque para as fontes de contaminação existentes no entorno desses locais, conforme já apresentado no item anterior (**Tabelas 1** e **2**). Aqui, novamente vale ressaltar a carência de documentação técnica desses poços (perfis construtivos e litológicos).

2. Coleta de amostras de água dos 28 poços do SAAE e dos três reservatórios das estações de bombeamento para serem submetidas a análises químicas e bacteriológicas.

3. Coleta de amostras de água de 10 poços particulares e de órgãos públicos, situados em posições estratégicas para este estudo, para análises químicas (**Tabela 3**). Ressalta-se que desses 10 poços (três no setor norte - **Figura 14** e sete no setor sul – **Figura 19**), cinco deles (UEA, SENAI, Sítio Tony Medeiros, Grupo Santa Rosa e Fábrica de Sorvetes McDaves) foram escolhidos por sua proximidade com a lixeira pública para que se possa avaliar a qualidade das águas subterrâneas no entorno do principal foco de contaminação existente no setor sul da ilha (**Figura 19**).

A seguir será feito um detalhamento do processo de amostragem de águas realizado nos 38 poços públicos e privados e nos três reservatórios do SAAE.

Tabela 3

Características dos 10 poços tubulares fora do sistema público amostrados neste estudo

Setor Norte					
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Prof. Inform (m)**	**Ano de Perfur.**	**Fontes Contaminantes no entorno**
Hospital Padre Colombo	-2.634000	-56.744944	36	2000	Fossas do Hospital
Fábrica de Gelo Idemar	-2.626444	-56.741000	22	2005	Fossas residenciais (<20m)
Amazon River Resort	-2.626944	-56.721556	?	2002	-
Setor Sul					
Poço	**Latitude**	**Longitude**	**Prof. Inform (m)**	**Ano de Perfur.**	**Fontes Contaminantes no entorno**
SESC	-2.647306	-56.750361	100	?	-
UFAM	-2.654889	-56.749333	100	2008	-
SENAI	-2.641167	-56.759556	80	2014	Lixeira municipal a 260m a sudeste
UEA	-2.640139	-56.755861	83	2001	Lixeira municipal a 120m a sul
Sítio Tony Medeiros	-2.641417	-56.759333	60	?	Lixeira municipal a 230m a sudeste
Grupo Santa Rosa	-2.636111	-56.756389	?	2005	Lixeira municipal a 500m a sul
Fábrica de Sorvetes McDaves	-2.643528	-56.758194	100	2015	Lixeira municipal a 130m a leste



Figura 19: Imagem de satélite (Google Earth) do setor sul da ilha de Parintins, com a localização da lixeira pública e dos sete poços fora do sistema SAAE amostrados neste estudo.

Uma vez acessado o ponto de coleta, a primeira etapa da amostragem consiste na obtenção, em béquer de vidro, de uma alíquota de 250 ml de água, retirada de uma torneira/registro acoplada ao poço/reservatório (no caso dos poços, após bombeamento de pelo menos 15 minutos), para mensuração *in situ* de dois parâmetros físico-químicos importantes: o pH, que revela a acidez da amostra, e a condutividade elétrica (CE), cujo valor é proporcional à quantidade de sólidos totais dissolvidos. Tais parâmetros fornecem de imediato uma boa estimativa da qualidade das águas e de eventuais contaminações, notadamente por compostos nitrogenados (nitrato, nitrito e amônia), os principais contaminantes orgânicos das águas subterrâneas de Parintins. Essas medições foram feitas pelos aparelhos digitais portáteis Cond 3310 da WTW® (condutivímetro) e Orion 3 Star da Thermo Scientific® (pHmetro) (**Figura 20**). Em cada ponto de coleta foi verificada a aferição desses instrumentos pela medição de materiais de referência (MR). Após isso foi avaliada a presença qualitativa de cloro livre pelo teste de o-toluidina.

A seguir, em cada poço/reservatório, foram coletadas amostras em quatro alíquotas para envio ao Laboratório de Análises Minerais - LAMIN, laboratório do próprio SGB-CPRM em Manaus, onde se realizaram todas as análises desta primeira campanha (**Figuras 20** e **21**):

- uma de 50 ml, em tubos de centrífuga de polipropileno tipo *falcon*, filtradas em filtros descartáveis de 0,45 µm de porosidade, para determinação de 27 cátions via ICP-OES, incluindo os metais pesados, com a acidificação dessas alíquotas com 1 ml de HNO_3 1:1 com objetivo de preservar a amostra e evitar a formação de precipitados;

- uma de 50 ml, em tubos de polipropileno, também filtradas em filtros descartáveis de 0,45 µm, para determinação de sete ânions via cromatografia;

- uma de 600 ml, em garrafas PET, para determinação de alcalinidade e amônia, por métodos específicos, e mensurações de pH e condutividade elétrica em laboratório;

- uma de 250 ml, em frasco de polipropileno esterilizado (por autoclavagem), para as análises bacteriológicas (coliformes totais e fecais), realizadas nas quatro estações de bombeamento, nos dois poços do SAAE do centro (PT-19 e PT-20) e no poço da Vila Cristina. Durante a amostragem, para evitar a contaminação das amostras, o coletor utilizou máscara, luva e touca, e realizou a assepsia (com álcool etílico 70%) e flambagem do ponto de amostragem.

Todas as alíquotas, após sua identificação, foram acondicionadas em caixas de isopor e mantidas sob refrigeração, com auxílio de bolsas térmicas, até a entrega no laboratório. Seguiu-se a metodologia internacional padrão (APHA, 2017) para as técnicas utilizadas de amostragem e preservação das amostras. Para maior confiabilidade das análises bacteriológicas, o prazo entre a coleta e a chegada da amostra ao laboratório não pode ultrapassar 24 horas e, por isso, foi necessário estabelecer uma sincronia entre os horários de coleta e o do único voo diário Parintins – Manaus, meio de transporte das amostras.

Fase de Laboratório

Todas as amostras foram encaminhadas para o LAMIN-Manaus, que processou as análises químicas (cátions e ânions) e bacteriológicas conforme métodos e limites de quantificação (LQ's) expressos na **Tabela 4.**



Figura 20: Acima, medição de pH e condutividade elétrica em amostras dos poços PT-10 e da UEA; abaixo, amostragem no poço da Fábrica de Sorvetes e filtragem de amostra do poço PT-03.

Tabela 4

Parâmetros analisados nas amostras de água, métodos utilizados e limites de quantificação (LQ)

Elementos/Íons	LQ (mg/L)	Métodos
27 Cátions		SMEWW3120 IT-03-10-01 ICP-OES (Espectrometria de Emissão Atômica com Fonte de Plasma)
As, Be, Cd, Pb, Sb	0,002	
Li, Ti, V, Se	0,005	
Ba, Co, Cr, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Sn, Sr, Zn	0,010	
Al, Cu	0,015	
B, Ca, Na, K	0,100	
Si	0,500	
7 Ânions		EPA300.1 IT-03-05-01 Cromatógrafo de íons
F^-, Cl^-, NO_2^-, Br^-, NO_3^{2-} , SO_4^{2-}, PO_4^{-3}	0,01	
Amônio	0,013	Sprectroquant Merck 1.14752.0001 Método Colorimétrico
Alcalinidade em carbonatos e bicarbonatos	1,8	SMEWW 2320 B IT-03-04-01 Titulação potenciométrica
Bacteriologia		IT-03-06-01 IT-03-06-02 SMEWW 9222 B
Coliformes fecais e totais	-	



Figura 21: Acima, esterilização de torneira, com álcool, para coleta de amostra para análise bacteriológica no poço PT-06 e amostragem para bacteriologia no poço PT-16; abaixo, preparação das amostras coletadas nos poços PT-13 e do Condomínio Vila Cristina.

Fase de escritório

Nesta última fase foram executados os seguintes itens:

- interpretação e discussão dos resultados das análises químicas e bacteriológicas, sua comparação com valores legais de referência e com resultados de estudos anteriores, e elaboração, por meio de interpolações feitas pelo software ArcGis 10.6, dos mapas de distribuição espacial das espécies contaminantes e dos valores de CE e pH;

- avaliação da qualidade das águas subterrâneas no entorno da lixeira municipal;

- elaboração do relatório final, com proposições de medidas para mitigação ou resolução dos problemas diagnosticados.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Todas as análises físico-químicas e bacteriológicas efetuadas nas amostras de água coletadas em Parintins encontram-se disponíveis no **Anexo** deste relatório. Para a avaliação dos resultados obtidos foram tomados como referência os valores máximos permitidos (VMPs) pela Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde-MS (BRASIL, 2017), que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e

vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Os valores obtidos nas análises foram comparados com a "Tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde", com a "Tabela de padrão organoléptico de potabilidade" e com a "Tabela de padrão microbiológico" dessa Portaria.

Como se observa no **Anexo**, nenhum dos pontos amostrados revelou presença de coliformes fecais ou totais, ou seja, nesse aspecto, as amostras coletadas estão em conformidade com a Portaria 05/2017-MS, evidenciando ausência de contaminações bacteriológicas por essas espécies. Já no quesito de contaminação química a situação é bem distinta, conforme relatado a seguir.

Estudos desenvolvidos em outras regiões do Estado comprovaram que as águas do Aquífero Alter do Chão, quando não contaminadas, possuem pH ácido, em torno de 4,5 a 5,5 e condutividade elétrica (CE) muito baixa, normalmente em valores menores que 30 - 40 µS/cm, devido à reduzida quantidade de sais dissolvidos nas mesmas. Valores de pH acima de 6,5 ou abaixo de 4,0 e/ou CE acima de 60µS/cm indicam algum tipo de influência antrópica, como lançamento de substâncias alcalinas ou nitrogenadas no meio aquoso, ou seja, são parâmetros fortemente sugestivos de águas contaminadas. Assim, o pH e, principalmente, a CE, medidos no instante da coleta das amostras, são ótimos indicativos de contaminação química ou do início do processo de contaminação nessas regiões.

No que diz respeito à CE, os resultados obtidos neste estudo mostram que as considerações acima são válidas também para Parintins como se verá adiante, porém para o pH são válidas apenas parcialmente. O trabalho executado pelo SGB-CPRM em 2005 já havia revelado que as águas subterrâneas de Parintins são *naturalmente* mais ácidas que em outros locais onde o Aquífero Alter do Chão é explorado como fonte de abastecimento público, como nas cidades de Manaus, Itacoatiara e Rio Preto da Eva.

De fato, o estudo atual confirmou essa observação - mesmo nos poços não contaminados do setor sul da ilha, o pH variou de 3,8 a 4,5 **(Tabela 5)**, isto é, uma considerável acidez natural. Como comparação, pode ser citado o projeto de elaboração da Carta Hidrogeológica de Manaus, que o SGB-CPRM desenvolve atualmente em parceira com a Agência Nacional de Águas, onde, dos 58 poços isentos de contaminação amostrados, de diversas profundidades, o pH encontra-se na faixa de 4,3 a 6,5. No âmbito do projeto Geodiversidade do Amazonas (MAIA, 2010), em Itacoatiara, foram amostrados 23 poços não contaminados e seus valores de pH variaram de de 4,3 a 6,2; e em Rio Preto da Eva, em 10 poços amostrados, o pH encontrado foi de 4,4 a 4,9.

Outros parâmetros diagnósticos que merecem ser mencionados, nesta avaliação, são os íons cloreto (Cl), sódio (Na), cálcio (Ca), potássio (K) e nitrato (NO_3^-), que, sob condições naturais, ocorrem sempre em quantidades muito reduzidas nas águas do Aquífero Alter do Chão, os quatro primeiros normalmente em concentrações abaixo de 2-3 mg/L e o último abaixo de 4-5 mg/L, por isso essas águas possuem valores baixos de CE. Assim, concentrações mais elevadas dos citados íons (acima de 5 mg/L para Cl, Na, Ca e K e acima de 10 mg/L para nitrato) e, consequentemente, valores maiores de CE (> 60 µS/cm), representam valores anômalos, indicativos de águas contaminadas ou em início de processo de contaminação, via de regra associada à infiltração de dejetos orgânicos no aquífero.

4.1 Concentrações dos elementos maiores e dos contaminantes químicos detectados nas águas de abastecimento de Parintins

Tendo por base as observações feitas acima, pode-se partir para uma análise dos dados das **Tabelas 5** e **6,** que contêm os resultados dos parâmetros físico-químicos medidos no campo e as concentrações, determinadas em laboratório, dos íons mais abundantes nas amostras coletadas, incluindo os principais contaminantes detectados e alguns metais pesados. Ressalta-se que, além desses íons/elementos das tabelas, foram analisados diversos outros (vide **Tabela 4**), porém seus valores estão sempre abaixo dos respectivos LQs ou são desprezíveis (vide **Anexo**).

4.1.1 Setor Norte

Dos 14 poços de abastecimento público do **setor norte** da ilha, apenas dois (PT-06 e PT-12) produzem, para os parâmetros analisados, águas isentas de contaminação química, que podem ser consideradas potáveis de acordo com a Portaria 05/2017-MS. Os demais estão contaminados por alumínio (Al) ± nitrato ± amônia. Detalhando-se a contaminação detectada nos 12 poços (**Tabela 5**):

- todos estão contaminados por Al (>0,2 mg/L). Valores superiores a 1,0 mg/L (cinco vezes o limite máximo) foram observados em sete poços: PT-03, PT-04, PT-05, PT-08, PT-09, PT-11 e PT-19, com destaque para o último, com concentração de 2,53 mg/L, doze vezes acima do VMP pela Portaria 05/2017-MS;
- além do Al, cinco poços (PT-04, PT-08, PT-09, PT-11 e PT-19) também estão contaminados por nitrato (>44,0 mg/L), destacando-se novamente o PT-19, com 86,7 mg/L, quase o dobro do VMP. E os demais sete poços mostram concentrações anômalas de nitrato (10,6 – 43,1 mg/L), indicativas de início de processo de contaminação por essa substância;
- além do Al, o PT-05 também mostra contaminação por amônia (>1,5 mg/L), com a maior concentração desse composto de todas as amostras, 2,38mg/L;
- dois poços, PT-04 e PT-09, registram contaminação também por nitrato e amônia.

Adicional a esses valores de Al, nitrato e amônia, que comprovam a contaminação das águas amostradas, os 12 poços apresentaram, com exceção do PT-01, concentrações anômalas (>8 mg/L) de sódio (Na) e cloreto (Cl), realçando-se outra vez o PT-19, com o maior valor de Cl (29 mg/L), e o PT-04, com o maior valor de Na (26,2 mg/L) (**Tabela 5**). Esses dois poços são também os únicos que apresentaram concentrações anômalas (>5 mg/L) de cálcio e potássio (**Tabela 6**), comprovando que ambos são os mais contaminados do sistema de abastecimento público de água de Parintins.

Com relação à CE e pH, nos 12 poços contaminados esses parâmetros variaram respectivamente de 65 a 373 µS/cm e de 3,6 a 4,4, enquanto os poços PT-06 e PT-12 possuem CE 37 e 35 µS/cm e valores de pH de 4,0 e 3,8 (**Tabela 5**).

A baixa qualidade química das águas produzidas por cinco poços da Estação de Bombeamento I e por cinco poços do Bombeamento II claramente se reflete na qualidade das águas acumuladas nos reservatórios dessas estações que são distribuídas à população parintinense. Assim, conforme se observa na **Tabela 5,** as águas de ambos os reservatórios estão contaminadas por Al e têm concentrações iônicas indicativas de início de processo de

contaminação por nitrato e amônia, com situação mais preocupante para o Bombeamento II, onde o valor de nitrato no reservatório é quase igual ao VMP da Portaria 05/2017-MS.

Tabela 5

Parâmetros físico-químicos medidos no campo (pH e CE) e concentrações de nitrato, amônia, alumínio, sódio e cloro, determinadas em laboratório, nas amostras de água coletadas em Parintins

Pontos de Amostragem	Prof. do poço (m)	pH	Cond. Elétr. (µS/cm)	Nitrato (mg/L)	Amônia (mg/L)	Al (mg/L)	Na (mg/L)	Cl (mg/L)
PT-01	86	4,38	65	10,60	0,04	**0,27**	4,94	3,60
PT-03	75	3,73	240	34,74	0,03	**1,56**	15,99	8,67
PT-04	50	3,61	339	**50,82**	**2,36**	**2,27**	26,23	17,42
PT-05	60	3,73	284	37,92	**2,38**	**1,54**	24,75	16,02
PT-06	120	3,98	37	4,74	0,04	0,08	2,56	1,71
PT-21	108	4,10	122	25,60	0,25	**0,40**	9,96	8,30
Reservat. Bomb I		3,89	183	35,70	0,60	**0,80**	11,90	12,90
PT-07	120	3,79	151	29,95	0,39	**0,74**	12,54	9,38
PT-08	58	3,62	303	**70,87**	0,36	**2,21**	25,38	19,69
PT-09	64	3,90	301	**47,32**	**1,71**	**1,80**	23,92	18,22
PT-10	120	3,83	167	22,90	0,59	**0,75**	12,65	8,99
PT-11	66	3,86	269	**45,24**	0,69	**1,71**	24,99	15,15
PT-12	120	3,84	35	6,30	<0,013	0,07	2,27	5,00
Reservat. Bomb II		3,82	212	42,25	0,82	**1,29**	18,37	14,84
PT-13	73	4,04	132	27,80	<0,013	**0,73**	10,70	10,20
PT-14	78	4,13	74	12,29	<0,013	**0,29**	5,33	3,48
PT-15	110	3,83	42	4,08	<0,013	0,11	1,39	1,43
PT-16	96	3,86	39	5,08	<0,013	0,13	1,75	1,59
Reservat. Bomb III		3,79	75	12,51	<0,013	**0,36**	5,61	3,77
PT-17	120	3,81	50	6,10	0,06	0,08	2,05	4,00
PT-18	120	3,81	27	3,30	0,13	0,04	1,31	0,65
PT-19	110	3,70	373	**86,70**	0,80	**2,53**	23,69	29,00
PT-20	93	3,70	192	43,10	0,24	**0,78**	16,42	19,50
Vila Cristina	85	4,53	20	1,69	<0,013	0,03	0,44	0,62
Rod. Odovaldo Novo	60	4,32	33	6,10	<0,013	0,06	2,44	1,00
Pascoal Alágio	80	3,74	21	2,60	<0,013	0,04	0,27	0,41
Parananema São Miguel	65	4,36	21	1,60	0,02	0,02	0,33	0,65
Parananema São Pedro	66	4,04	20	1,57	<0,013	0,03	0,34	0,71
Macurany - Santa Luzia	77	4,47	20	1,51	<0,013	0,02	0,27	0,74
Aninga - Sta Terezinha	83	4,53	16	0,81	<0,013	<0,015	0,25	0,40
Aninga - Ramal dos Reis	80	4,41	19	0,91	<0,013	0,02	0,27	0,42
SESC	100	3,86	41	8,20	<0,013	0,09	3,24	8,00
UFAM	100	4,27	26	4,50	<0,013	0,09	0,28	0,67
SENAI	80	4,26	27	4,30	<0,013	0,07	0,22	0,30
UEA	83	3,86	35	5,55	0,18	0,06	2,60	2,74
Sítio Tony Medeiros	60	3,81	67	19,30	0,01	0,17	6,89	13,00
Grupo Santa Rosa	??	4,31	33	5,30	<0,013	0,08	1,85	3,00
Fábrica de Sorvete	100	4,38	21	2,80	<0,013	0,03	0,39	0,46
Hospital Pe. Colombo	36	4,03	212	27,24	**1,63**	**0,40**	20,37	11,34
Fábrica de Gelo Idemar	22	3,54	335	**84,90**	**1,62**	**2,90**	28,41	34,00
Amazon River	??	3,86	167	**44,15**	0,11	**0,96**	18,28	27,00
Valores Máximos Permitidos pela Portaria 05/2017 - MS				**44,0**	**1,5**	**0,2**	**200,0**	**250,0**

Destaca-se em **vermelho** os valores em desacordo com a Portaria 05/2017-MS, que comprovam a contaminação dos poços, e em verde, valores anômalos que indicam alteração antrópica na qualidade das águas.

Tabela 6

Concentrações de cálcio, magnésio, potássio e dos metais pesados ferro, chumbo, zinco e manganês, determinadas em laboratório, nas amostras de água coletadas em Parintins

Pontos de Amostragem	Prof. do poço (m)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	K (mg/L)	Fe (mg/L)	Pb (mg/L)	Zn (mg/L)	Mn (mg/L)
PT-01	86	0,65	0,18	0,66	<0,01	<0,002	0,014	<0,010
PT-03	75	4,64	0,76	2,86	0,03	<0,002	0,033	0,025
PT-04	50	5,41	0,92	5,13	<0,01	<0,002	0,014	0,027
PT-05	60	4,22	0,74	5,00	<0,01	<0,002	<0,010	0,018
PT-06	120	0,70	0,09	0,35	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
PT-21	108	1,13	0,22	1,07	0,10	<0,002	0,013	0,012
Reservat. Bomb I		2,03	0,38	2,11	0,03	<0,002	0,037	0,012
PT-07	120	1,68	0,46	2,38	<0,01	<0,002	<0,010	0,028
PT-08	58	7,75	1,01	4,12	0,04	0,0028	0,013	0,026
PT-09	64	3,79	0,72	3,44	<0,01	0,0026	<0,010	0,027
PT-10	120	1,94	0,43	1,96	0,05	<0,002	<0,010	0,016
PT-11	66	3,10	0,68	2,95	0,15	0,0038	0,013	0,027
PT-12	120	0,55	0,09	0,49	<0,01	<0,002	0,010	<0,010
Reservat. Bomb II		2,67	0,55	2,60	0,04	0,0026	0,014	0,022
PT-13	73	0,83	0,28	1,17	<0,01	<0,002	<0,010	0,016
PT-14	78	0,64	0,14	0,39	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
PT-15	110	0,35	0,09	0,21	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
PT-16	96	0,13	0,08	0,28	0,02	<0,002	0,012	<0,010
Reservat. Bomb III		0,93	0,17	0,59	<0,01	<0,002	0,010	0,011
PT-17	120	0,28	0,06	0,39	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
PT-18	120	0,64	0,05	0,27	0,01	<0,002	<0,010	<0,010
PT-19	110	5,35	1,02	6,44	0,06	<0,002	0,012	0,042
PT-20	93	4,39	0,59	2,09	**0,31**	0,0021	0,040	0,020
Vila Cristina	85	0,05	0,04	0,17	0,07	0,0068	0,028	<0,010
Rod. Odovaldo Novo	60	0,21	0,03	0,12	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Pascoal Alágio	80	0,61	0,07	0,20	<0,01	<0,002	0,015	<0,010
Parananema São Miguel	65	0,16	0,06	0,17	<0,01	<0,002	0,014	<0,010
Parananema São Pedro	66	0,37	0,06	<0,10	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Macurany - Santa Luzia	77	0,25	0,06	0,16	<0,01	<0,002	0,013	<0,010
Aninga - Sta Terezinha	83	0,86	0,05	0,15	<0,01	<0,002	0,023	<0,010
Aninga - Ramal dos Reis	80	0,40	0,05	0,13	<0,01	<0,002	0,016	<0,010
SESC	100	0,52	0,08	0,39	<0,01	<0,002	0,010	<0,010
UFAM	100	0,51	0,05	<0,10	0,01	0,0032	0,352	<0,010
SENAI	80	0,51	0,07	0,14	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
UEA	83	0,70	0,13	1,00	<0,01	<0,002	0,011	<0,010
Sítio Tony Medeiros	60	0,36	0,07	0,24	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Grupo Santa Rosa	??	0,13	0,05	0,13	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Fábrica de Sorvete	100	0,21	0,07	0,15	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Hospital Padre Colombo	36	1,94	0,33	2,52	<0,01	<0,002	<0,010	0,020
Fábrica de Gelo Idemar	22	5,22	1,05	6,39	<0,01	<0,002	<0,010	0,058
Amazon River	??	0,71	0,29	1,01	0,04	0,0038	0,010	<0,010
VMPs pela Portaria 05/2017 - MS		-	-	-	**0,30**	**0,010**	**5,00**	**0,10**

Destaca-se em **vermelho** o valor em desacordo com a Portaria 05/2017-MS e em verde, valores anômalos que indicam alteração antrópica na qualidade das águas.

Na **Tabela 6**, o único parâmetro em desacordo com a Portaria 05/2017-MS é a concentração de ferro (Fe) no poço público PT-20, que é de 0,31 mg/L, pouco acima do VMP. Essa inconformidade já havia sido detectada pelas análises feitas no laboratório do SAAE e não representa contaminação antrópica, mas deve estar associada à presença de uma camada de crosta laterítica ("pedra-jacaré") nas proximidades do poço, como se observa no barranco próximo do rio Amazonas. Esse tipo de formação geológica é rica em minerais de ferro, elemento que, parcialmente dissolvido pelos fenômenos de intemperismo, se incorpora aos níveis superiores das águas subterrâneas, que passam a apresentar concentrações mais enriquecidas nesse metal.

No estudo anterior do SGB-CPRM, no ano de 2005, foi possível correlacionar as contaminações por nitrato, alumínio e amônia com as profundidades dos poços da época, estando a contaminação restrita àqueles mais rasos, com menos de 65m de profundidade. No atual estudo, esta correlação não pode ser feita com segurança devido, principalmente, à já relatada ausência de documentação técnica dos poços do SAAE, o que prejudica a interpretação dos resultados. Podem ser citados dois exemplos dessa questão:

1. Os dois poços mais contaminados do sistema público, PT-04 e PT-19, têm profundidades muito diferentes: o primeiro 50m e o segundo 110m, ou seja, produzem águas da porção rasa e da porção profunda do aquífero. Importante citar novamente que essas profundidades foram informadas pelo SAAE e, se estiverem corretas, comprovam que a contaminação do aquífero atingiu níveis bem mais profundos que em 2005.

2. Na Estação de Bombeamento II há três poços com profundidade informada de 120m: PT-07, PT-10 e PT-12, os dois primeiros contaminados por Al e com valores anômalos altos de CE, nitrato, sódio e cloreto, e o último isento de qualquer contaminação. Como o PT-12 está muito próximo dos outros dois (< 150m) e na mesma cota altimétrica, se as profundidades informadas estiverem corretas, fica difícil explicar essa situação sem conhecer o perfil construtivo e litológico desses poços.

Nesse sentido, 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 dos poços PT-07 e PT-10.

Apesar das limitações técnicas é possível visualizar uma correspondência entre a profundidade e a potabilidade, já que dos seis poços mais contaminados da região (PT-19, PT-04, PT-08, PT-05, PT-09 e PT-11), todos, exceto o PT-19, têm menos de 70m de profundidade. Em contraponto, os dois únicos poços que produzem águas de boa qualidade (PT-06 e PT-12) possuem 120m de profundidade (**Tabela 5**). De fato, quando se faz uma correlação matemática das *profundidades* dos 14 poços públicos do setor norte com seus *valores de CE*, obtém-se uma razoável correlação inversa (r = -0,66), indicando a tendência de que, quanto mais raso o poço mais intensa sua contaminação.

Os três poços fora do sistema público, amostrados no setor norte da ilha, situados no Hospital Padre Colombo, Hotel Amazon River e na Fábrica de Gelo Idemar, também registraram contaminações por Al ± nitrato ± amônia além de valores anômalos altos de

CE, Na e Cl, com destaque para o último, a cerca de 100m do PT-19, que tem concentração de nitrato quase duas vezes acima do VMP e de Al quinze vezes acima do VMP (**Tabela 5**), comprovando que nessa região da ilha a contaminação do aquífero é mais intensa.

Os dados hidrogeoquímicos apresentados para o **setor norte** da ilha de Parintins, de intensa ocupação antrópica, mostram que o aquífero nessa região encontra-se bastante comprometido, com extensa contaminação provada, ou em curso, de suas águas por nitrato, alumínio e amônia, e, assim, sua utilização como fonte de abastecimento público desse setor deve ser interrompida o mais breve possível.

A recuperação natural de um aquífero com tal grau de contaminação é muito lenta, demanda décadas, e isso se cessar a emissão das fontes contaminantes, esgotos e outros efluentes domésticos no caso em questão. Portanto, para este setor recomenda-se a desativação gradual dos poços contaminados, tamponamento dos mesmos, e a substituição da fonte subterrânea de abastecimento público de água por captação superficial no rio Amazonas acoplada a uma ETA - Estação de Tratamento de Águas. Como reserva estratégica, no caso de eventuais problemas que podem ocorrer na ETA e que venham a causar desabastecimentos, é importante manter ativos os dois poços não contaminados (PT-06 e PT-12) e o PT-01, que apresenta contaminação apenas por Al e num grau bem suave.

4.1.2 Setor Sul

No **setor sul** da ilha o panorama geoquímico é bem distinto do relatado acima. Dos 14 poços sob responsabilidade do SAAE (seis nas estações de bombeamento III e IV e oito isolados, nos limites da zona urbana e na zona suburbana), apenas dois produzem águas em desacordo com a Portaria 05/2017-MS. São os poços PT-13 e PT-14 do Bombeamento III, contaminados por Al (>0,2 mg/L) e com valores anômalos altos de nitrato (27,8 e 12,3 mg/L respectivamente) e, no caso do primeiro, de Na (10,7 mg/L) e Cl (10,2 mg/L) (**Tabelas 5** e **6**). São graus de contaminação bem mais brandos que os detectados nos poços do setor norte, notadamente o PT-14, com 0,29 mg/L de Al. No reservatório do Bombeamento, a mistura dessas águas com as dos poços PT-15 e PT-16, de boa qualidade química, dilui ainda mais a contaminação por Al, mas esta persiste, com valor de 0,36 mg/L e concentração anômala de nitrato, 12,5 mg/L (**Tabela 5**).

Importante ressaltar que os dois poços contaminados são os mais rasos e mais antigos da Estação de Bombeamento III, instalada no bairro Itaúna II, na restrita área de maior adensamento populacional do setor sul, com lançamento de águas servidas e esgotos domésticos normalmente a céu-aberto (**Figuras 1** e **11**). Já os demais poços públicos deste setor da ilha, de ocupação antrópica rarefeita, não apresentaram, dentre os parâmetros analisados, qualquer tipo de contaminação. O mesmo ocorre com os sete poços fora do sistema SAAE amostrados nesta região, ressalvando-se apenas que aquele localizado no sítio de Tony Medeiros, com 60m de profundidade, registrou valores anômalos altos de nitrato (19,3 mg/L), Na (6,9 mg/L) e Cl (13,0 mg/L), indicativos de início de processo de contaminação antrópica (**Tabelas 5** e **6**).

Com relação à CE, nos 18 poços isentos de contaminação amostrados no setor sul, esse parâmetro variou de 16 a 50 µS/cm, enquanto nos poços PT-13 e PT-14, a CE medida foi respectivamente de 132 e 74 µS/cm (**Tabela 5)**.

Portanto, no setor sul da ilha de Parintins, de ocupação antrópica restrita, o Aquífero Alter do Chão encontra-se preservado e produz águas de boa qualidade para consumo humano, podendo ser utilizado como fonte de abastecimento público nessa região. No entanto, para que essa situação não se deteriore e atinja o triste quadro observado no setor norte, é urgente que se construa para os bairros Itaúna I e II, Paulo Correa, Djard Vieira, Lady Laura e João Novo, onde há um maior adensamento populacional, um sistema de captação e tratamento de esgotos, de modo a impedir que a contaminação já detectada nos poços PT-13 e PT-14 se estenda para o entorno. Essa preocupação se justifica ainda mais porque os solos do setor sul da ilha são, de modo geral, mais arenosos que no setor norte, isto é, solos mais permeáveis, onde a infiltração é mais intensa, o que faz com que a vulnerabilidade do aquífero a contaminantes seja bem maior nesses locais.

A respeito dos poços PT-13 e PT-14, o ideal é que o primeiro, com contaminação mais intensa, seja desativado, tamponado e substituído por outro, no mesmo terreno, com pelo menos 120m de profundidade e com primeiro filtro abaixo de 70m. Com isso, no reservatório do Bombeamento III, as águas do PT-14, de contaminação branda, seriam misturadas às águas desse novo poço e às águas de boa qualidade do PT-15 e PT-16, o que iria resultar num "produto final" adequado para o consumo humano conforme as normas da Portaria 05/2017-MS.

Como medidas complementares à preservação da saúde pública, tendo em vista também a acidez natural das águas subterrâneas da região, é importante que, antes da distribuição final à população, às águas dos poços do SAAE (ou do reservatório, no caso do Bombeamento III) sejam adicionados compostos alcalinos, que elevem seu pH, e o cloro para eliminar os microorganismos nocivos. Também recomenda-se a instalação de uma torneira ou registro no reservatório do Bombeamento III para que se possa coletar amostras diretamente desse ponto e monitorar a qualidade das águas aí acumuladas.

No que concerne aos metais pesados analisados, como se observa na **Tabela 6** e no **Anexo**, tais contaminantes não foram detectados ou estão em quantidades desprezíveis, normalmente abaixo dos LQs e muito inferiores aos VMPs, nas águas subterrâneas de Parintins. Desse modo, a contaminação por chumbo relatada no trabalho recente da UEA (UEA, 2018) não se confirmou neste estudo em nenhum poço analisado, sendo que tal fato será discutido no item 4.4.

4.2 Distribuição espacial dos contaminantes e correlações entre eles

Para traduzir em imagens o quadro hidrogeoquímico relatado no item anterior foram elaborados mapas de distribuição espacial dos contaminantes detectados nas águas subterrâneas de Parintins. As distribuições geográficas de nitrato, CE, alumínio, sódio e cloreto são muito similares entre si, com os maiores valores concentrados no setor norte, que corresponde à principal zona de ocupação antrópica na ilha (**Figuras 22, 23, 24, 25** e **26)**. Elevações nas concentrações de nitrato nas águas da região são quase sempre acompanhadas por elevações nas quantidades de alumínio, cloreto e sódio. Dessa forma, se evidenciam correlações muito fortes do nitrato com os três demais íons nas águas dos poços amostrados, comprovadas pelas **Figuras 27, 28** e **29.**

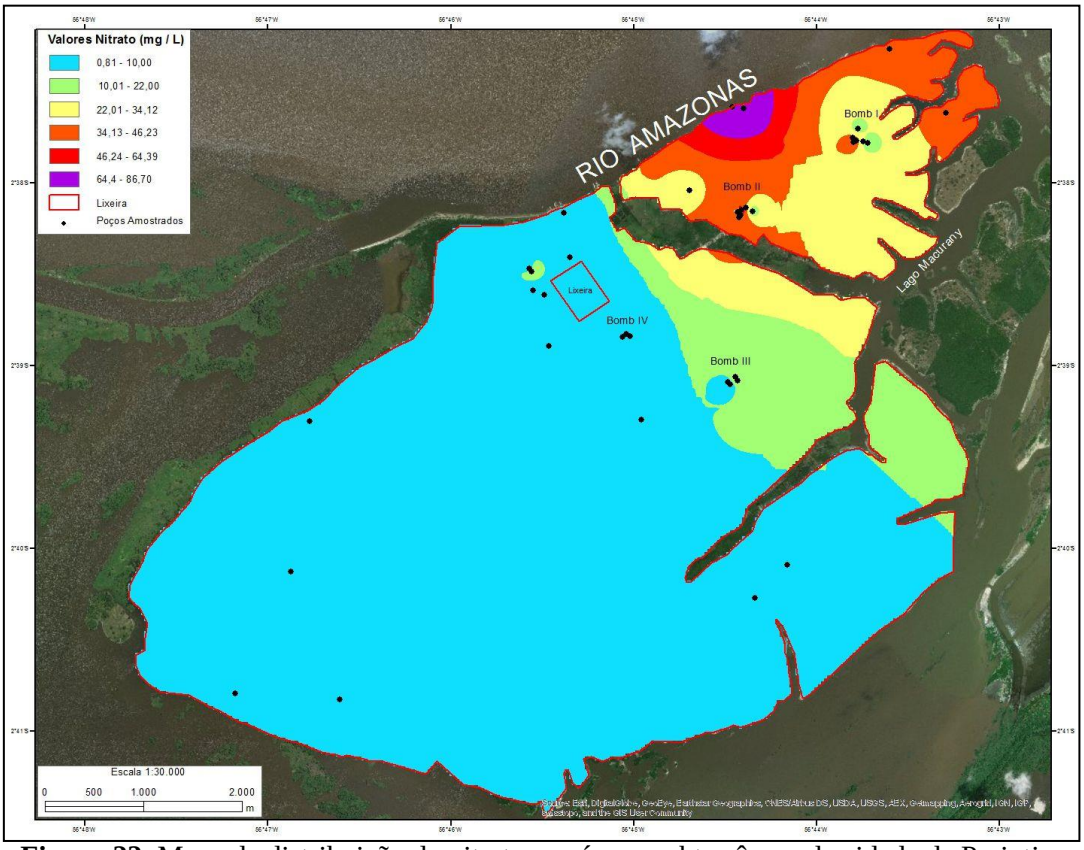


Figura 22: Mapa da distribuição do nitrato nas águas subterrâneas da cidade de Parintins

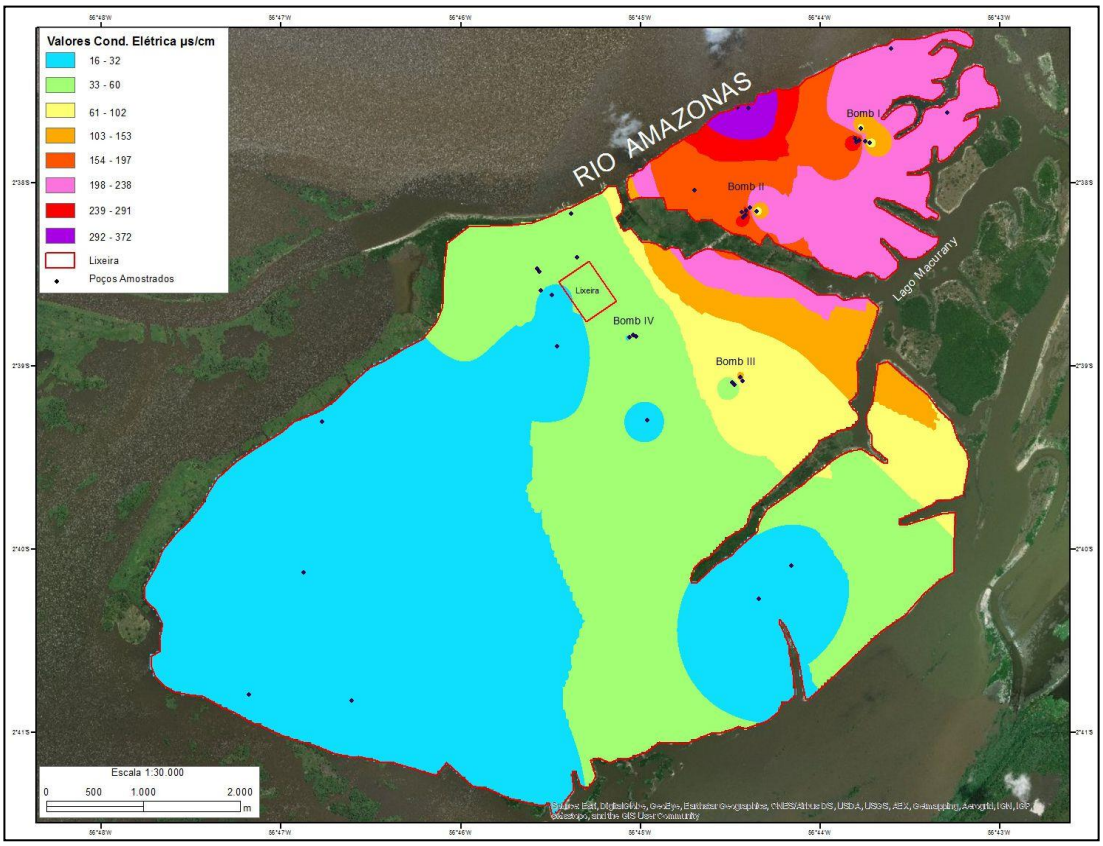


Figura 23: Mapa da distribuição da condut. elétrica nas águas subterrâneas da cidade de Parintins

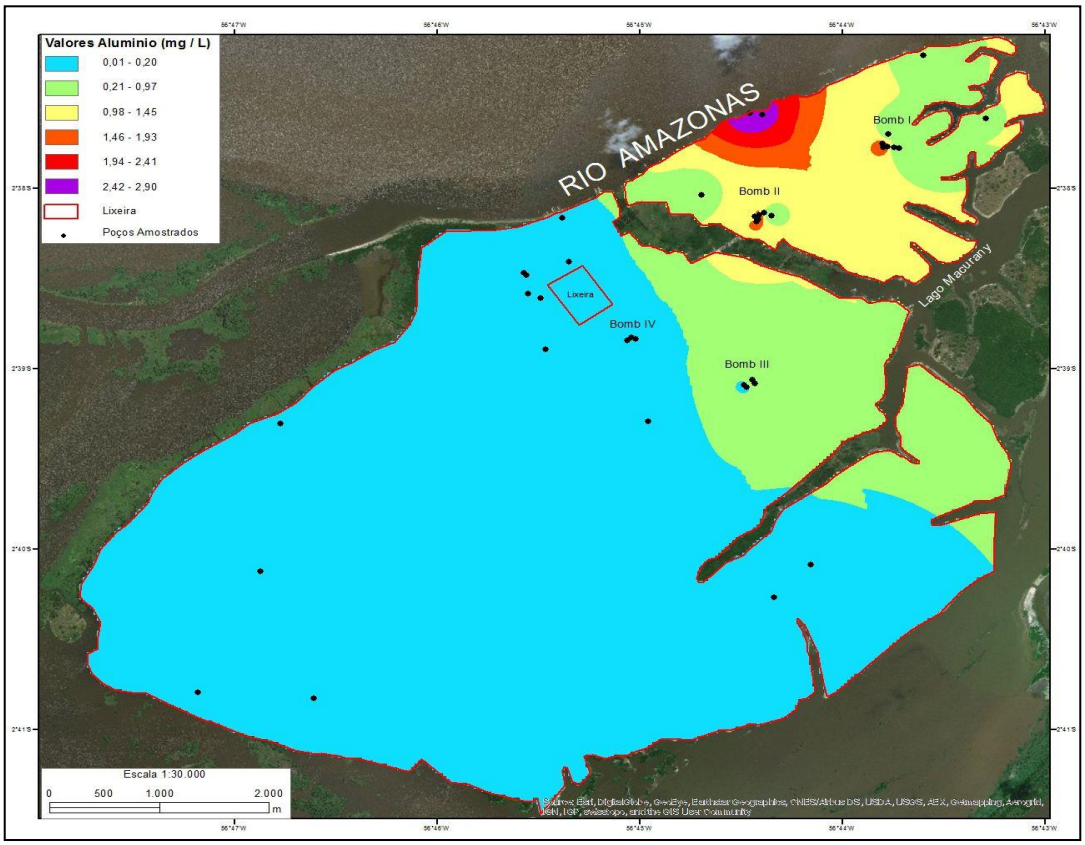


Figura 24: Mapa da distribuição do alumínio nas águas subterrâneas da cidade de Parintins

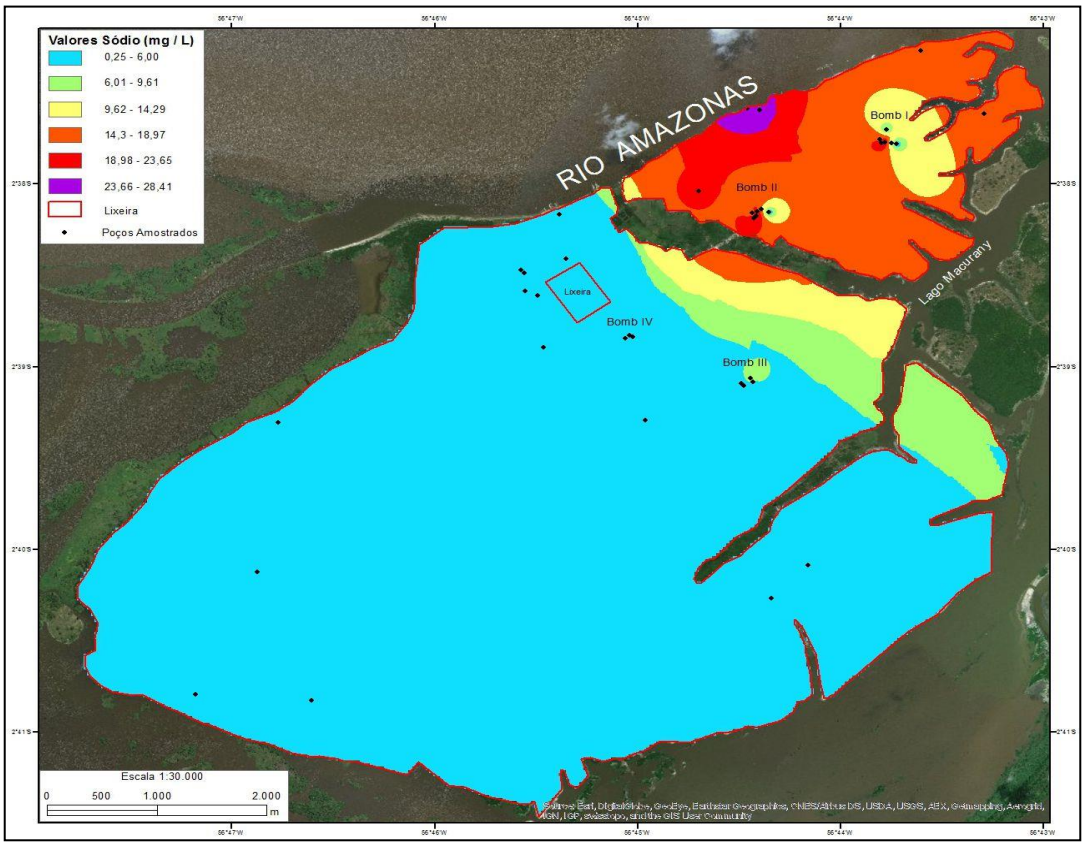


Figura 25: Mapa da distribuição do sódio nas águas subterrâneas da cidade de Parintins

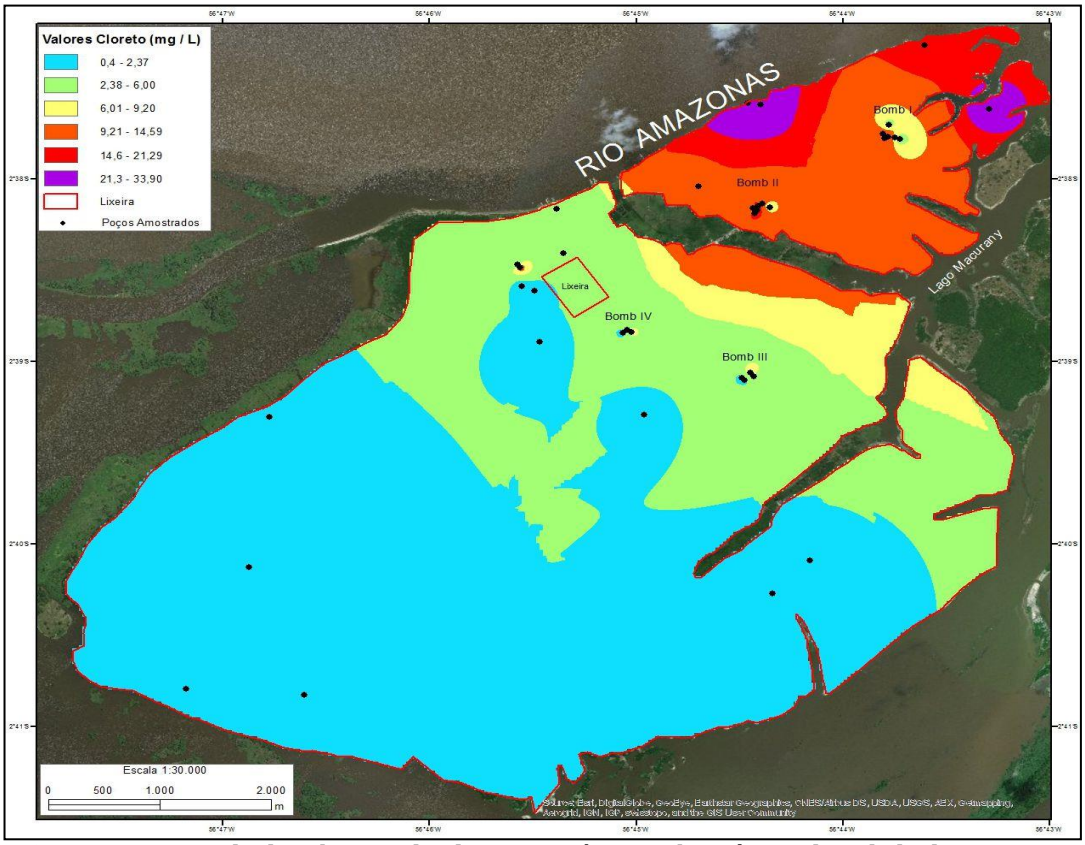


Figura 26: Mapa da distribuição do cloreto nas águas subterrâneas da cidade de Parintins

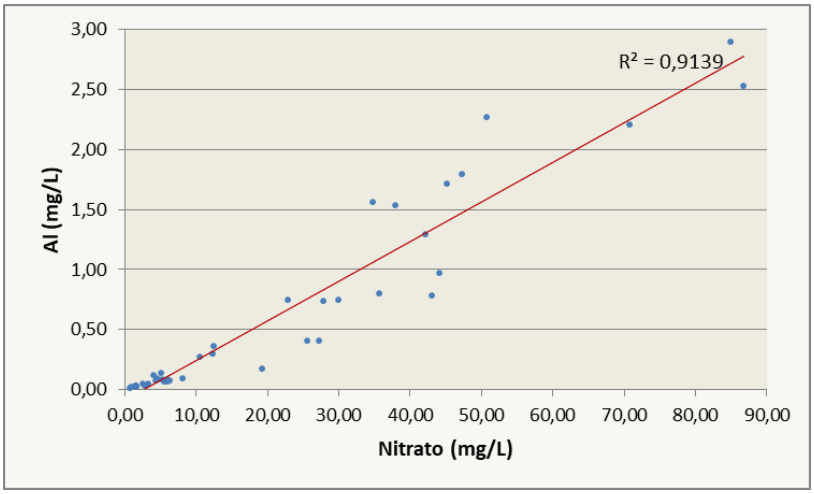


Figura 27: Correlação positiva muito forte entre as concentrações de nitrato e as de alumínio nas águas subterrâneas de Parintins.

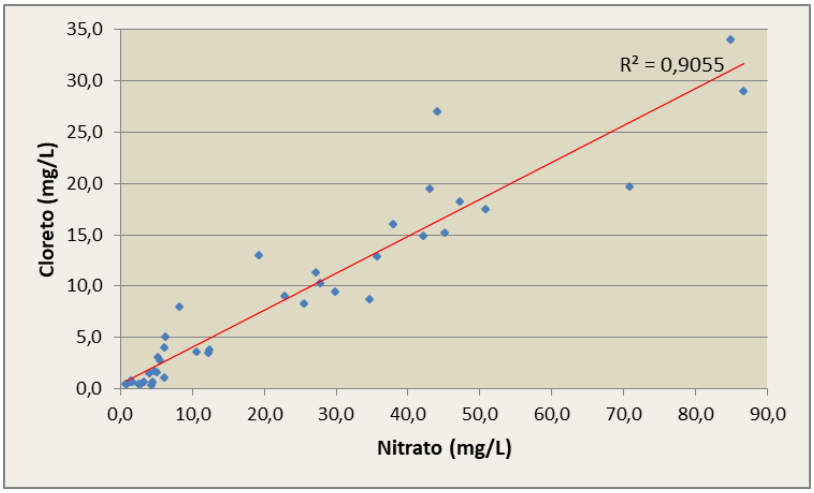


Figura 28: Correlação positiva muito forte entre as concentrações de nitrato e as de cloreto nas águas subterrâneas de Parintins.

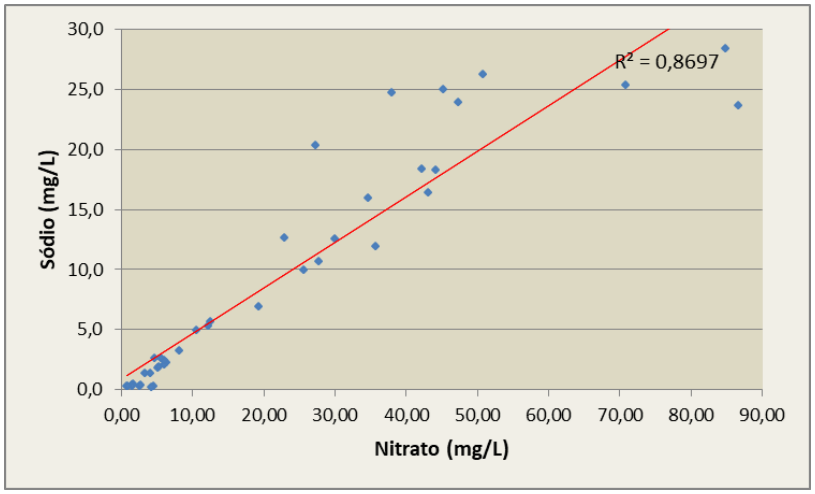


Figura 29: Correlação positiva muito forte entre as concentrações de nitrato e as de sódio nas águas subterrâneas de Parintins.

A CE representou muito bem a distribuição dos principais contaminantes (**Figura 23**). Dessa forma, recomenda-se que o SAAE tome medidas para o monitoramento contínuo desse parâmetro, com o intuito de obter uma boa estimativa da melhora ou piora da qualidade dos poços da região.

Outro fato que se nota é que as águas dos poços contaminados por nitrato são geralmente mais ácidas que as águas naturais do Aquífero Alter do Chão, conforme se observa na **Figura 30**, onde se vê que os valores menores de pH (< 3,8) dominam o setor norte da ilha, o que sugere uma correlação inversa entre esses dois parâmetros. Realmente, quando se considera somente os poços com nitrato > 20 mg/L observa-se que há uma forte correlação negativa (r = -0.70) entre os valores de pH e os de nitrato (**Figura 31**). Portanto, a tendência que se verifica é que, quanto mais intensa for a contaminação do poço, mais ácidas serão suas águas. Conforme a **Tabela 5**, os quatro poços que apresentam os maiores conteúdos de nitrato (50,8 – 84,9 mg/L) são justamente aqueles com os menores valores de

pH (3,5 – 3,7) de todo universo amostral. Considerações adicionais sobre essa relação acidez x nitrato, que também está associada às causas das contaminações em estudo, serão feitas no próximo item.

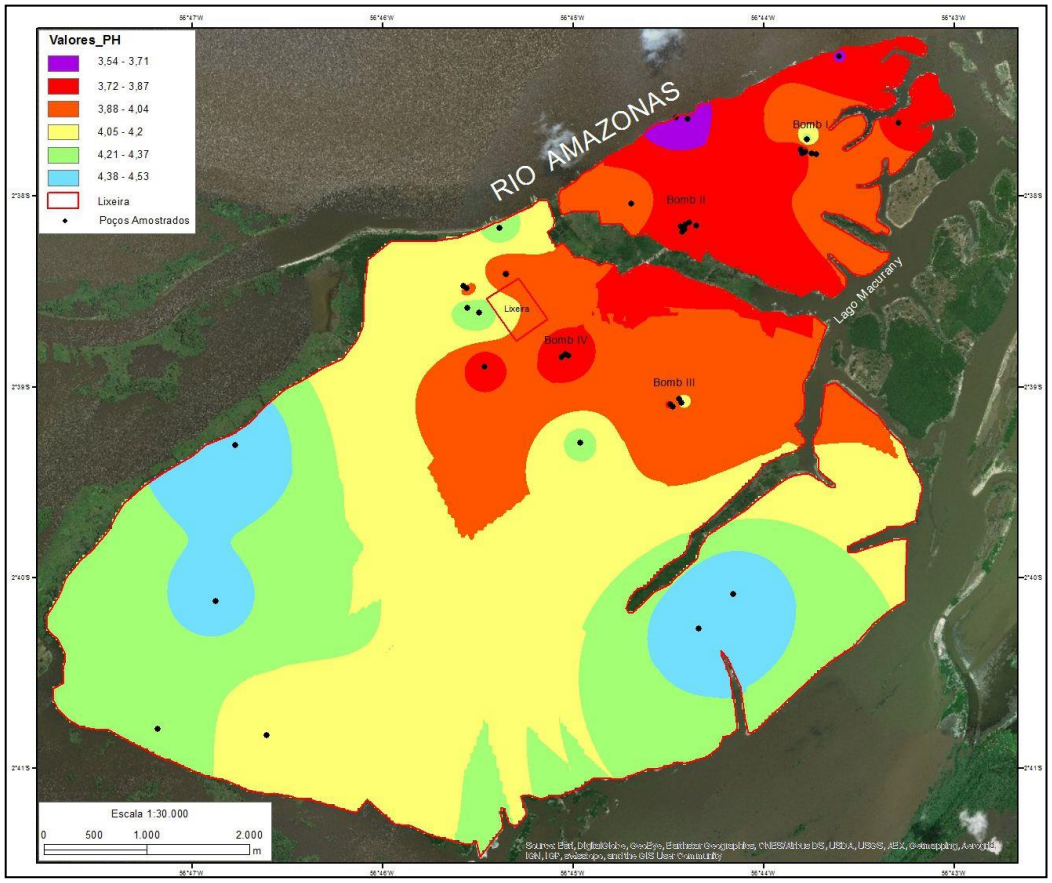


Figura 30: Mapa da distribuição do pH nas águas subterrâneas da cidade de Parintins

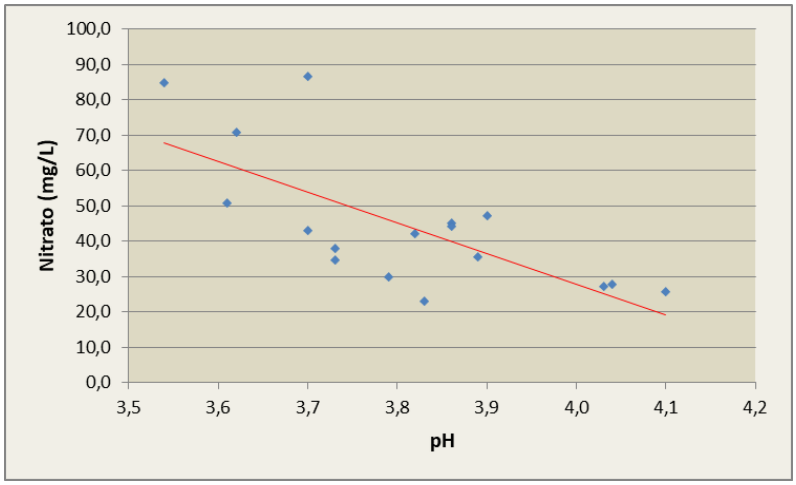


Figura 31: Boa correlação inversa entre os valores de pH e as concentrações de nitrato nos poços contaminados.

4.3 Principais causas das contaminações por nitrato, amônia e alumínio

Este tópico já foi bem abordado no estudo que o SGB-CPRM realizou em 2005 (SGB-CPRM, 2005) e será reproduzido, com pequenas modificações, a seguir.

A correlação da acidez das águas contaminadas com o nitrato (**Figura 31**) é explicada pela própria origem desse íon, que representa o estágio final da oxidação da matéria orgânica. Os efluentes provenientes de esgotos domésticos 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:

$NH_4^+ + 3/2\ O_2 \rightarrow NO_2^-$ (nitrito) $+ H_2O + 2H^+$, e

$NO_2^- + ½\ O_2 \rightarrow NO_3^-$ (nitrato)

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:

$NH_4^+ + 3/2\ O_2 \rightarrow NO_3^- + 4H^+$

Como se vê, a produção de nitrato é acompanhada pela diminuição do pH das águas, ou seja, pela elevação da sua acidez. A causa das altas concentrações desse íon nos poços públicos do setor norte 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 das águas subterrâneas, contaminando-as por compostos nitrogenados.

Um exemplo marcante dessa situação, como já relatado no item 2 deste laudo, é verificado nos arredores do Bombeamento I, onde se observa intenso fluxo de esgotos domésticos escorrendo pelo meio-fio das ruas Rio Branco e Paraíba em direção a um canal superficial que ladeia o sistema de palafitas do Beco Submarino, fluxo esse que se infiltra pelas rachaduras dos pavimentos e contamina as partes superiores do aquífero local. As palafitas instaladas no Beco, limítrofe a um dos terrenos do Bombeamento I, também despejam todos seus dejetos domésticos diretamente nesse canal, que se dirige ao Lago da Francesa, contribuindo ainda mais para a infiltração de contaminantes orgânicos no aquífero adjacente que alimenta os poços da Estação, o que se reflete na má qualidade das águas subterrâneas aí captadas (**Figuras 3** e **4**). Situação semelhante ocorre com a Estação de Bombeamento II.

Toda essa poluição orgânica adjacente aos poços de abastecimento público do setor norte, aliada à carência de esgotamento sanitário na cidade, obviamente é a grande fonte da contaminação das águas subterrâneas por nitrato e amônia.

Devido aos nitratos serem muito estáveis e, por sua ordem no ciclo do nitrogênio, com consumo de amônia para sua formação ($NH_4^+ \rightarrow NO_3^-$), geralmente altas concentrações dos mesmos estão associados a contaminações de origem mais antiga, enquanto usualmente as elevadas presenças de amônia ou nitrito indicam emissões recentes.

A amônia foi encontrada em valores significativos (> 0,3 mg/L) (**Tabela 5**) somente nos poços do setor norte, o que indica contaminações recentes, ou seja, existência de pulsos contínuos de fluxos de efluentes domésticos contendo nitrogênio, na forma ainda não oxidada, sendo lançados atualmente nos corpos aquíferos.

Por tudo que já foi exposto, fica evidente que as águas subterrâneas fornecidas à população em Parintins possuem *naturalmente* uma pronunciada acidez (pH 3,8 a 4,5), o que, por si só, já é um fato bastante preocupante em termos de saúde pública. Conforme relatado, a contaminação por nitrato promove elevação dessa acidez, contribuindo para agravar ainda mais o problema.

A acidez das águas contaminadas também é a responsável, muito provavelmente, pelo processo que acaba por desencadear a contaminação por alumínio. Sabe-se que este metal é pouco móvel (tem solubilidade 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 retido na fase sólida, sob a forma de argilo-minerais, óxidos ou hidróxidos. Ocorre que em águas com pH abaixo de 4,0, como 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 das concentrações de nitrato com as de alumínio nas águas subterrâneas, já apresentada na **Figura 27**, 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, conforme a reação abaixo:

$$\underset{\text{caolinita}}{Al_2Si_2O_5(OH)_4} + 6H^+ \rightarrow 2Al^{+3} + 2H_4SiO_4 + H_2O$$

4.4 Comparação com resultados anteriores

Para efeitos de comparação, nas **Tabelas 7** e **8** são apresentados, para os 30 pontos de amostragem deste estudo em que há análises químicas de pelo menos outra fonte de referência, os resultados obtidos, para os principais parâmetros diagnósticos, por essas outras fontes, a saber: o trabalho do SGB-CPRM de 2005, o estudo da UEA de 2018 e as análises mais recentes feitas do laboratório do SAAE (maio/junho de 2019).

Quando se compara os dados do SGB-CPRM (2005) com os deste estudo, para os seis poços públicos do setor norte existentes em 2005 e que ainda permanecem ativos no sistema do SAAE (PT-01, 04 e 05 do Bombeamento I e PT-08, 09 e 11 do Bombeamento II), salta aos olhos a intensificação da contaminação por nitrato, alumínio e amônia nesse período de 14 anos, com consequente deterioração significativa da qualidade das águas subterrâneas no setor, com destaque para (**Tabelas 7** e **8**):

- os poços PT-01, com 86m de profundidade, e PT-11, com 66m, que em 2005 produziam águas potáveis, de boa qualidade, e hoje estão contaminados respectivamente

por alumínio (0,27 mg/L) e alumínio (1,7 mg/L) + nitrato (45,2 mg/L), o que resultou num aumento expressivo em seus valores de CE (de 26 para 65 µS/cm e de 53 para 269 µS/cm);

- os poços PT-04 (50m de profundidade) e PT-09 (64m), que em 2005 registravam contaminação somente por alumínio e atualmente, além do notável enriquecimento desse metal em suas águas (de 0,79 para 2,27 mg/L e de 0,36 para 1,80 mg/L respectivamente), encontram-se contaminados por nitrato (50,8 mg/L e 47,3 mg/L) e amônia (2,36 mg/L e 1,71 mg/L), o que resultou também num aumento marcante nos valores de CE (de 152 para 339 µS/cm e de 98 para 301 µS/cm) e, no caso do PT-04, elevação da acidez, com pH passando de 3,9 para 3,6;

- o poço PT-08, que só apresentava contaminação por alumínio, teve esta intensificada (de 0,92 para 2,21 mg/L) e passou a estar contaminado por nitrato também (de 18,5 para 70,9 mg/L), o que conduziu a uma elevação significativa de CE (de 162 para 303 µS/cm) e da acidez, com pH passando de 3,9 para 3,6.

As constatações acima comprovam que a contaminação por alumínio e pelos compostos nitrogenados se amplificou e atingiu os níveis mais profundos do aquífero nessa região, o que reforça a recomendação, já apresentada no item 4.1.1, de desativação das estações de bombeamento situadas no setor norte da ilha, além dos poços isolados PT-19 e PT-20, e a implantação de uma ETA, com captação de água bruta no rio Amazonas, para abastecer a população desse setor.

Ainda sobre a comparação dos dados de 2005 com os do estudo atual, podem ser feitas as seguintes considerações (**Tabelas 7** e **8**):

- a deterioração na qualidade das águas dos poços das Estações de Bombeamento I e II obviamente se reflete nos reservatórios dessas estações, que armazenam suas águas e as distribuem para a população, conforme observado para o Bombeamento II, cujos resultados da amostra do reservatório revelam significativa elevação nos valores de alumínio (de 0,62 para 1,29 mg/L), nitrato (de 16,6 para 42,2 mg/L), amônia (de 0,35 para 0,82 mg/L) e CE (de 143 para 212 µS/cm). Em 2005 não houve amostragem no reservatório do Bombeamento I;

- no setor sul, o único poço público amostrado em 2005, o PT-14 da Estação Itaúna, teve variação insignificante na concentração de alumínio, porém marcante elevação nos valores de nitrato (de 2,2 para 12,3 mg/L) e de CE (de 35 para 74 µS/cm), o que sugere o início da degradação do aquífero no entorno da Estação, fato que requer cuidados conforme já exposto no item 4.1.2.

No comparativo dos resultados deste estudo com aqueles obtidos pelo SAAE nas amostras coletadas em maio e junho de 2019, observa-se que (**Tabelas 7** e **8**):

- os valores para pH, CE e alumínio são similares em ambos os casos, com poucas exceções, como o pH no PT-05 e no PT-06, que podem ser explicadas por problemas na calibração do aparelho que mede esse parâmetro;

- com relação aos compostos nitrogenados, as concentrações de nitrato informadas pelo SAAE são menores na grande maioria das amostras e as de amônia são ora menores e ora maiores que as obtidas neste estudo. Essas diferenças devem estar associadas a fatores como: método de coleta e preservação das amostras, período hidrológico da amostragem,

tempo decorrido entre a amostragem e análise no laboratório, e método de análise. Ressalta-se que, para que se obtenham resultados mais confiáveis para esses compostos, o tempo entre a coleta e a análise deve ser o mínimo possível, não mais que 48 horas;

- a concentração de ferro obtida pelo SAAE no PT-20, acima do VMP pela Portaria 05/2017, confirma o resultado atual, porém, ao contrário deste estudo, o SAAE também registrou concentração de ferro superior ao VMP nos poços PT-05 e PT-11;

- os resultados do SAAE para os poços públicos do setor sul da ilha, à exceção da já citada contaminação por alumínio e valores anômalos de nitrato no PT-13 e PT-14, confirmam a boa qualidade das águas subterrâneas nessa região.

Por último, a comparação dos dados deste estudo com os resultados da UEA (2018) permite que sejam feitas as seguintes constatações (**Tabelas 7** e **8**):

- os valores de pH, com exceção do PT-11, e de CE, com exceção do PT-03 e PT-11, são similares em ambos os informes. As CE's obtidas pela UEA nesses dois poços são muito inferiores às deste estudo e às informadas pelo SAAE. Como já mencionado, as divergências nos valores de pH e CE provavelmente derivam de problemas na calibração dos aparelhos que medem tais parâmetros;

- as concentrações de nitrato são sempre muito menores nos resultados da UEA, o que não condiz com os valores altos obtidos para a CE. Já a amônia está ora menor e ora maior que os valores aqui obtidos. Com relação aos compostos nitrogenados, vale a mesma ressalva feita acima sobre os métodos de coleta e análises laboratoriais;

- as concentrações de alumínio são sempre muito inferiores aos resultados deste estudo e também do SAAE, porém ainda representam valores que confirmam a contaminação das águas por este metal;

- a contaminação por chumbo em sete dos oito pontos amostrados pela UEA não foi confirmada por este estudo em nenhum ponto. Poderia ser o caso de se recomendar novas análises em outro laboratório, mas dois fatores indicam que esses valores elevados de chumbo não procedem e devem ter sido gerados por problemas analíticos. Em primeiro lugar, não se vislumbra em Parintins nenhuma fonte contaminante desse metal, seja ela natural (rochas enriquecidas em chumbo) ou antrópica, ainda mais quando se considera que no poço da isolada Vila Cristina foi detectada concentração de chumbo seis vezes acima do VMP. Além disso, o estudo da UEA aponta valores excessivos de chumbo em três poços do Bombeamento II, em um deles (PT-11) nove vezes acima do VMP, mas na amostra coletada no reservatório do Bombeamento, que armazena as águas desses poços, a concentração do metal, segundo o próprio informe da UEA, foi insignificante, bem abaixo do VMP (**Tabela 8**).

Não obstante as diferenças metodológicas de coleta e análises entre este estudo, o da UEA (2018) e do laboratório do SAAE (2019), e a consequente variação entre seus resultados, é perceptível que houve uma marcante intensificação da contaminação por esgotos domésticos em relação ao trabalho do SGB-CPRM de 2005.

Tabela 7

Valores de pH, condut. elétrica, nitrato e amônia obtidos neste estudo, nos trabalhos do SGB-CPRM (2005), da UEA (2018) e no laboratório do SAAE (2019) para as águas subterrâneas de Parintins.

	pH				Cond. Elétrica (µS/cm)				Nitrato (mg/L)				Amônia (mg/L)			
Pontos de Amostragem	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
PT-01	4,4	4,3	-	4,4	65	26	-	70	10,60	0,78	-	12,20	0,04	<0,10	-	0,01
PT-03	3,7	-	3,9	4,1	240	-	101	300	34,74	-	8,10	24,10	0,03	-	1,03	0,90
PT-04	3,6	3,9	3,7	4,1	339	152	294	300	50,82	16,75	10,20	41,00	2,36	0,38	1,85	-
PT-05	3,7	3,8	3,9	4,4	284	282	310	260	37,92	19,90	7,90	31,70	2,38	0,86	2,58	1,50
PT-06	4,0	-	-	4,8	37	-	-	50	4,74	-	-	5,20	0,04	-	-	0,07
PT-21	4,1	-	-	4,5	122	-	-	150	25,60	-	-	9,40	0,25	-	-	0,37
Reserv. Bomb I	3,9	-	-	4,1	183	-	-	140	35,70	-	-	11,20	0,60	-	-	0,82
PT-07	3,8	-	-	4,3	151	-	-	140	29,95	-	-	6,90	0,39	-	-	0,27
PT-08	3,6	3,9	3,9	4,0	303	162	330	280	70,87	18,55	9,80	25,10	0,36	<0,10	1,09	0,50
PT-09	3,9	4,0	3,8	4,2	301	98	253	260	47,32	13,14	7,40	9,70	1,71	<0,10	0,76	1,10
PT-10	3,8	-	-	3,9	167	-	-	150	22,90	-	-	9,30	0,59	-	-	0,41
PT-11	3,9	4,1	4,6	4,2	269	53	150	230	45,24	5,91	5,10	30,00	0,69	0,11	0,83	0,43
PT-12	3,8	-	-	4,2	35	-	-	30	6,30	-	-	5,40	<0,013	-	-	0,00
Reserv. Bomb II	3,8	4,0	4,0	4,3	212	143	98	190	42,25	16,57	8,00	9,80	0,82	0,35	0,58	0,4
PT-13	4,0	-	-	4,4	132	-	-	120	27,80	-	-	15,40	<0,013	-	-	0,02
PT-14	4,1	4,3	-	4,0	74	35	-	70	12,29	2,20	-	9,40	<0,013	0,10	-	0,00
PT-15	3,8	-	-	3,9	42	-	-	40	4,08	-	-	3,50	<0,013	-	-	0,01
PT-16	3,9	-	-	4,2	39	-	-	40	5,08	-	-	6,60	<0,013	-	-	0,03
PT-17	3,8	-	-	3,9	50	-	-	40	6,10	-	-	2,70	0,06	-	-	0,07
PT-18	3,8	-	-	4,0	27	-	-	30	3,30	-	-	2,60	0,13	-	-	0,10
PT-19	3,7	-	-	4,0	373	-	-	290	86,70	-	-	21,50	0,80	-	-	0,56
PT-20	3,7	-	-	4,2	192	-	-	120	43,10	-	-	19,60	0,24	-	-	0,25
Vila Cristina	4,5	-	4,5	4,7	20	-	16	20	1,69	-	1,00	0,00	<0,013	-	<0,10	0,00
Parananema São Miguel	4,4	-	-	4,3	21	-	-	20	1,60	-	-	0,00	0,02	-	-	0,00
Parananema São Pedro	4,0	-	-	4,3	20	-	-	30	1,57	-	-	0,00	<0,013	-	-	0,00
Macurany – Santa Luzia	4,5	-	-	4,4	20	-	-	20	1,51	-	-	0,00	<0,013	-	-	0,00
Aninga – Sta Terezinha	4,5	-	-	4,6	16	-	-	20	0,81	-	-	0,40	<0,013	-	-	0,00
Aninga – R. dos Reis	4,4	-	-	4,7	19	-	-	30	0,91	-	-	0,00	<0,013	-	-	0,00
UEA	3,9	4,4	-	-	35	26	-	-	5,55	0,53	-	-	0,18	<0,10	-	-
Hospital Pe. Colombo	4,0	4,1	-	-	212	91	-	-	27,24	10,29	-	-	1,63	0,55	-	-

1: Este estudo; **2**: SGB-CPRM (2005); **3**:UEA (2018); **4**: Laboratório do SAAE (maio e junho/2019)
Realçados em amarelo os pares de valores que indicam intensificação da contaminação de 2005 para 2019, com deterioração significativa na qualidade da água.

Tabela 8

Concentrações de alumínio, ferro e chumbo obtidos neste estudo, nos trabalhos do SGB-CPRM (2005), da UEA (2018) e no laboratório do SAAE (2019) para as águas subterrâneas de Parintins.

	Al (mg/L)				Fe (mg/L)				Pb (mg/L)			
Pontos de Amostragem	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
PT-01	0,27	0,04	-	0,29	<0,01	0,001	-	0,22	<0,002	<0,002	-	-
PT-03	1,56	-	0,87	1,97	0,03	-	0,03	0,05	<0,002	-	0,015	-
PT-04	2,27	0,79	1,58	2,31	<0,01	0,002	0,08	0,06	<0,002	<0,002	0,038	-
PT-05	1,54	1,67	0,90	1,53	<0,01	0,031	0,06	0,32	<0,002	<0,002	0,018	-
PT-06	0,08	-	-	0,11	<0,01	-	-	0,05	<0,002	-	-	-
PT-21	0,40	-	-	0,43	0,10	-	-	0,04	<0,002	-	-	-
Reserv. Bomb I	0,80	-	-	0,73	0,03	-	-	0,11	<0,002	-	-	-
PT-07	0,74	-	-	0,68	<0,01	-	-	0,08	<0,002	-	-	-
PT-08	2,21	0,92	1,33	1,56	0,04	0,014	0,05	0,23	0,0028	<0,002	0,016	-
PT-09	1,80	0,36	1,02	1,63	<0,01	0,003	0,08	0,12	0,0026	<0,002	0,073	-
PT-10	0,75	-	-	0,23	0,05	-	-	0,10	<0,002	-	-	-
PT-11	1,71	0,18	0,20	1,34	0,15	0,001	1,41	0,35	0,0038	<0,002	0,094	-
PT-12	0,07	-	-	0,04	<0,01	-	-	0,06	<0,002	-	-	-
Reserv. Bomb II	1,29	0,62	0,67	0,92	0,04	0,016	0,06	0,10	0,0026	<0,002	0,005	-
PT-13	0,73	-	-	0,68	<0,01	-	-	0,06	<0,002	-	-	-
PT-14	0,29	0,22	-	0,25	<0,01	0,014	-	0,05	<0,002	<0,002	-	-
PT-15	0,11	-	-	0,14	<0,01	-	-	0,06	<0,002	-	-	-
PT-16	0,13	-	-	0,12	0,02	-	-	0,03	<0,002	-	-	-
PT-17	0,08	-	-	0,03	<0,01	-	-	0,07	<0,002	-	-	-
PT-18	0,04	-	-	0,05	0,01	-	-	0,06	<0,002	-	-	-
PT-19	2,53	-	-	1,94	0,06	-	-	0,02	<0,002	-	-	-
PT-20	0,78	-	-	0,67	0,31	-	-	0,39	0,0021	-	-	-
Vila Cristina	0,03	-	0,02	0,01	0,07	-	0,05	0,03	0,0068	-	0,062	-
Parananema São Miguel	0,02	-	-	0,03	<0,01	-	-	0,14	<0,002	-	-	-
Parananema São Pedro	0,03	-	-	0,01	<0,01	-	-	0,05	<0,002	-	-	-
Macurany – Santa Luzia	0,02	-	-	0,03	<0,01	-	-	0,07	<0,002	-	-	-
Aninga – Sta Terezinha	<0,015	-	-	0,01	<0,01	-	-	0,07	<0,002	-	-	-
Aninga – R. dos Reis	0,02	-	-	0,00	<0,01	-	-	0,10	<0,002	-	-	-
UEA	0,06	0,05	-	-	<0,01	0,001	-	-	<0,002	<0,002	-	-
Hospital Pe. Colombo	0,40	0,12	-	-	<0,01	0,001	-	-	<0,002	<0,002	-	-

1: Este estudo; **2**: SGB-CPRM (2005); **3**:UEA (2018)**; 4**: Laboratório do SAAE (maio e junho/2019)
Destacam-se em vermelho os valores de Al, Fe e Pb acima dos VMPs pela Portaria 05/2017 MS
Realçados em amarelo os pares de valores que indicam intensificação da contaminação de 2005 para 2019, com deterioração significativa na qualidade da água.

4.5 A questão da lixeira pública versus a contaminação das águas

Os resíduos sólidos coletados na zona urbana de Parintins vêm sendo depositados, há cerca de duas décadas, sem nenhum tipo de segregação, na lixeira municipal localizada nos fundos do campus da Universidade Estadual do Amazonas (UEA), no bairro Djard Vieira. Essa lixeira tem atualmente uma superfície aproximada de 17 hectares e, seja nos aspectos técnicos, legais ou operacionais, encontra-se numa situação inadequada, causando inúmeros transtornos aos moradores e ao meio ambiente, sendo a principal fonte potencial de contaminação das águas subterrâneas no setor sul da ilha.

O estudo do SGB-CPRM de 2005 constatou que nessa região o fluxo das águas subterrâneas se faz no sentido sul-norte ou sudeste-noroeste, da lixeira para o rio Amazonas. Por isso, na época, para avaliar a contaminação provocada pela lixeira no aquífero foram coletadas amostras de água no poço da UEA, 120m a norte, e do sítio Sabor da Ilha, cerca de 300m a noroeste e que atualmente encontra-se aterrado. Os resultados mostraram que não havia contaminações nas águas desses poços.

Neste estudo, para investigar novamente a existência de eventual pluma de contaminação provocada pela lixeira municipal, além do poço da UEA, foram coletadas amostras de outros quatro poços particulares (SENAI, Sítio Tony Medeiros, Grupo Santa Rosa e Fábrica de Sorvetes McDaves) e avaliados os resultados obtidos para os poços públicos PT-17, PT-18 e Rodovia Odovaldo Novo, todos a menos de 500m do terreno da lixeira e, com exceção dos PTs 17 e 18, situados a norte-noroeste da mesma (**Figura 32**).

As análises químicas dessas amostras confirmam os resultados de 2005: apesar de já decorridos 14 anos, não foi detectada nenhuma contaminação química nas águas subterrâneas do entorno da lixeira municipal, nem mesmo nos dois poços situados a menos de 150m da mesma, o da UEA e o da Fábrica de Sorvetes (**Tabela 9**). Apenas o poço do Sítio de Tony Medeiros apresentou valores anômalos de CE, nitrato, sódio e cloro, que não podem ser atribuídos à presença da lixeira, pois parâmetros diagnósticos de contaminação por chorume, como amônia e metais potencialmente tóxicos (Fe, Pb, Mn, Zn etc), não foram detectados nas águas do mesmo. Esses valores anômalos devem estar associados à existência de fossas nas proximidades. Ressalta-se, no entanto, que, à exceção do PT-17 e PT-18, não foram realizadas análises bacteriológicas nas águas desses poços, ou seja, nada se pode afirmar sobre possíveis contaminações por organismos patogênicos.

Portanto, em outras palavras, não há uma "assinatura geoquímica" de contaminação por chorume em nenhum dos oito poços mais próximos da lixeira, o que demonstra que a mesma, até o momento, não comprometeu a **qualidade química** do aquífero nessa região. Tais resultados provavelmente podem ser explicados pelo fato de que o substrato sobre o qual se assenta a lixeira, como observado no estudo do SGB-CPRM (2005), apresenta uma extensa camada de laterita endurecida ("pedra-jacaré"), pouco permeável, o que dificulta a infiltração do chorume e sua percolação até os níveis superiores do aquífero. Além disso, a citada camada pode funcionar como um filtro no caminho do chorume, retendo os contaminantes em seus poros, e purificando-o.

Apesar do cenário favorável na região, o consumo de águas contaminadas por metais potencialmente tóxicos tem grande impacto para a saúde humana e seu processo de remoção é complexo, demorado e custoso, sendo prudente a adoção de medidas preventivas. Desse modo, pelo alto potencial contaminante associado à lixeira, é fundamental que sejam monitoradas com frequência as águas produzidas pelos oito poços citados, com análises químicas e bacteriológicas completas a cada seis meses pelo menos.



Figura 32: Imagem de satélite (Google Earth) com a localização dos poços mais próximos da lixeira municipal de Parintins que foram amostrados.

Tabela 9

Resultados das análises químicas dos principais parâmetros diagnósticos de contaminação nos oito poços situados mais próximos à lixeira municipal de Parintins

Poço	Dist. da Lixeira (m)	Cond. Elétrica (µS/cm)	Nitrato (mg/L)	Amônia (mg/L)	Al (mg/L)	Na (mg/L)	Cl (mg/L)	Fe (mg/L)	Pb (mg/L)	Mn (mg/L)	Zn (mg/L)
PT-17	380	50	6,10	0,06	0,08	2,05	4,00	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
PT-18	380	27	3,30	0,13	0,04	1,31	0,65	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Rod. Odovaldo Novo	210	33	6,10	<0,013	0,06	2,44	1,00	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
SENAI	260	27	4,30	<0,013	0,07	0,22	0,30	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
UEA	120	35	5,55	0,18	0,06	2,60	2,74	<0,01	<0,002	<0,010	0,011
Sítio Tony Medeiros	230	67	19,30	0,01	0,17	6,89	13,00	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Grupo Santa Rosa	500	33	5,30	<0,013	0,08	1,85	3,00	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
Fábrica de Sorvete	130	21	2,80	<0,013	0,03	0,39	0,46	<0,01	<0,002	<0,010	<0,010
VMPs pela Portaria 05/2017 - MS			**44,0**	**1,5**	**0,2**	**200,0**	**250,0**	**0,30**	**0,010**	**0,10**	**5,00**

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para as considerações técnicas deste relatório, a ilha/cidade de Parintins foi informalmente dividida, com base nas observações de campo, em dois setores, **norte** e **sul,** separados pelo canal fluvial que faz a ligação do rio Amazonas com o lago Macurany, o primeiro setor com enorme adensamento populacional e o segundo, com ocupação antrópica mais rarefeita, à exceção de uma franja que margeia o citado canal.

O sistema de abastecimento público de água na cidade, administrado pelo SAAE, conta com 28 poços tubulares em operação, dos quais 18 distribuídos em quatro estações de bombeamento (duas no setor norte e duas no setor sul), dois poços no Centro (setor norte), dois nos limites da zona urbana e seis na zona suburbana, estes oito últimos no setor sul. Os 22 poços da zona urbana produzem, segundo dados fornecidos pelo SAAE, cerca de 27.000 m^3 de água por dia, muito mais do que suficiente para suprir a população de 83.000 habitantes da ilha, mesmo considerando as perdas da rede de distribuição, normalmente estimadas em 30%. Assim, o problema do abastecimento público em Parintins não está na quantidade, mas sim na qualidade da água fornecida aos usuários do sistema.

Ressalta-se que esses poços, à exceção de um recém-perfurado, não dispõem de documentação técnica, o que prejudica a interpretação dos resultados obtidos neste estudo. É nessa documentação que constam os perfis construtivos e litológicos, obrigatórios na entrega da obra ao contratante. Um poço pode ser profundo, mas devido à existência de filtros (entradas de água) em posições elevadas, 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.

Foram coletadas amostras de água dos 28 poços do SAAE e de 10 poços particulares e de órgãos públicos, três no setor norte e sete no sul, situados em posições estratégicas para este estudo, como nas proximidades da lixeira municipal. Todas foram submetidas a análises químicas para 36 íons/elementos e, adicionalmente, foram feitas análises de coliformes nos poços do SAAE da zona urbana.

Nenhum dos pontos amostrados revelou presença de coliformes fecais ou totais, evidenciando ausência de contaminações bacteriológicas por essas espécies, em conformidade com a Portaria 05/2017-MS.

O **setor norte** apresenta elevado grau de contaminação química. Dos 14 poços de abastecimento público localizados no setor, apenas dois (PT-06 e PT-12) produzem águas consideradas potáveis de acordo com a Portaria 05/2017-MS. Os demais estão contaminados por alumínio ± nitrato ± amônia e, mais grave, quando se compara as atuais concentrações desses íons com os dados do estudo anterior do SGB-CPRM (2005) para os seis poços públicos existentes em 2005 e que ainda permanecem ativos no sistema do SAAE, é notória a intensificação da contaminação nesse período de 14 anos, com consequente deterioração significativa da qualidade das águas subterrâneas no setor. Como exemplo, dois desses poços (PT-01 e PT-11), com mais de 65m de profundidade, produziam águas de boa qualidade em 2005 e atualmente estão contaminados por alumínio e nitrato, o que comprova que a contaminação se amplificou e atingiu os níveis mais

profundos do aquífero nessa região. Os três poços fora do sistema público, amostrados no setor norte da ilha, também registraram contaminações por alumínio ± nitrato ± amônia.

A causa das altas concentrações dos compostos nitrogenados (nitrato e amônia) nos poços desse setor, de grande adensamento populacional, está ligada à ausência de um sistema de coleta 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 das águas subterrâneas, contaminando-as. Além disso, a elevação nas concentrações de nitrato produz diminuição do pH das águas, ou seja, elevação de sua acidez. Destaca-se, nesse sentido, que as águas subterrâneas de toda a ilha já apresentam *naturalmente* uma pronunciada acidez (pH de 3,8 a 4,5), o que, por si só, já é um fato preocupante em termos de saúde pública. Assim, a contaminação por nitrato promove intensificação dessa acidez, contribuindo para agravar ainda mais o problema.

A acidez acentuada (pH < 4,0) nos poços com altas concentrações de nitrato possibilita condições para a mobilização do alumínio, contido nas partículas argilosas do solo, para o meio aquoso, gerando um misto de contaminação natural e antrópica para esse metal. A forte correlação dos valores de nitrato com os de alumínio nas águas amostradas, observada neste estudo, reforça essa hipótese. Vale destacar também que elevações nas concentrações de nitrato nas águas da região são quase sempre acompanhadas por elevações nos conteúdos de sódio e cloro, elementos comuns nos esgotos domésticos.

Pelo exposto, os dados obtidos para o **setor norte** da ilha mostram que o aquífero nessa região encontra-se bastante comprometido, com extensa e intensa contaminação por nitrato, alumínio e amônia, e, assim, sua utilização como fonte de abastecimento público deve ser interrompida o mais breve possível. A recuperação natural de um aquífero com tal grau de contaminação é muito lenta, demanda décadas, e isso se cessar a emissão das fontes contaminantes, com a instalação de sistema de coleta e tratamento de esgotos domésticos. Portanto, para este setor recomenda-se a desativação gradual dos 12 poços contaminados, tamponamento dos mesmos, e a substituição da fonte subterrânea de abastecimento público de água por captação superficial no rio Amazonas acoplada a uma ETA - Estação de Tratamento de Águas. Como reserva estratégica, no caso de eventuais problemas que podem ocorrer na ETA e que venham a causar desabastecimentos, é importante manter ativos os dois poços não contaminados (PT-06 e PT-12).

No **setor sul** da ilha, o panorama geoquímico é bem distinto. Dos 14 poços sob responsabilidade do SAAE, apenas dois produzem águas em desacordo com a Portaria 05/2017-MS, os denominados PT-13 e PT-14, contaminados por alumínio e com valores anômalos altos de nitrato, porém em grau de contaminação bem mais brando que o detectado nos poços do setor norte. Esses dois poços são os mais rasos e mais antigos da Estação de Bombeamento III, instalada no bairro Itaúna II, na restrita área de maior adensamento populacional do setor, onde se observa lançamento de águas servidas e esgotos domésticos a céu-aberto. Já os demais poços públicos deste setor da ilha, de ocupação antrópica rarefeita, não apresentaram, dentre os parâmetros analisados, qualquer tipo de contaminação. O mesmo ocorre com os sete poços fora do sistema SAAE amostrados na região.

Portanto, no **setor sul** da ilha, o Aquífero Alter do Chão encontra-se preservado e contém águas de boa qualidade para consumo humano, podendo ser utilizado como fonte de abastecimento nessa região. No entanto, para que a situação não se deteriore e atinja o quadro observado no setor norte, é urgente que se construa, para os bairros onde já ocorre maior adensamento populacional, um sistema de captação e tratamento de esgotos, de modo a impedir que a suave contaminação detectada nos poços PT-13 e PT-14 se estenda para o entorno. Essa preocupação se justifica ainda mais porque os solos do setor sul são, de modo geral, mais arenosos que no setor norte, isto é, solos onde a infiltração é mais intensa, o que faz com que a vulnerabilidade do aquífero a contaminantes seja bem maior.

A respeito dos poços PT-13 e PT-14, o ideal é que o primeiro, com contaminação pouco mais intensa, seja desativado, tamponado e substituído por outro, no mesmo terreno, com pelo menos 120m de profundidade e com primeiro filtro abaixo de 70m. Com isso, no reservatório do Bombeamento III, as águas do PT-14, de contaminação branda, seriam misturadas às águas desse novo poço e às águas de boa qualidade do PT-15 e PT-16, o que iria resultar num "produto final" adequado para o consumo humano.

Como medidas complementares à preservação da saúde pública, em função da acidez natural das águas subterrâneas da ilha, é importante que, antes da distribuição final à população, às águas dos poços do SAAE (ou dos reservatórios) sejam adicionados compostos alcalinos, que elevem seu pH, e o cloro para eliminar os microorganismos nocivos.

No que concerne aos metais pesados analisados, tais contaminantes não foram detectados ou estão em quantidades desprezíveis nas águas subterrâneas de Parintins.

Uma providência que deve ser tomada rapidamente pelo SAAE, tendo em vista a ausência da documentação técnica dos seus poços, é a contratação de uma empresa que execute a perfilagem geofísica/óptica em todos os poços que permanecerão no sistema público, de modo a se obter os relatórios técnicos completos de cada um deles, que servirão de embasamento para futuras investigações sobre eventuais problemas que possam surgir nos mesmos, no que diz respeito à quantidade e qualidade das águas produzidas.

Por último, alerta-se que, como a qualidade da água fornecida à população é até uma questão de segurança pública, os locais das estações de bombeamento deveriam ser vigiados durante todo o dia, restringindo-se o acesso somente aos funcionários do SAAE, como forma de evitar atos de vandalismo nos poços ou nas casas de comando das bombas.

Sobre a lixeira municipal, principal fonte potencial de contaminação do setor sul, as análises das amostras coletadas nos poços mais próximos a ela confirmam os resultados de 2005: apesar de já decorridos 14 anos, não foi detectada nenhuma contaminação química nas águas subterrâneas do seu entorno, ou seja, o chorume ali produzido não comprometeu, até o momento a **qualidade química** do aquífero nesse local. Ressalta-se, no entanto, que não foram realizadas análises bacteriológicas nesses poços e nada se pode afirmar sobre possíveis contaminações por organismos patogênicos. Apesar desse cenário, pelo alto potencial poluidor associado à lixeira, é fundamental que sejam monitoradas com frequência as águas produzidas pelos poços mais próximos a ela, com análises químicas e bacteriológicas completas a cada seis meses pelo menos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA - **American Public Health Association**. AWWA - American Water Works Association. WEF - Water Enviromental Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.23th ed. APHA/AWWA/WEF: Washington, 2017

BRASIL. **Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação no. 5, de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 set. 2018. Edição 181, seção 1, p. 41-67. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019

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

MAIA, M. A. M. **Geodiversidade do estado do Amazonas** / Organização Maria Adelaide Mansini Maia [e] José Luiz Marmos. Manaus: CPRM, 2010. 275p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL-CPRM. **Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas da Cidade de Parintins (AM)**. Organizado por José Luiz Marmos [e] Carlos José Bezerra de Aguiar. Manaus: CPRM, 2005. 39p

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

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA. **Relatório de Avaliação das Águas de Abastecimento de Parintins-AM**. Relatório Interno do Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua. Manaus: UEA, 2018. 4p.

ANEXO

RESULTADOS COMPLETOS DAS ANÁLISES QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	Nº de Campo	Método	DMA-80	ICP-OES					
		Elemento	Hg (ppb)	Al mg/L	B mg/L	Ba mg/L	Ca mg/L	Co mg/L	Cr mg/L
		Nº de Laboratório							
1	PT 01	0929/19	ND	0,2748	ND	0,0118	0,6465	ND	<LQ
2	PT 02	0956/19	ND	0,02	ND	<LQ	0,1567	ND	ND
3	PT 03	0930/19	ND	1,5606	ND	0,0369	4,6399	ND	<LQ
4	PT 04	0931/19	ND	2,2679	ND	0,0475	5,4062	ND	ND
5	PT 05	0932/19	ND	1,5356	ND	0,0308	4,2206	ND	ND
6	PT 06	0933/19	ND	0,0821	ND	<LQ	0,6993	ND	ND
7	PT 07	0936/19	ND	0,74	ND	0,033	1,6776	ND	ND
8	PT 08	0937/19	ND	2,2082	ND	0,0317	7,7509	ND	<LQ
9	PT 09	0938/19	ND	1,7971	ND	0,0378	3,7918	ND	ND
10	PT 10	0939/19	ND	0,7475	ND	0,0232	1,9363	ND	<LQ
11	PT 11	0940/19	ND	1,7127	ND	0,0365	3,0997	ND	<LQ
12	PT 12	0941/19	ND	0,0722	ND	<LQ	0,5473	ND	<LQ
13	PT 13	0943/19	ND	0,7313	ND	0,0136	0,8287	ND	<LQ
14	PT 14	0944/19	ND	0,2939	ND	<LQ	0,6365	ND	<LQ
15	PT 15	0945/19	ND	0,1134	ND	<LQ	0,3546	ND	<LQ
16	PT 16	0946/19	ND	0,1309	ND	<LQ	0,1315	ND	<LQ
17	PT 17	0948/19	ND	0,078	ND	<LQ	0,2834	ND	<LQ
18	PT 18	0949/19	ND	0,0448	ND	<LQ	0,6369	ND	ND
19	PT 19	0950/19	ND	2,5271	ND	0,0405	5,3486	ND	<LQ
20	PT 20	0951/19	ND	0,7801	ND	0,0164	4,39	ND	<LQ
21	PT 21	0934/19	ND	0,4008	ND	0,0195	1,1266	ND	<LQ
22	Reserv. Bomb. I	0935/19	ND	0,8018	ND	0,0196	2,0251	ND	<LQ
23	Reserv. Bomb. II	0942/19	ND	1,2902	ND	0,0287	2,673	ND	<LQ
24	Reserv. Bomb. III	0947/19	ND	0,3747	ND	<LQ	0,9268	ND	<LQ
25	Gelo Idemar	0952/19	ND	2,897	ND	0,0492	5,216	ND	<LQ

OBS :

LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani
Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - Nº CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	Nº de Campo	Método	DMA-80	ICP-OES					
		Elemento	Hg ppb	Al mg/L	B mg/L	Ba mg/L	Ca mg/L	Co mg/L	Cr mg/L
		Nº de Laboratório							
26	Vila Cristina	0953/19	ND	0,0295	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ
27	Rod. Odovaldo Novo	0954/19	ND	0,0647	ND	<LQ	0,2079	ND	<LQ
28	Pascoal Alágio	0955/19	ND	0,0404	ND	<LQ	0,6096	ND	<LQ
29	Parananema São Pedro	0957/19	ND	0,026	ND	<LQ	0,3694	ND	<LQ
30	Mucurani - Santa Luzia	0958/19	ND	0,0245	ND	<LQ	0,252	ND	<LQ
31	Aninga - Sta Terezinha	0959/19	ND	<LQ	ND	<LQ	0,8563	ND	<LQ
32	Ramal dos Reis	0960/19	ND	0,0194	ND	<LQ	0,4043	ND	<LQ
33	UEA	0961/19	ND	0,0619	ND	<LQ	0,7003	ND	<LQ
34	Hospital Padre Colombo	0962/19	ND	0,4023	<LQ	0,026	1,9441	ND	<LQ
35	SESC	0963/19	ND	0,0906	ND	<LQ	0,5248	ND	<LQ
36	UFAM	0964/19	ND	0,0908	ND	<LQ	0,5139	ND	<LQ
37	Grupo Santa Rosa	0965/19	ND	0,078	ND	<LQ	0,1288	ND	<LQ
38	Fabrica de Sorvete	0966/19	ND	0,0276	ND	<LQ	0,2101	ND	ND
39	Senai	0967/19	ND	0,0746	ND	<LQ	0,5108	ND	<LQ
40	Sítio Tony Medeiros	0968/19	ND	0,1727	ND	<LQ	0,3594	ND	<LQ
41	Amazon River	0969/19	ND	0,9639	ND	0,0326	0,714	ND	<LQ
42	BC 01	0970/19	ND	0,065	ND	<LQ	0,7434	ND	<LQ
43	BC 02	0971/19	ND	0,9058	ND	0,0334	0,5599	ND	ND
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani
Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - Nº CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Serviço Geológico do Brasil

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº

Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	ICP-OES						
		Elemento	Cu mg/L	Fe mg/L	K mg/L	Li mg/L	Mg mg/L	Mn mg/L	Mo mg/L
		Nº de Laboratório							
1	PT 01	0929/19	<LQ	<LQ	0,6608	<LQ	0,1844	<LQ	ND
2	PT 02	0956/19	<LQ	<LQ	0,166	<LQ	0,0633	<LQ	ND
3	PT 03	0930/19	<LQ	0,0264	2,8612	<LQ	0,7572	0,0246	ND
4	PT 04	0931/19	<LQ	<LQ	5,1257	<LQ	0,9245	0,0265	ND
5	PT 05	0932/19	ND	<LQ	5,0029	<LQ	0,736	0,0181	ND
6	PT 06	0933/19	ND	<LQ	0,3468	<LQ	0,0885	<LQ	ND
7	PT 07	0936/19	<LQ	<LQ	2,3772	<LQ	0,4626	0,0283	ND
8	PT 08	0937/19	<LQ	0,043	4,1158	<LQ	1,0116	0,0256	ND
9	PT 09	0938/19	<LQ	<LQ	3,4412	<LQ	0,7223	0,0274	ND
10	PT 10	0939/19	<LQ	0,0499	1,9569	<LQ	0,4315	0,0157	ND
11	PT 11	0940/19	<LQ	0,1519	2,9487	<LQ	0,6787	0,0268	ND
12	PT 12	0941/19	<LQ	<LQ	0,4945	<LQ	0,0896	<LQ	ND
13	PT 13	0943/19	<LQ	<LQ	1,1692	<LQ	0,2788	0,0158	ND
14	PT 14	0944/19	<LQ	<LQ	0,3941	<LQ	0,1387	<LQ	ND
15	PT 15	0945/19	<LQ	<LQ	0,2063	<LQ	0,0918	<LQ	ND
16	PT 16	0946/19	<LQ	0,0155	0,2802	<LQ	0,0839	<LQ	ND
17	PT 17	0948/19	<LQ	<LQ	0,3936	<LQ	0,0645	<LQ	ND
18	PT 18	0949/19	<LQ	0,012	0,272	<LQ	0,0549	<LQ	ND
19	PT 19	0950/19	<LQ	0,0603	6,435	<LQ	1,0195	0,0419	ND
20	PT 20	0951/19	<LQ	0,3061	2,0876	<LQ	0,5937	0,0202	ND
21	PT 21	0934/19	<LQ	0,1018	1,0725	<LQ	0,225	0,0125	ND
22	Reserv. Bomb. I	0935/19	<LQ	0,0307	2,1079	<LQ	0,3808	0,0125	ND
23	Reserv. Bomb. II	0942/19	<LQ	0,0424	2,5983	<LQ	0,5547	0,0221	ND
24	Reserv. Bomb. III	0947/19	<LQ	<LQ	0,5908	<LQ	0,1674	0,0107	ND
25	Gelo Idemar	0952/19	<LQ	<LQ	6,389	<LQ	1,0463	0,058	ND

OBS :

LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani Data de entrega do resultado: 10/10/2019

Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja

Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº

Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	ICP-OES						
		Elemento	Cu mg/L	Fe mg/L	K mg/L	Li mg/L	Mg mg/L	Mn mg/L	Mo mg/L
		Nº de Laboratório							
26	Vila Cristina	0953/19	0,1133	0,0696	0,1665	<LQ	0,0377	<LQ	ND
27	Rod. Odovaldo Novo	0954/19	<LQ	<LQ	0,1161	ND	0,0297	<LQ	ND
28	Pascoal Alágio	0955/19	ND	<LQ	0,2036	<LQ	0,074	<LQ	ND
29	Parananema São Pedro	0957/19	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,055	<LQ	ND
30	Mucurani - Santa Luzia	0958/19	<LQ	<LQ	0,1575	<LQ	0,0565	<LQ	ND
31	Aninga - Sta Terezinha	0959/19	<LQ	<LQ	0,1471	<LQ	0,0495	<LQ	ND
32	Ramal dos Reis	0960/19	<LQ	<LQ	0,1258	<LQ	0,0498	<LQ	ND
33	UEA	0961/19	<LQ	<LQ	1,0009	<LQ	0,1297	<LQ	ND
34	Hospital Padre Colombo	0962/19	<LQ	<LQ	2,5243	<LQ	0,3254	0,0196	ND
35	SESC	0963/19	ND	<LQ	0,3948	<LQ	0,0832	<LQ	ND
36	UFAM	0964/19	0,0192	0,0106	<LQ	<LQ	0,0518	<LQ	ND
37	Grupo Santa Rosa	0965/19	0,0386	<LQ	0,1342	<LQ	0,0512	<LQ	ND
38	Fabrica de Sorvete	0966/19	<LQ	<LQ	0,1518	<LQ	0,0657	<LQ	ND
39	Senai	0967/19	<LQ	<LQ	0,1421	<LQ	0,0748	<LQ	ND
40	Sitio Tony Medeiros	0968/19	<LQ	<LQ	0,2407	<LQ	0,0684	<LQ	ND
41	Amazon River	0969/19	<LQ	0,0364	1,0061	<LQ	0,2945	<LQ	ND
42	BC 01	0970/19	<LQ	<LQ	1,0002	<LQ	0,1271	<LQ	ND
43	BC 02	0971/19	<LQ	<LQ	0,9904	<LQ	0,2899	<LQ	ND
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS :

LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani Data de entrega do resultado: 10/10/2019

Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja

Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	ICP-OES						
		Elemento	Na mg/L	Ni mg/L	Si mg/L	Sr mg/L	Ti mg/L	V mg/L	Zn mg/L
		Nº de Laboratório							
1	PT 01	0929/19	4,9365	<LQ	5,785	<LQ	ND	ND	0,0144
2	PT 02	0956/19	0,3319	<LQ	5,545	ND	ND	<LQ	0,0141
3	PT 03	0930/19	15,9880	<LQ	5,821	0,0103	ND	ND	0,0329
4	PT 04	0931/19	26,2290	<LQ	5,044	0,0127	ND	ND	0,0138
5	PT 05	0932/19	24,7510	<LQ	4,292	0,0103	ND	ND	<LQ
6	PT 06	0933/19	2,5617	<LQ	5,294	<LQ	ND	<LQ	<LQ
7	PT 07	0936/19	12,5410	<LQ	6,005	<LQ	ND	<LQ	<LQ
8	PT 08	0937/19	25,3750	<LQ	4,684	0,0165	ND	ND	0,0132
9	PT 09	0938/19	23,9210	<LQ	4,954	<LQ	ND	ND	<LQ
10	PT 10	0939/19	12,6470	<LQ	5,689	<LQ	ND	ND	<LQ
11	PT 11	0940/19	24,9870	<LQ	4,952	<LQ	ND	ND	0,0127
12	PT 12	0941/19	2,2707	ND	5,995	<LQ	ND	<LQ	0,0104
13	PT 13	0943/19	10,7000	<LQ	3,943	<LQ	ND	ND	<LQ
14	PT 14	0944/19	5,3272	ND	4,404	<LQ	ND	<LQ	<LQ
15	PT 15	0945/19	1,3852	ND	5,371	<LQ	ND	<LQ	<LQ
16	PT 16	0946/19	1,7542	<LQ	4,427	ND	ND	<LQ	0,0122
17	PT 17	0948/19	2,0462	ND	4,917	ND	ND	<LQ	<LQ
18	PT 18	0949/19	1,3117	ND	5,175	ND	ND	<LQ	<LQ
19	PT 19	0950/19	23,6850	<LQ	5,781	0,0145	ND	ND	0,0118
20	PT 20	0951/19	16,4160	<LQ	5,555	0,0106	ND	<LQ	0,0396
21	PT 21	0934/19	9,9564	ND	5,863	<LQ	ND	ND	0,0131
22	Reserv. Bomb. I	0935/19	11,8970	<LQ	5,399	<LQ	ND	ND	0,0369
23	Reserv. Bomb. II	0942/19	18,3660	ND	5,287	<LQ	ND	ND	0,0140
24	Reserv. Bomb. III	0947/19	5,6070	ND	4,358	<LQ	ND	<LQ	0,0101
25	Gelo Idemar	0952/19	28,415	ND	4,957	0,015	ND	ND	<LQ

OBS :

LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	ICP-OES						
		Elemento	Na mg/L	Ni mg/L	Si mg/L	Sr mg/L	Ti mg/L	V mg/L	Zn mg/L
		Nº de Laboratório							
26	Vila Cristina	0953/19	0,4358	ND	5,440	ND	ND	<LQ	0,0283
27	Rod. Odovaldo Novo	0954/19	2,4426	ND	3,808	ND	ND	<LQ	<LQ
28	Pascoal Alágio	0955/19	0,2746	ND	4,483	ND	ND	<LQ	0,0153
29	Parananema São Pedro	0957/19	0,3351	ND	5,336	ND	ND	<LQ	<LQ
30	Mucurani - Santa Luzia	0958/19	0,2689	ND	5,548	ND	ND	<LQ	0,0129
31	Aninga - Sta Terezinha	0959/19	0,2469	ND	5,505	ND	ND	<LQ	0,0233
32	Ramal dos Reis	0960/19	0,2708	ND	5,501	ND	ND	<LQ	0,0158
33	UEA	0961/19	2,6015	ND	4,660	ND	ND	<LQ	0,0113
34	Hospital Padre Colombo	0962/19	20,3650	ND	5,206	<LQ	ND	<LQ	<LQ
35	SESC	0963/19	3,2398	ND	3,634	ND	ND	<LQ	0,0104
36	UFAM	0964/19	0,2830	ND	5,187	ND	ND	<LQ	0,3515
37	Grupo Santa Rosa	0965/19	1,8546	ND	4,287	ND	ND	<LQ	0,0178
38	Fabrica de Sorvete	0966/19	0,3914	ND	5,406	ND	ND	<LQ	<LQ
39	Senai	0967/19	0,2160	ND	4,536	ND	ND	<LQ	<LQ
40	Sitio Tony Medeiros	0968/19	6,8920	ND	4,264	ND	ND	ND	<LQ
41	Amazon River	0969/19	18,2820	ND	5,327	<LQ	ND	ND	0,0102
42	BC 01	0970/19	2,5698	ND	4,601	ND	ND	<LQ	<LQ
43	BC 02	0971/19	17,7570	ND	5,220	<LQ	ND	ND	<LQ
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS :

LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	Nº de Campo	Método	ICP-OES						
		Elemento	As mg/L	Be mg/L	Cd mg/L	Pb mg/L	Sb mg/L	Se mg/L	Sn mg/L
		Nº de Laboratório							
1	PT 01	0929/19	<LQ	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
2	PT 02	0956/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
3	PT 03	0930/19	ND	<LQ	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
4	PT 04	0931/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
5	PT 05	0932/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
6	PT 06	0933/19	ND	ND	ND	<LQ	ND	<LQ	<LQ
7	PT 07	0936/19	ND	<LQ	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
8	PT 08	0937/19	ND	<LQ	<LQ	0,0028	ND	<LQ	<LQ
9	PT 09	0938/19	ND	ND	<LQ	0,0026	ND	<LQ	<LQ
10	PT 10	0939/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
11	PT 11	0940/19	ND	ND	<LQ	0,0038	ND	<LQ	<LQ
12	PT 12	0941/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
13	PT 13	0943/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
14	PT 14	0944/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
15	PT 15	0945/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
16	PT 16	0946/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
17	PT 17	0948/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	ND
18	PT 18	0949/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
19	PT 19	0950/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
20	PT 20	0951/19	ND	ND	<LQ	0,0021	ND	<LQ	<LQ
21	PT 21	0934/19	ND	<LQ	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
22	Reserv. Bomb. I	0935/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
23	Reserv. Bomb. II	0942/19	ND	ND	<LQ	0,0026	ND	<LQ	<LQ
24	Reserv. Bomb. III	0947/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
25	Gelo Idemar	0952/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ

OBS :

< LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	Nº de Campo	Método	ICP-OES						
		Elemento	As mg/L	Be mg/L	Cd mg/L	Pb mg/L	Sb mg/L	Se mg/L	Sn mg/L
		Nº de Laboratório							
26	Vila Cristina	0953/19	ND	ND	<LQ	0,0068	ND	<LQ	<LQ
27	Rod. Odovaldo Novo	0954/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
28	Pascoal Alágio	0955/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
29	Parananema São Pedro	0957/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
30	Mucurani - Santa Luzia	0958/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
31	Aninga - Sta Terezinha	0959/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
32	Ramal dos Reis	0960/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
33	UEA	0961/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
34	Hospital Padre Colombo	0962/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
35	SESC	0963/19	ND	ND	ND	<LQ	ND	<LQ	<LQ
36	UFAM	0964/19	ND	ND	<LQ	0,0032	ND	<LQ	<LQ
37	Grupo Santa Rosa	0965/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
38	Fabrica de Sorvete	0966/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
39	Senai	0967/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
40	Sítio Tony Medeiros	0968/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	ND
41	Amazon River	0969/19	ND	ND	<LQ	0,0038	ND	<LQ	<LQ
42	BC 01	0970/19	ND	ND	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<LQ
43	BC 02	0971/19	ND	ND	<LQ	0,0044	ND	<LQ	<LQ
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS :

< LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente
B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	Cromatografia iônica						
		Elemento	F^- (mg/L)	Cl^- (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	Br^- (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)	SO_4^{2-} (mg/L)
		Nº de Laboratório							
1	PT 01	0929/19	0,03	3,60	ND	0,02	10,64	ND	0,38
2	PT 02	0956/19	<LQ	0,65	<LQ	0,01	1,61	ND	0,13
3	PT 03	0930/19	0,03	8,67	ND	0,04	34,74	ND	0,12
4	PT 04	0931/19	0,05	17,42	ND	0,06	50,82	ND	0,24
5	PT 05	0932/19	0,03	16,02	ND	0,05	37,92	ND	1,98
6	PT 06	0933/19	0,01	1,71	<LQ	0,01	4,74	ND	0,40
7	PT 07	0936/19	0,05	9,38	<LQ	0,04	29,95	ND	0,13
8	PT 08	0937/19	0,05	19,69	ND	0,06	70,87	ND	1,58
9	PT 09	0938/19	0,04	18,22	ND	0,06	47,32	ND	1,45
10	PT 10	0939/19	0,02	8,99	ND	0,04	22,90	ND	0,90
11	PT 11	0940/19	0,03	15,15	ND	0,06	45,24	ND	0,34
12	PT 12	0941/19	0,01	5,00	<LQ	0,01	6,30	ND	0,13
13	PT 13	0943/19	0,03	10,20	ND	0,03	27,80	ND	0,17
14	PT 14	0944/19	0,27	3,48	ND	0,02	12,29	ND	0,19
15	PT 15	0945/19	0,11	1,43	ND	0,02	4,08	ND	0,16
16	PT 16	0946/19	0,03	1,59	ND	0,02	5,08	ND	0,16
17	PT 17	0948/19	0,12	4,00	<LQ	0,02	6,10	ND	0,25
18	PT 18	0949/19	0,02	0,65	<LQ	0,01	3,30	ND	0,31
19	PT 19	0950/19	0,08	29,00	<LQ	0,06	86,70	ND	0,15
20	PT 20	0951/19	0,03	19,50	0,01	0,04	43,10	ND	0,57
21	PT 21	0934/19	0,02	8,30	ND	0,03	25,60	ND	0,22
22	Reserv. Bomb. I	0935/19	0,04	12,90	0,01	0,03	35,70	ND	0,54
23	Reserv. Bomb. II	0942/19	0,04	14,84	ND	0,04	42,25	ND	0,83
24	Reserv. Bomb. III	0947/19	0,01	3,77	ND	0,02	12,51	ND	0,19
25	Gelo Idemar	0952/19	0,05	34,00	ND	ND	84,90	ND	0,21

OBS :

< LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente

B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani
Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	Cromatografia iônica						
		Elemento	F^- (mg/L)	Cl^- (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	Br^- (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)	SO_4^{2-} (mg/L)
		Nº de Laboratório							
26	Vila Cristina	0953/19	<LQ	0,62	<LQ	0,01	1,69	ND	0,29
27	Rod. Odovaldo Novo	0954/19	0,02	1,00	<LQ	0,01	6,10	ND	0,30
28	Pascoal Alágio	0955/19	<LQ	0,41	ND	0,01	2,60	ND	0,21
29	Parananema São Pedro	0957/19	<LQ	0,71	<LQ	0,01	1,57	ND	0,13
30	Mucurani - Santa Luzia	0958/19	0,01	0,74	0,02	0,01	1,51	ND	0,22
31	Aninga - Sta Terezinha	0959/19	<LQ	0,40	<LQ	0,01	0,81	ND	0,30
32	Ramal dos Reis	0960/19	0,02	0,42	0,02	0,01	0,91	ND	0,27
33	UEA	0961/19	0,03	2,74	ND	0,02	5,55	ND	0,80
34	Hospital Padre Colombo	0962/19	0,04	11,34	ND	0,11	27,24	ND	2,12
35	SESC	0963/19	<LQ	8,00	ND	0,02	8,20	ND	0,12
36	UFAM	0964/19	<LQ	0,67	<LQ	0,01	4,50	ND	0,10
37	Grupo Santa Rosa	0965/19	<LQ	3,00	ND	0,01	5,30	ND	0,20
38	Fabrica de Sorvete	0966/19	0,01	0,46	<LQ	<LQ	2,80	ND	0,10
39	Senai	0967/19	<LQ	0,30	ND	0,01	4,30	ND	0,08
40	Sítio Tony Medeiros	0968/19	0,01	13,00	ND	0,01	19,30	<LQ	0,16
41	Amazon River	0969/19	0,31	27,00	0,01	ND	44,15	ND	0,14
42	BC 01	0970/19	0,03	2,90	ND	0,02	5,54	ND	0,76
43	BC 02	0971/19	0,03	25,50	<LQ	ND	43,35	ND	0,10
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS :

< LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente

B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani
Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	Potenciometria			Condutivímetro	Colorimetria	-	
		Elemento	CO_3^{2-} mg/L	HCO_3^- mg/L	pH	Condutividade (µS/cm)	NH_3 (mg/L)	-	
		Nº de Laboratório							
1	PT 01	0929/19	ND	ND	4,15	66,98	0,04	-	-
2	PT 02	0956/19	ND	ND	4,46	19,00	0,02	-	-
3	PT 03	0930/19	ND	ND	3,74	220,00	0,03	-	-
4	PT 04	0931/19	ND	ND	3,69	324,50	2,36	-	-
5	PT 05	0932/19	ND	ND	3,85	278,90	2,38	-	-
6	PT 06	0933/19	ND	4,05	4,30	36,61	0,04	-	-
7	PT 07	0936/19	ND	ND	3,93	151,40	0,39	-	-
8	PT 08	0937/19	ND	ND	3,75	312,10	0,36	-	-
9	PT 09	0938/19	ND	ND	3,84	265,50	1,71	-	-
10	PT 10	0939/19	ND	ND	4,04	150,70	0,59	-	-
11	PT 11	0940/19	ND	ND	3,88	245,40	0,69	-	-
12	PT 12	0941/19	ND	ND	4,32	35,85	<0,013	-	-
13	PT 13	0943/19	ND	ND	4,00	130,00	<0,013	-	-
14	PT 14	0944/19	ND	ND	4,09	71,54	<0,013	-	-
15	PT 15	0945/19	ND	ND	4,18	41,52	<0,013	-	-
16	PT 16	0946/19	ND	ND	4,18	41,49	<0,013	-	-
17	PT 17	0948/19	ND	ND	4,25	38,24	0,06	-	-
18	PT 18	0949/19	ND	ND	4,36	27,42	0,13	-	-
19	PT 19	0950/19	ND	ND	3,79	301,90	0,80	-	-
20	PT 20	0951/19	ND	ND	4,08	179,20	0,24	-	-
21	PT 21	0934/19	ND	ND	4,07	140,00	0,25	-	-
22	Reserv. Bomb. I	0935/19	ND	ND	3,97	146,60	0,60	-	-
23	Reserv. Bomb. II	0942/19	ND	ND	3,88	204,40	0,82	-	-
24	Reserv. Bomb. III	0947/19	ND	4,67	4,09	77,92	<0,013	-	-
25	Gelo Idemar	0952/19	ND	ND	3,72	327,10	1,62	-	-

OBS :

< LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente

B = Não Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Larissa Torrezani

Data de entrega do resultado: 10/10/2019

Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	Potenciometria			Condutivímetro	Colorimetria	-	
		Elemento	CO_3^{2-} mg/L	HCO_3^- mg/L	pH	Condutividade (µS/cm)	NH_3 (mg/L)	-	
		Nº de Laboratório							
26	Vila Cristina	0953/19	ND	ND	4,50	18,84	<0,013	-	-
27	Rod. Odovaldo Novo	0954/19	ND	ND	4,35	32,86	<0,013	-	-
28	Pascoal Alágio	0955/19	ND	ND	4,42	20,64	<0,013	-	-
29	Parananema São Pedro	0957/19	ND	ND	4,44	19,30	<0,013	-	-
30	Mucurani - Santa Luzia	0958/19	ND	ND	4,45	19,03	<0,013	-	-
31	Aninga - Sta Terezinha	0959/19	ND	ND	4,58	14,44	<0,013	-	-
32	Ramal dos Reis	0960/19	ND	ND	4,49	18,79	<0,013	-	-
33	UEA	0961/19	ND	ND	4,47	36,65	0,18	-	-
34	Hospital Padre Colombo	0962/19	ND	ND	4,05	187,50	1,63	-	-
35	SESC	0963/19	ND	ND	4,28	42,14	<0,013	-	-
36	UFAM	0964/19	ND	ND	4,38	25,36	<0,013	-	-
37	Grupo Santa Rosa	0965/19	ND	ND	4,28	33,60	<0,013	-	-
38	Fabrica de Sorvete	0966/19	ND	ND	4,42	21,05	<0,013	-	-
39	Senai	0967/19	ND	ND	4,26	28,71	<0,013	-	-
40	Sitio Tony Medeiros	0968/19	ND	ND	4,16	71,82	0,01	-	-
41	Amazon River	0969/19	ND	ND	3,91	171,20	0,11	-	-
42	BC 01	0970/19	ND	ND	4,50	35,97	0,23	-	-
43	BC 02	0971/19	ND	ND	3,90	170,50	0,09	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS :

< LQ = Menor que o Limite de Quantificação
ND = Não Detectado
I = Amostra Insuficiente

Solicitado
P = Amostra Perdida
H = Interferência

ANALISTA (S) : Keyce Viana

Data de entrega do resultado: 10/10/2019

Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	Membrana Filtrante						
		Análise	Coliformes totais	Coliformes fecais					
		Nº de Laboratório							
1	PT 01	0929/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
2	PT 02	0956/19	-	-	-	-	-	-	-
3	PT 03	0930/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
4	PT 04	0931/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
5	PT 05	0932/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
6	PT 06	0933/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
7	PT 07	0936/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
8	PT 08	0937/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
9	PT 09	0938/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
10	PT 10	0939/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
11	PT 11	0940/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
12	PT 12	0941/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
13	PT 13	0943/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
14	PT 14	0944/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
15	PT 15	0945/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
16	PT 16	0946/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
17	PT 17	0948/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
18	PT 18	0949/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
19	PT 19	0950/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
20	PT 20	0951/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
21	PT 21	0934/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
22	Reserv. Bomb. I	0935/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
23	Reserv. Bomb. II	0942/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
24	Reserv. Bomb. III	0947/19	-	-	-	-	-	-	-
25	Gelo Idemar	0952/19	-	-	-	-	-	-	-

OBS :

LQ = Menor que o Limite de Quantificação **B = Não Solicitado**
ND = Não Detectado **P = Amostra Perdida**
I = Amostra Insuficiente **H = Interferência**

ANALISTA (S) : Débora Freitas
Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN
ANÁLISE DE ÁGUA

Requisição : Memo 50/GATE/2019 Lote nº
Projeto : Avaliação da Qualidade das Águas de Abastecimento Público de Parintins Data 29/08/2019

SEQ	N° de Campo	Método	Membrana Filtrante						
		Análise	Coliformes totais	Coliformes fecais					
		Nº de Laboratório							
26	Vila Cristina	0953/19	<1/100 mL	<1/100 mL	-	-	-	-	-
27	Rod. Odovaldo Novo	0954/19	-	-	-	-	-	-	-
28	Pascoal Alágio	0955/19	-	-	-	-	-	-	-
29	Parananema São Pedro	0957/19	-	-	-	-	-	-	-
30	Mucurani - Santa Luzia	0958/19	-	-	-	-	-	-	-
31	Aninga - Sta Terezinha	0959/19	-	-	-	-	-	-	-
32	Ramal dos Reis	0960/19	-	-	-	-	-	-	-
33	UEA	0961/19	-	-	-	-	-	-	-
34	Hospital Padre Colombo	0962/19	-	-	-	-	-	-	-
35	SESC	0963/19	-	-	-	-	-	-	-
36	UFAM	0964/19	-	-	-	-	-	-	-
37	Grupo Santa Rosa	0965/19	-	-	-	-	-	-	-
38	Fabrica de Sorvete	0966/19	-	-	-	-	-	-	-
39	Senai	0967/19	-	-	-	-	-	-	-
40	Sítio Tony Medeiros	0968/19	-	-	-	-	-	-	-
41	Amazon River	0969/19	-	-	-	-	-	-	-
42	BC 01	0970/19	-	-	-	-	-	-	-
43	BC 02	0971/19	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LQ = Menor que o Limite de Quantificação **B = Não Solicitado**
ND = Não Detectado **P = Amostra Perdida**
I = Amostra Insuficiente **H = Interferência**

ANALISTA (S) : Débora Freitas
Data de entrega do resultado: 10/10/2019
Responsável Técnico: Nilda Gorethe Palma Pantoja
Química - N° CRQ 14100875

Limites de Quantificação do LAMIN-MA e Métodos Utilizados

CÁTIONS		
Parâmetro	**LQ ($mg.L^{-1}$)**	**Métodos utilizados**
Alumínio	0,015	SMEWW 3120 IT-03-10-01
Antimônio	0,002	
Arsênio	0,002	
Bário	0,010	
Berílio	0,002	
Boro	0,100	
Cádmio	0,002	
Cálcio	0,100	
Chumbo	0,002	
Cobalto	0,005	
Cobre	0,015	
Cromo	0,005	
Estanho	0,010	
Estrôncio	0,010	
Ferro	0,010	
Lítio	0,005	
Magnésio	0,010	
Manganês	0,010	
Molibdênio	0,005	
Níquel	0,005	
Potássio	0,100	
Silício	0,500	
Sódio	0,100	
Titânio	0,005	
Vanádio	0,005	
Zinco	0,010	
Selênio	0,005	
Mercúrio total	0,0005	Proc. Int. IT-03-08-01

ÂNIONS		
Parâmetro	**LQ ($mg.L^{-1}$)**	**Métodos utilizados**
Brometo	0,010	EPA 300.1 IT-03-05-01
Cloreto	0,010	
Fluoreto	0,010	
Fosfato	0,010	
Nitrato	0,020	
Nitrito	0,010	
Sulfato	0,020	

COSAMA COMPANHIA DE SANEAMENTO DO AMAZONAS			
	DIRETORIA DE OPERAÇÕES		
GEPEQ – GERENCIA DE QUALIDADE PRODUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS			
TÍTULO DO RELATÓRIO:	**RELATÓRIO – DIAGNOSTICO: QUALIDADE DA ÁGUA EM PARINTINS**		
ESPECIALIDADE:	GERAL	**CÓDIGO DO RELATÓRIO:**	RT-23-06

RELATÓRIO DIAGNOSTICO: QUALIDADE DA ÁGUA EM PARINTINS – COSAMA RT-23-06

00	Emissão inicial – P/ comentários	17/10/2023	IBPF NBCB TAP	ARD VDMS	DLG
Revisão	**Descrição**	**Data**	**Elaborado**	**Visto**	**Aprovado**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do município de Parintins no estado do Amazonas..... 4
Figura 2. Benefícios que o saneamento básico proporciona. 7
Figura 3. Cidade de Parintins dividida em dois setores. 8
Figura 4. Localização dos poços levantados. 9
Figura 5. Situação estrutural de alguns PTs localizados na cidade de Parintins. 11
Figura 6. (A) CRD 01 – SHAM (B) CRD 02 - PALMARES..... 12
Figura 7. Bases de Concreto Armadas localizadas em alguns terrenos do SAAE..... 12
Figura 8. Coletas de amostras de água realizadas na saída de tratamento e rede 13
Figura 9. Perímetro Urbano da cidade 16
Figura 10. Descrição das áreas mais afetadas por alumínio e nitrato na água no perímetro urbano. 20
Figura 11. Representação dos Resultados encontrados para as amostras coletadas na zona rural da cidade..... 21
Figura 12. Socialização dos poços na zona rural. 22

INDICE

1. INTRODUÇÃO 4

1.1 Cidade de Parintins 4
1.2 Água e Saneamento 5

2. OBJETIVO 7

3. METODOLOGIA 7

3.1 Caracterização da área de estudo 8
3.2 Parâmetros Analisados 10

4. RESULTADOS 10

4.1 Caracterização do sistema de abastecimento de água de Parintins. 11
4.2 Dados de Qualidade 16
4.2.1 Avaliação da Qualidade: Zona Urbana 16
4.2.2 Avaliação da Qualidade: Zona Rural 21
4.3 Parecer Geológico preliminar dos Poços Tubulares 23

5. RECOMENDAÇÕES GERAIS 24

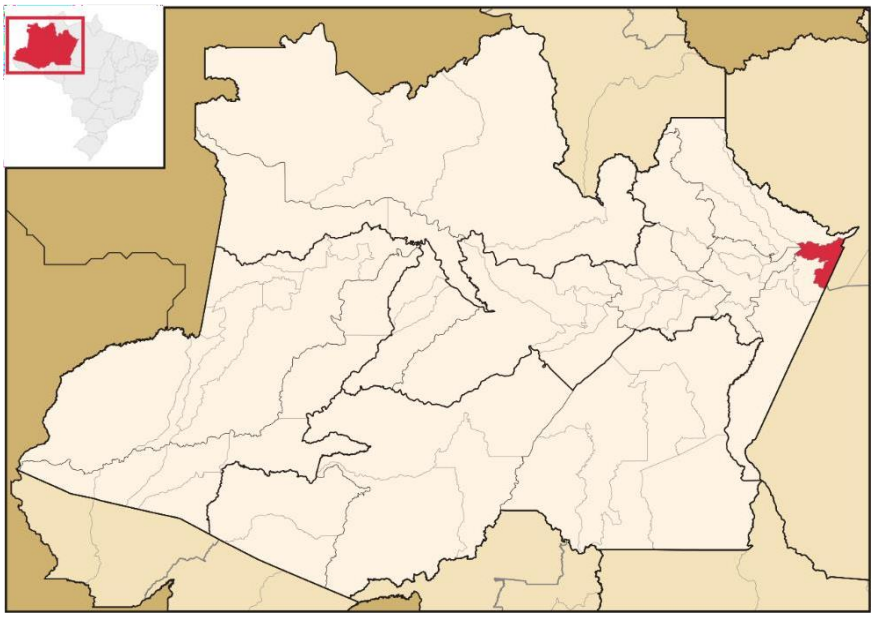
REFERENCIAS 26

1. INTRODUÇÃO

1.1 Cidade de Parintins

Parintins é um município brasileiro no estado do Amazonas (Figura 1). É a terceira cidade mais populosa do estado, com 92.372 habitantes, conforme estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022. Sua sede, localiza-se à margem direita do rio Amazonas, dista de 372 km da capital do estado, Manaus se destaca como o principal polo 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.

Figura 1. Localização do município de Parintins no estado do Amazonas.



O município, ao longo dos anos, tem experimentado os efeitos nocivos do esgoto a céu aberto nas ruas da cidade. O autor argumenta que, em função de sua precariedade no esgotamento sanitário, há um grande volume de água servidas nas vias e que, posteriormente são lançadas sem tratamento no entorno hídrico, situação que impacta negativamente na qualidade de vida de seus residentes.

Os lagos de Parintins também são alvos do despejo de esgoto que contaminam suas águas. O Lago do Macurany, importante canal que percorre a cidade vem sofrendo com

essa problemática. Em 2020, uma denúncia feita por um morador a um jornal online, expõe sobre os dejetos de esgoto no corpo hídrico, e a situação se grava com a chuva.

Na cidade de Parintins, a água captada é procedente do aquífero Alter do Chão, através de poços tubulares com profundidade média de 91,7 metros. Esta formação, conforme dados gerados pela Petrobrás (COSTA, 2003), ocorre na ilha com uma espessura aproximada de 450 metros, recobrindo discordantemente os calcários e folhelhos da Formação Nova Olinda, unidade de características hidrogeológicas pouco significativas, devido a encerrar águas duras e apresentar baixa permeabilidade (MARMOS; AGUIAR, 2005).

1.2 Água e Saneamento

A água é um bem de consumo que deve ser compartilhado por todos, pelo fato de ser indispensável para a sobrevivência de todos os organismos vivos, além de ser importante para a manutenção do clima na Terra (SUN et al., 2016). As águas superficiais raramente estão livres de contaminação, mesmo nas bacias de mananciais com pouca ou nenhuma presença humana. (AZEVEDO, 2013) Em seu estado natural, a água apresenta certas características físicas, químicas, biológicas e microbiológicas. As impurezas encontradas em águas superficiais são: sólidos dissolvidos em forma ionizada, gases dissolvidos, compostos orgânicos dissolvidos e matéria em suspenção, como microrganismos e colóides. A maioria destas impurezas apresenta carga negativas em suas superfícies, repelindo-se umas às outras, mantendo-se em suspensão estável por longos períodos. Tais impurezas em geral são retiradas no processo de coagulação pelas operações de floculação, sedimentação e filtração. (PAVANELLI, 2001)

Dentre todos os esforços para melhorar a saúde pública, o saneamento básico constitui um dos mais importantes meios de prevenção de doenças. Segundo a Organização Mundial de Saúde, estima-se que, para cada dólar investido em saneamento básico, o PIB global cresça em 1,5% e sejam economizados 4,3 dólares em saúde no mundo. Ainda conforme a OMS (2015), pelo menos 2 milhões de pessoas morrem por ano no mundo devido à contaminação da água e, no Brasil, a água degradada mata cerca de 28 mil pessoas por ano. (DIB et al., 2022)

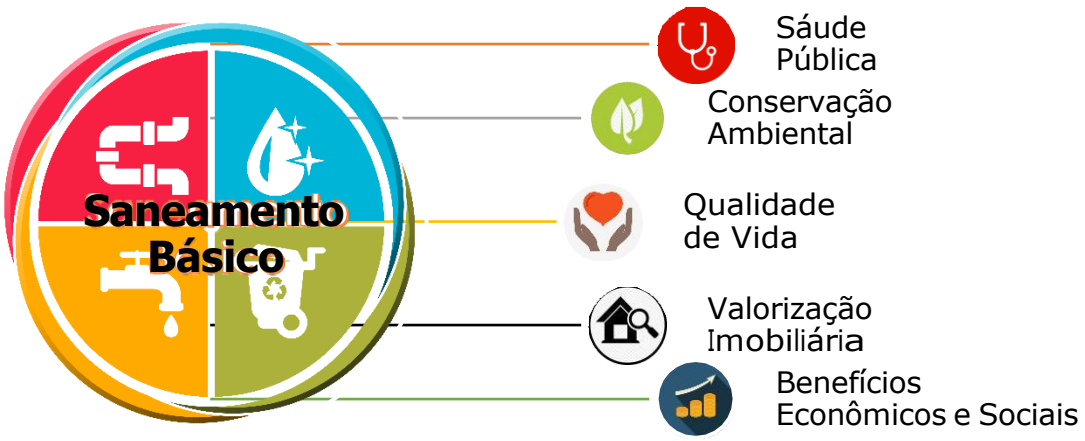
Estas doenças podem ser evitadas através do tratamento adequado da água, da manutenção constante dos sistemas de distribuição e da proteção adequada dos mananciais. Perante esta situação, organizações de saneamento básico necessitam de ferramentas que auxiliam no controle da qualidade das operações. Segundo Sequeira (2022), o primeiro passo para a busca da melhoria contínua constitui na implementação de um Sistema da Qualidade, por meio do qual a organização obterá uma padronização de seus procedimentos, sendo o ponto de partida para a melhoria contínua.

Portanto, para promover o abastecimento de água, é de suma importância a potabilização destes recursos hídricos. (FRANCISCO et al., 2011) Este procedimento na adequação da água bruta aos padrões de potabilidade vigentes estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, anexo XX, alteradas pela Portaria n 888 de maio de 2021. De modo geral, o tratamento de água ocorre pela na remoção de partículas suspensas e coloidais, matéria orgânica, micro-organismos e outras substâncias possivelmente deletérias à saúde humana presentes nas águas. (BOTERO, 2009).

O saneamento básico pode ser caracterizado, segundo Organização Mundial de Saúde (OMS), como o controle de fatores do meio físico do ser humano, os quais exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e/ou social de uma pessoa, ou seja, consiste em um conjunto de medidas que visam preservar ou modificar certas condições no meio ambiente com objetivo de melhorar a qualidade de vida da população, prevenir doenças e promover a saúde. (SANTOS et al., 2023). Dessa forma, tanto a saúde pública quanto o meio ambiente têm relação vinculada e primordial para o bom desempenho e alcance referentes ao planejamento e execução dos serviços de saneamento básico (Figura 1).

Em diversos aspectos, os municípios brasileiros têm tido dificuldades em assumir seu efetivo papel de responsáveis na gestão dos serviços de saneamento, principalmente na região norte, em consequência de uma herança da realidade histórica, implementada com a centralização política e tributária, característica dos anos 70. Assim, é fundamental que haja um resgate desse papel na perspectiva de que esses serviços contribuam para a garantia de uma qualidade de vida digna para a população. (BOVOLATO, 2010).

Figura 2. Benefícios que o saneamento básico proporciona.



Fonte: Próprio Autor, 2023

2. OBJETIVO

Este Relatório Técnico tem por objetivo descrever o diagnóstico feito pelos técnicos da COSAMA, com a finalidade de identificar e caracterizar a qualidade da água nos Centros de Produção de Água Subterrânea da cidade de Parintins/AM, durante a epoca de cheia e durante a estiagem.

3. METODOLOGIA

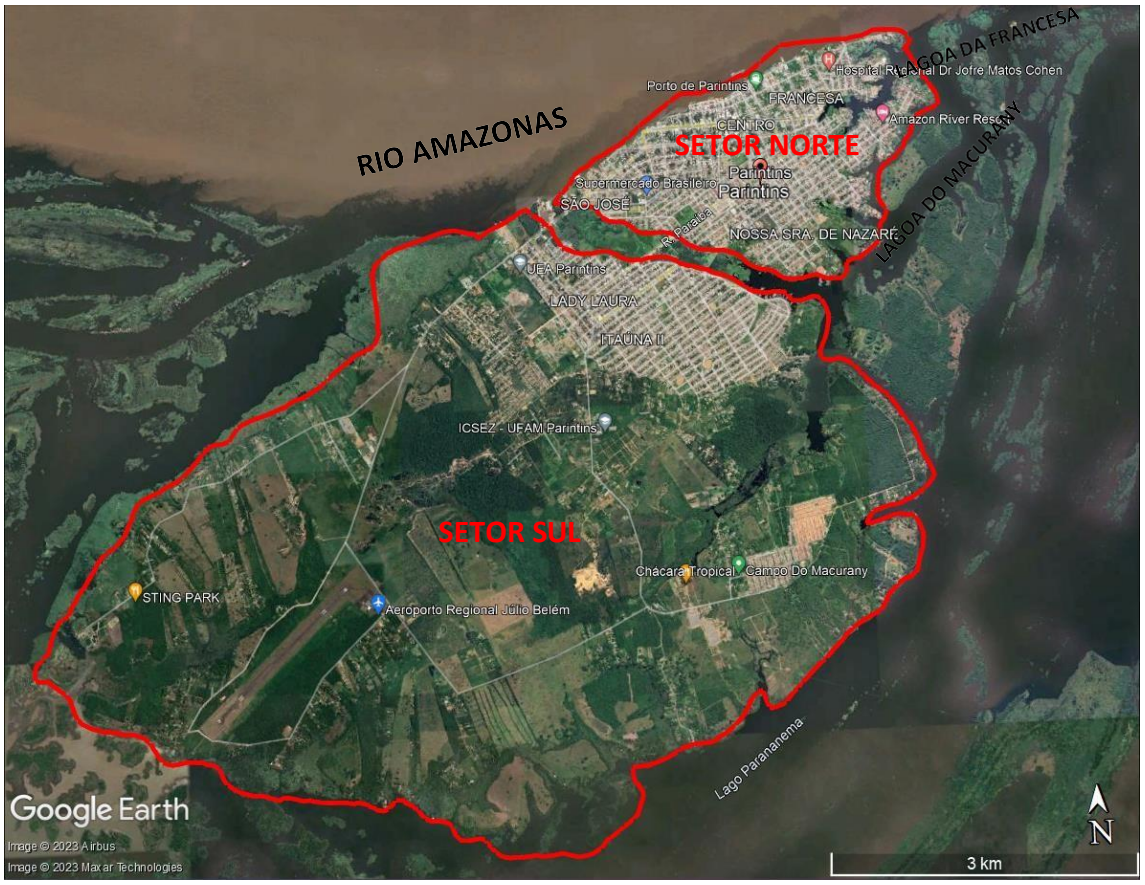
Neste diagnostico foi realizado a investigação da qualidade da água nos poços que compõem o sistema de abastecimento de água da cidade de Parintins. O local de avaliação foi em uma região da bacia hidrográfica do município de Parintins/Am. Com o resultado do mapeamento foram definidos e analisados os principais componentes de carga poluidora. A coleta foi divida em duas partes, sendo a primeira realizada no dia 30/08/2023 (periodo compreendido como final da cheia) e a segunda realizada dia 05/10/2023 (auge da estiagem).

A metodologia adotada para a realização das análises físico-químicas e microbiológica da água envolveu procedimentos e interpretação descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater (APHA, 2005) e estabelecidos pela Portaria nº 05/2017 Anexo XX do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria nº 888/2021 e a Resolução CONAMA nº 396/2008.

3.1 Caracterização da área de estudo

Para uma melhor descrição deste item, assim como para as considerações técnicas que serão feitas ao longo deste relatório, a ilha de Parintins será dividida, informalmente, em dois setores, norte e sul, separados pelo canal fluvial que faz a ligação do rio Amazonas com o lago Macurany. (Figura 2)

Figura 3. Cidade de Parintins dividida em dois setores.

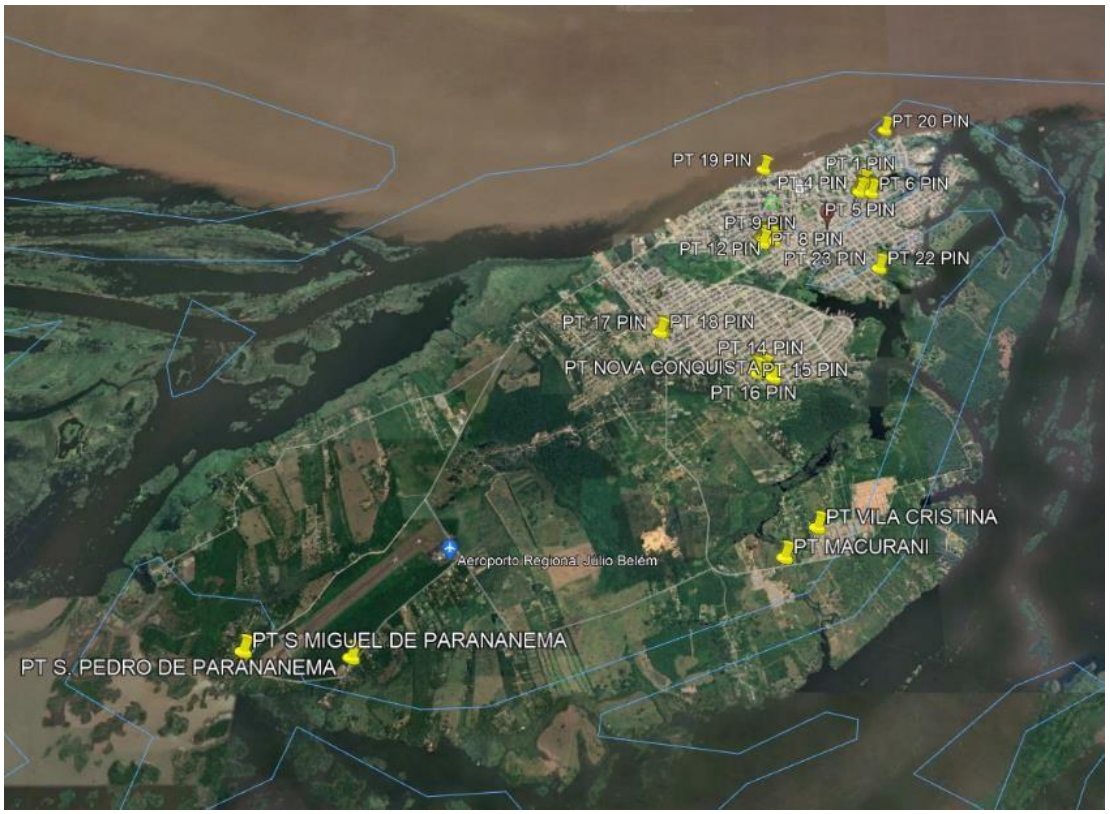


O setor norte, com apenas 5 km^2, apresenta enorme adensamento populacional, onde estão instalados os bairros Palmares, Santa Rita de Cássia, Castanheira, N. Sra. de Nazaré, São Vicente de Paula, Centro, Santa Clara, Raimundo Muniz, São Francisco, Vitória-Régia, Emílio Moreira, São José e São Benedito. O setor sul, com cerca de 34 km^2, mostra ocupação antrópica intensa somente numa franja aproximada de 3 km^2, onde estão os bairros Itaúna I e II, Paulo Correa, Djard Vieira, Lady Laura e João Novo; no restante do setor, denominado zona suburbana, a ocupação é rarefeita, destacando-se as

comunidades Macurany, Parananema, Aninga e o condomínio Vila Cristina, e é onde se situa a lixeira municipal, de alto potencial poluidor das águas subterrâneas de seu entorno. (Figura 2)

O sistema de abastecimento público de água na cidade de Parintins, administrado pelo SAAE, conta com 28 poços tubulares em operação (dados de agosto/19), dos quais 18 distribuídos em quatro estações de bombeamento, duas no setor norte (Bombeamento I – Palmares e Bombeamento II – Vitória Régia) e duas no setor sul (Bombeamento III – Itaúna e Bombeamento IV – Djard Vieira), dois poços no Centro, dois nos limites da zona urbana (Pascoal Alágio), no setor sul, e seis na zona suburbana (Figura 3). Segundo dados fornecidos pelo SAAE o sistema integrado tem cerca de 18.000 ligações residenciais ativas, o que permite estimar que atenda a uma população entre 72.000 e 80.000 pessoas.

Figura 4. Localização dos poços levantados.



3.2 Parâmetros Analisados

Para caracterização da água coletada, foram solicitados os seguintes parâmetros descritos na Tabela 1. Os parâmetros foram designados levando em consideração a portaria CONAMA 357/2005, que trata sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, além da portaria número 888 de maio de 2021 e da resolução CONAMA 369/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Tabela 1. Parâmetros do estudo.

Análises	Parâmetros
Físico-químicas	pH
	Turbidez
	Cor Aparente
	Condutividade
	Temperatura
	Alumínio
	Amônia
	Ferro
	Nitrato
	Nitrito
	Sulfeto
Bacteriológicas	Coliformes Totais
	Coliformes Termotolerantes

4. RESULTADOS

A execução das ações foi realizada no município de Parintins, e em três (3) comunidades do município localizadas em área rural, cujas coordenadas centrais do município são: Latitude 3°37'47.60"Se Longitude 56°43'59.28"O.

4.1 Caracterização do sistema de abastecimento de água de Parintins.

A visita técnica aconteceu nos dias 28/08 a 03/09/2023, em poços tubulares pertencentes ao município, e em três (3) comunidades. Seguirão em ordem a descrição sobre todos os pts visitados.

Para diagnosticar a operação do sistema de abastecimento de água do município, bem como em suas comunidades que recebem atendimento do SAAE, foram realizadas visitas técnicas aos Poços Tubulares, Centros de Reservação e Distribuição (CRDs), bem como as demais estruturas que compõem o sistema, foram feitas coletas de água para análises laboratoriais, a fim de avaliar a qualidade de suas águas.

Figura 5. Situação estrutural de alguns PTs localizados na cidade de Parintins.



Na Figura 5 é mostrada a falta de infraestrutura de algumas dependências do Sistema de Abastecimento do município de Parintins, assim como é possível notar a necessidade de revitalização, manutenção da tubulação, limpeza e pintura nestes locais.

Figura 6. (A) CRD 01 – SHAM (B) CRD 02 - PALMARES



Figura 7. Bases de Concreto Armadas localizadas em alguns terrenos do SAAE.



Na figura 06 são caracterizados os Centros de Reservação e Distribuição ativos (A) 01 e (B) 02. O CRD-01, no que diz respeito a estrutura, não foram identificadas falhas ou vazamentos, porém, segundo o SAAE, este CRD contém o único ponto do Sistema de Abastecimento que passa por tratamento químico com Hipoclorito de Cálcio, todavia, no momento da coleta e análise *in loco* não foi constatado residual de Cloro Livre DPD na torneira de saída de tratamento. Quanto ao CRD 02, localizado no bairro Palmares, além de não possuir tratamento químico, são nítidas as falhas estruturais contendo perfurações e ocasionando, consequentemente, vazamentos.

Na figura 7 são apresentadas as estruturas de concreto armado que foram iniciadas, porém, não foram finalizadas e encontram-se, atualmente, em situação de abandono, necessitando de avaliação civil para viabilidade de uso.

Figura 8. Coletas de amostras de água realizadas na saída de tratamento e rede.



Todos os dados técnicos foram mapeados e georreferenciados, conforme mapa de situação já mostrado acima. As visitas técnicas foram realizadas no mês de agosto e início de setembro, em solicitação a pedido pela FVS ao presidente da companhia (COSAMA), a fim de identificar as existências de falhas que estão ocorrendo no sistema de abastecimento de água, acarretando com isto o seu funcionamento parcial em algumas comunidades, além do não tratamento na água, uma vez que não é realizada.

Foi visto que existem poços que abastecem, porém não atendem de forma eficaz e satisfatória, apesar de a equipe SAAE informar não haver falta de água, ou falhas no sistema. Existem ainda CRDs, contudo com capacidade defasada, desativados, visto que ao serem construídos, atendiam em baixa demanda, o que está totalmente fora da realidade atual.

O município de Parintins atualmente é abastecido por meio de captação subterrânea, com um total de 26 poços tubulares, ativos, e que operam por período de 14 horas, e em sua maioria os poços são lançados diretamente em rede de adução, apesar de existirem alguns CRDS, porém desativados. Vale ressaltar que todas as casas recebem água, porém, em alguns locais há reclamação de receber somente por um curto período do dia. Não foi identificada a necessidade de perfurar novo poço tubular, pois os existentes atendem as demandas dos moradores. Contudo, o que foi observado é a questão de reservação ser inoperante. A Tabela 2 apresenta os dados referente aos poços operantes no sistema de abastecimento de água da cidade.

Dos 26 poços tubulares existentes, todos estão ativos. Em sua maioria estão ligados à rede de distribuição pública de água. A minoria dos poços envia água aos Centros de Reservação e Distribuição (CRDs). Os poços tubulares não recebem nenhum tipo tratamento, por meio de produtos químicos, antes de injetarem água na rede ou distribuírem-na à população.

A partir do levantamento de campo foi possível adquirir os seguintes dados técnicos dos poços mapeados: bairros, diâmetro, vazão, profundidade do poço, potência dos conjuntos motobomba e profundidade das mesmas, bem como as coordenadas.

Além dessas informações, foi ainda avaliado que nenhum dos poços tubulares apresenta os equipamentos exigidos na resolução CERH-AM N°01: hidrômetro, medidor de nível, torneira para coleta de amostra de água e laje de proteção.

Tabela 2. Dados gerais dos poços ativos presentes no sistema de abastecimento da cidade.

NOME CAMPO	DATA	COTAS	PROF POÇO (m)	SITUAÇÃO	DIAMETRO (")	BARRILETE (")	MATERIAL	EDUTOR (")	MATERIAL	BOMBA CV	PROF BOMBA (m)	CAP. BOMBA (CV)	VAZÃO (m3/h)	ADEQUAÇÃO	OBS
PT 1	28/08/2023	35	80	ATIVO	8	4	FGV	3	-	LEÃO	36	20	51.26	NÃO	geomecânico
PT 3	28/08/2023	20	73	ATIVO	8	3	FGV	-	-	EBARA	42	15	46.02	NÃO	geomecânico
PT 4	28/08/2023	21	60	ATIVO	8	4	FGV	-	-	EBARA	30	15	sem medir	NÃO	geomecânico
PT 5	28/08/2023	20	55	ATIVO	8	4	FGV	-	-	LEÃO	30	15	44.62	NÃO	geomecânico
PT 6	29/08/2023	23	110	ATIVO	8	4	FGV	3	FGV	EBARA	36	20	sem medir	NÃO	-
PT 7	28/08/2023	32	80	ATIVO	8	4	FGV	-	-	LEÃO	36	25	74.5	NÃO	geomecânico
PT 8	28/08/2023	25	60	ATIVO	8	4	FGV	3	PVC BRANCO	LEÃO	30	15	51.79	NÃO	geomecânico
PT 9	28/08/2023	26	30	ATIVO	8	4	FGV	3	PVC BRANCO	LEÃO	30	15	55.539	NÃO	geomecânico
PT 10	28/08/2023	28	100	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	LEÃO	42	27	63.51	NÃO	geomecânico
PT 11	28/08/2023	28	60	ATIVO	8	4	FGV	3	PVC BRANCO	LEÃO	24	20	72.9	NÃO	geomecânico
PT 12	28/08/2023	32	100	ATIVO	8	3	FGV	-	FGV	EBARA	36	15	sem medir	NÃO	geomecânico
PT 13	28/08/2023	29	80	ATIVO	8	4	FGV	3	FGV	LEÃO	30	20	sem medir	NÃO	geomecânico
PT 14	28/08/2023	29	80	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	EBARA	30	27	sem medir	NÃO	geomecânico
PT 15	28/08/2023	28	80	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	LEÃO	36	20	75.43	NÃO	geomecânico
PT 16	28/08/2023	29	80	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	LEÃO	36	20	49.07	NÃO	geomecânico
PT 17	28/08/2023	26	90	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	EBARA	36	25	46.67	NÃO	geomecânico
PT 18	28/08/2023	sem medir	90	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	LEÃO	42	20	sem medir	NÃO	geomecânico
PT 19	28/08/2023	30	110	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	EBARA	30	15	39.16	NÃO	geomecânico
PT 20	28/08/2023	29	80	ATIVO	8	3	FGV	3	FGV	LEÃO	36	15	sem medir	NÃO	geomecânico
PT 21(macurani)	31/08/2023	37	80	ATIVO	8	2 1/2	geom	2 1/2	geom	LEÃO	30	10	sem medir	NÃO	geomecânico
vila cristina	31/08/2023	34	80	ATIVO	6	2	FGV	2 1/2	geom	LEÃO	30	10	sem medir	NÃO	-
PT 23 resid	31/08/2023	33	80	ATIVO	6	2	geom	2	geom	LEÃO	30	10	sem medir	NÃO	-
PT 24 são pedro	31/08/2023	35	80	ATIVO	6	1 1/2	pvc branco	1 1/2	PVC BRANCO	LEÃO	30	5	sem medir	NÃO	-
PT 25 s miguel	31/08/2023	35	80	ATIVO	6	1 1/4	pvc branco	1 1/4	PVC BRANCO	LEÃO	30	3	sem medir		-

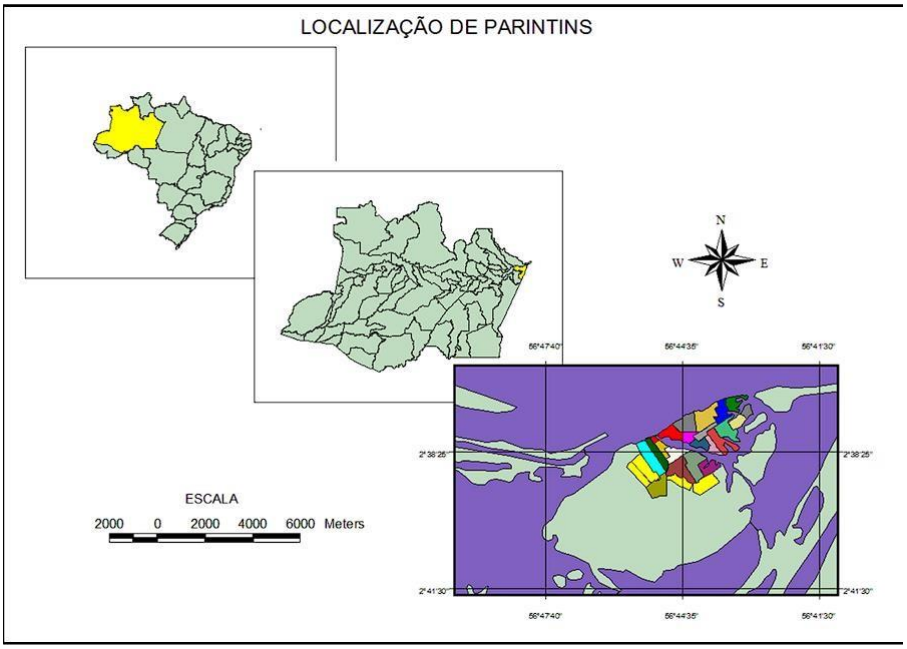
4.2 Dados de Qualidade

As amostras de água coletadas foram enviadas para a unidade Nhamundá – COSAMA para avalição e análise. Os laudos das referidas análises seguem como anexo no relatório. A Tabela 2 informa os resultados obtidos para as coletas no perímetro urbano da cidade de Parintins, onde, além dos poços, foram coletadas amostras nos reservatórios ativos, assim como em pontas de rede (Bumbódromo e Catedral, pontos mais frequentados na cidade).

4.2.1 Avaliação da Qualidade: Zona Urbana

A ilha, na verdade, é um arquipélago, uma vez que no período das cheias fica entrecortada de lagos, furos, restingas, paranás e igapó. A área urbana localiza-se em uma dessas ilhas, de aproximadamente 45 Km2 de extensão, formada geograficamente por grupos de ilhas, entre elas: Ilha de Santa Clara, Santa Rita e Paranapanema.

Figura 9. Perímetro Urbano da cidade.



4.2.2. Resultados referente a 1ª Coleta (28/08/2023)

Tabela 3. Representação dos Resultados encontrados para as amostras coletadas na zona urbana da cidade.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO MUNICÍPIO: PARINTINS - AREA URBANA – 1ª COLETA 30/08/2023												
NOME DO POÇO	Análises Bacteriologicas		Análises Fisico-Químicas			Análises de Metais (mg/L)						
	C.T	E.Coli	Cloro DPD	Cor Aparente	pH	Alu. Total	Fer. Total	Amonia	Nitrato	Nitrito	Sulfeto	Manganês
PT 1	Ausente	Ausente	0	0	4.33	0.15	0.09	0	154.0	0	0	0.09
PT 3	Ausente	Ausente	0	0	3.73	0.57	0.11	1.05	287.0	0	0	0.13
PT 4	Ausente	Ausente	0	0	3.66	0.58	0.16	0	306.0	0	0.01	0.15
PT 5	Ausente	Ausente	0	0	3.81	0.48	0.21	0	301.0	0	0	0.19
PT 6	Ausente	Ausente	0	2	4.09	0.2	0.25	0	6.5	0	0	0.2
PT 7	Ausente	Ausente	0	0	3.84	0.56	0.27	0	195.0	0	0	0.23
PT 8	Ausente	Ausente	0	0	3.6	0.56	0.28	0	386.0	0	0	0.26
PT 9	Ausente	Ausente	0	0	3.73	0.54	0.29	0	405.5	0	0	0.26
PT10	Ausente	Ausente	0	0	3.91	0.47	0.3	0	283.0	0	0	0.29
PT 11	Ausente	Ausente	0	0	3.64	0.6	0.28	0	326.0	0	0	0.33
PT 12	Ausente	Ausente	0	0	4.39	0.14	0.37	1.57	8.0	0	0	0.09
PT 13	Ausente	Ausente	0	2	4.01	0.5	0.38	2.39	191.0	0	0	0.19
PT 14	Ausente	Ausente	0	0	3.98	0.35	0.44	2.14	6.4	0	0	0.18
PT 15	Ausente	Ausente	0	0	4.24	0.12	0.38	2.19	8.5	0	0	0.17
PT 16	Presente	Presente	0	0	4.29	0.17	0.41	1.77	8.8	0	0	0.17
PT 17	Ausente	Ausente	0	0	4.46	0.1	0.4	0	4.8	0	0	0.24
PT 18	Ausente	Ausente	0	0	4.57	0.07	0.42	1.96	117.0	0	0	0.25
PT 19	Ausente	Ausente	0	1	3.69	0.6	0.45	0	404.0	0	0	0.29
PT 20	Presente	Ausente	0	0	4.09	0.92	0.94	0	204.0	0	0	0.29
PT 22	Ausente	Ausente	0	1	4.23	0.4	0.46	1.86	94.0	0	0	0.29
PT 23	Presente	Ausente	0	0	4.85	0.24	0.48	2.36	133.0	0	0	0.31
PT 24	Ausente	Ausente	0	0	3.95	1.2	0.52	0	267.5	0	0	0.38
CDR 1 SHAM	Ausente	Ausente	0	0	3.87	3.1	0.51	0	2.9	0	0	0.37
CDR 2 PALMARES	Ausente	Ausente	0	0	3.92	0.44	0.08	0	241.0	0	0.01	0.09
PT NOVA CONQUISTA	Ausente	Ausente	0	0	4.57	0.04	0.59	1.16	89.0	0	0	0.31
RESERVATÓRIO HOSPITAL	Ausente	Ausente	0	0	3.97	0.92	0.81	0	7.5	0	0	0.43
REDE - CATEDRAL	Ausente	Ausente	0	1	3.57	0.51	0.02	1.28	299.0	0	0	0.03
REDE - BUMBODROMO	Ausente	Ausente	0	0	3.83	0.51	0.03	2.99	280.0	0	0	0.08

A partir dos resultados obtidos na região urbana da cidade, verifica-se quanto a parte microbiológica, apenas 3 pontos apresentaram C. Totais, enquanto apenas o PT16 foi constatado a presença de *E. Coli*. Vale Ressaltar que apenas um ponto recebe cloração, CRD 2 Palmares, porém, ao realizar a medição de cloro na saída do reservatório, o resultado encontrado foi a zero. Nos demais pontos, não existe desinfecção ou demais tratamento da água.

Ainda sobre a zona urbana, dos 28 pontos coletados na zona urbana, 20 pontos apresentaram alumínio total acima do permitido, média de 0.7 mg/l de alumínio nas amostras inclusive ponta de rede, observou-se que maiores concentrações de alumínio estão associadas a profundidade baixa dos poços e a acidez da água.

A elevada acidez das águas, provavelmente, seja responsável por desencadear a concentração de teores de 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 ácido, como ocorre em diversos poços, 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

Quanto ao Ferro, 15 pontos apresentaram ferro acima do permitido, média de 0,5 mg/l de ferro nas amostras. O teor excessivo de ferro deve estar ligado a causas naturais, como a presença de um nível de laterita atravessado pela perfuração. Para manganês, 23 pontos apresentaram valores acima do permitido de manganões, média de resultado 0,25 mg / l de manganês.

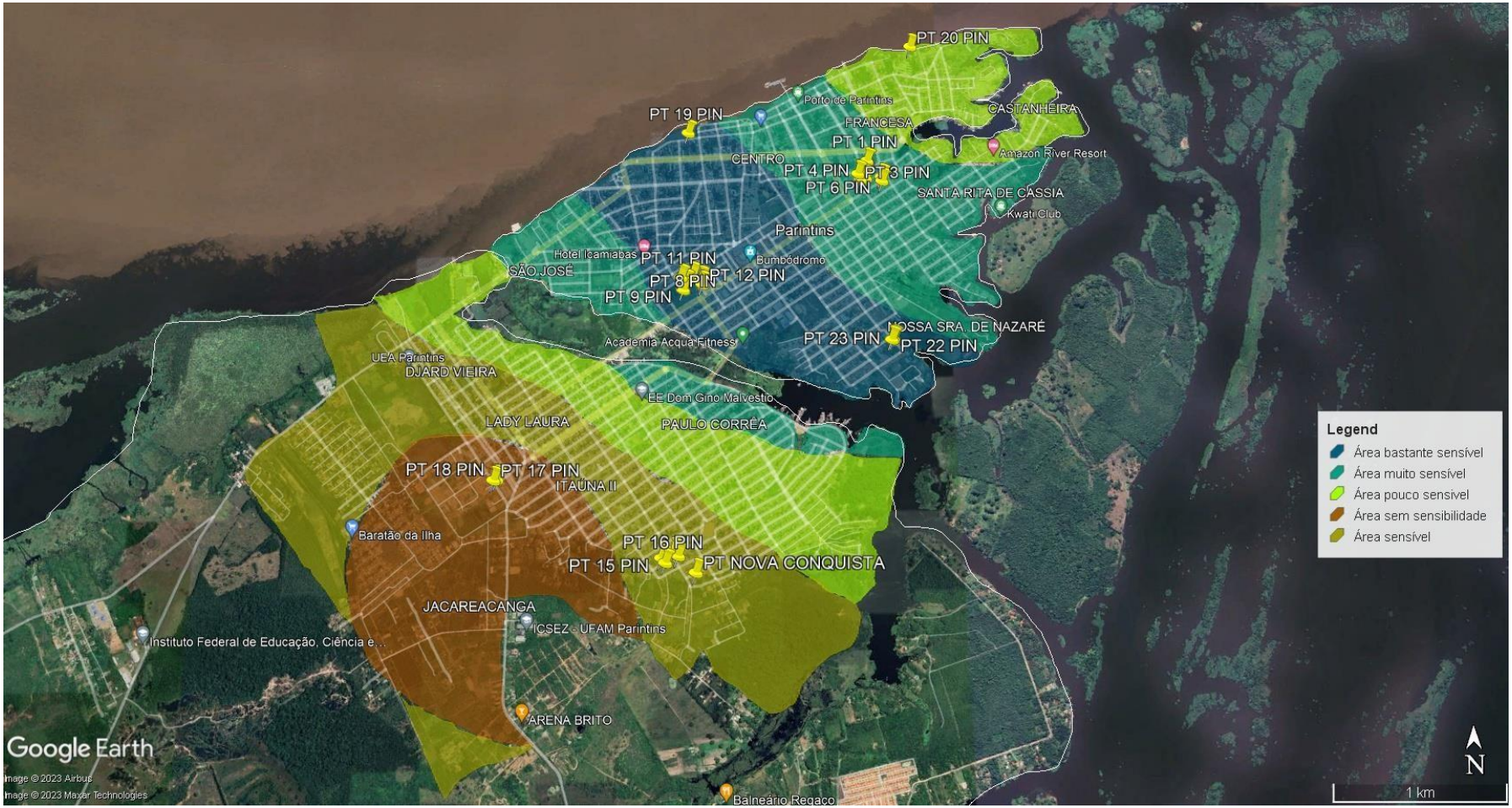
Observou-se também que 11 pontos apresentaram resultados de amônia acima do limite permitido pela portaria 888, estando no valor médio de 1,97 mg/L. A amônia pode estar presente naturalmente em águas superficiais ou subterrâneas, sendo que usualmente sua concentração é bastante baixa devido a sua fácil adsorção por partículas do solo ou à oxidação a nitrito e nitrato. Provavelmente estes valores de amônia existente são provenientes dos dejetos das fossas sépticas está sendo convertida em nitrato.

Porém, o dado mais alarmante é o de Nitrato, 20 pontos resultaram em valores de nitrato fora do limite estabelecido, com valores bem expressivos, houve pontos que atingiram o valor de 400 mg/l de nitrato. Ainda sobre nitrato, em determinados pontos que os valores de nitrato chegaram aos valores 200, 300 e até mesmo 400 mg/L, onde a legislação estabelece um limite de até 10 mg/L de nitrato na água, ou seja, mais de 1000%, 2000% acima do valor permitido pela portaria. Provavelmente, estes valores estejam relacionados á contaminação antrópica, 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.

Observa-se uma relação entre os valores de pH, profundidade dos poços, ou seja, quanto menor a profundidade do poço, maiores os teores de nitrato, mais ácida são suas águas. A relação da acidez com nitrato é explicada pela própria origem desse íon, que representa o estágio final da oxidação da matéria orgânica teores de nitrato em águas subterrâneas acima de 5 mg/L, são indicadores 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 (NH3, $NH4^{+}$) em nitratos e se desenvolve através de duas reações, sob a ação conjugada de bactérias amonificadoras.

Verifica-se uma forte correlação entre os valores de nitrato & pH & alumínio. Quanto maiores as concentrações de nitrato nas amostras de água, mais baixo os valores de pH, ou seja, a água é predominante ácida. E quando mais baixo os valores do pH, maiores são as concentrações de alumínio. Na Figura 4 é apresentado o esquema quanto as áreas mais afetadas quanto a contaminação de Nitrato e Alumínio no sistema de abastecimento da cidade.

Figura 10. Descrição das áreas mais afetadas por alumínio e nitrato na água no perímetro urbano.



4.2.2.1. Avaliação da Qualidade: Zona Rural

Figura 11. Representação dos Resultados encontrados para as amostras coletadas na zona rural da cidade.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO MUNICÍPIO: PARINTINS - ZONA RURAL												
NOME DO POÇO	Análises Bacteriologicas		**Análises Fisico-Químicas**			**Análises de Metais (mg/L)**						
	C.T	E.Coli	Cloro DPD	Cor Aparente	pH	Alu. Total	Fer. Total	Amonia	Nitrato	Nitrito	Sulfeto	Manganês
PT MACURANI	Presente	Ausente	0	0	4.86	0.04	0	0	6.42	0	0.01	0
CRD MACURANI	Presente	Ausente	0	1	4.65	0	0	0	6.64	0	0	0.02
PT VILA CRISTINA	Presente	Ausente	0	0	4.46	0.03	0	0	7.26	0	0	0
REDE VILA CRISTINA	Ausente	Ausente	0	0	4.62	0.04	0	0	5.31	0	0	0.02
PT SÃO PEDRO DO PARANANEMA	Ausente	Ausente	0	0	4.47	0.03	0	0	5.8	0	0	0.02
PT RESEIDENCIAL PARINTINS	Ausente	Ausente	0	0	4.58	0.02	0	0	4.42	0	0	0

A partir dos resultados obtidos quanto as coletas e análises na zona rural, constatou-se que apenas 3 pontos apresentaram contaminação por Coliformes Totais, sendo nenhuma delas apresentou E. Coli. Nenhum dos pontos recebe cloração ou qualquer tipo de tratamento, dessa forma, os resultados de Cloro residual foram iguais a zero. Quanto demais resultados, nenhum ponto apresentou outros parâmetros inadequados ou fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Figura 12. Socialização dos poços na zona rural.



Figura 13. Resultados Referentes a 2ª Coleta de amostras de água (05/10/2023)

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO MUNICÍPIO: PARINTINS - AREA URBANA (2ª COLETA) - Dia 05/10/2023													
NOME DO POÇO	Análises Bacteriologicas		Análises Fisico-Químicas				Análises de Metais (mg/L)						
	C.T	E.Coli	Cloro DPD	Turbidez	Cor Aparente	pH	Alu. Total	Fer. Total	Amonia	Nitrato	Nitrito	Sulfeto	Manganês
PT 1	Ausente	Ausente	0	0,23	0	4,17	0,12	0,04	2,18	9,47	0	0	0
PT 3	Ausente	Ausente	0	0,00	0	3,55	0,57	0,11	1,14	143,50	0	0,01	0,04
PT 4	Ausente	Ausente	0	0,09	0	3,48	0,58	0,03	28,5	421,50	0	0	0,04
PT 5	Ausente	Ausente	0	0,10	0	3,6	0,48	0	24,4	328,00	0	0	0,07
PT 6	Ausente	Ausente	0	0,00	1	3,99	0,20	0,02	1,12	9,83	0	0	0
PT 7	Ausente	Ausente	0	0,55	0	3,67	0,56	0,01	9,1	329,50	0	0	0
PT 8	Ausente	Ausente	0	0,29	0	3,53	0,56	0,01	2,91	328,00	0	0	0,01
PT 9	Ausente	Ausente	0	0,08	0	3,6	0,54	0,01	18,45	250,00	0	0	0
PT10	Presente	Ausente	0	0,00	0	3,87	0,47	0,03	11,65	182,50	0	0	0
PT 11	Ausente	Ausente	0	0,00	0	3,61	0,60	0	16,51	195,00	0	0	0
PT 12	Ausente	Ausente	0	0,08	0	4,26	0,03	0,01	1,82	2,92	0	0	0
PT 13	Ausente	Ausente	0	0,00	0	3,81	0,38	0,07	0,27	147,00	0	0	0
PT 14	Ausente	Ausente	0	0,00	0	3,95	0,26	0,02	0,23	122,00	0	0	0
PT 15	Ausente	Ausente	0	0,00	0	4,17	0,07	0,06	0,24	27,00	0	0	0
PT 16	Presente	Presente	0	0,00	0	4,08	0,11	0,01	0,55	3,49	0	0	0
PT 17	Ausente	Ausente	0	0,00	0	4,19	0,04	0,04	1,9	1,19	0	0	0
PT 18	Ausente	Ausente	0	0,10	0	4,28	0,04	0	0,13	0,97	0	0	0
PT 19	Ausente	Ausente	0	0,00	0	3,59	0,41	0	11,41	274,50	0	0	0
PT 20	Ausente	Ausente	0	0,32	0	3,94	0,35	0,5	0,37	165,00	0	0	0
PT 22	Ausente	Ausente	0	0,04	0	4,27	0,09	0,06	0,27	3,27	0	0	0
PT 23	Presente	Presente	0	0,18	0	4,62	0,04	0	0,27	0,13	0	0	0
PT 24	Ausente	Ausente	0	0,05	0	3,79	0,35	0,02	13,71	44,00	0	0	0
Escola Estadual São José	Ausente	Ausente	0	0,05	0	3,47	0,54	0,04	1,78	161,00	0	0	0
Bebedouro Bumbódromo	Ausente	Ausente	0	0,03	1	3,52	0,57	0,06	2,51	177,00	0,03	0	0,05
Catedral	Ausente	Ausente	0	0,00	0	3,75	0,52	0,04	10,07	172,00	0,06	0	0,13
Bumbódromo	Ausente	Ausente	0	0,12	1	3,61	0,54	0,07	1,57	165,00	0,03	0	0,03
Ponta de Rede Itaúna 2	Ausente	Ausente	0	0,18	1	3,9	0,29	0	0,1	55,00	0,09	0	0,05
CRD SHAM	Ausente	Ausente	0	0,10	0	3,67	0,54	0,01	0,2	0,04	0	0	0,03
Escola Mun. Presbiteriana	Ausente	Ausente	0	0,13	0	3,82	0,31	0,01	10,44	136,00	0	0	0,07
CRD Paraíba	Ausente	Ausente	0	0,04	0	3,74	0,44	0,03	13,59	136,00	0	0	0,06
Reservatório Hospital	Ausente	Ausente	0	0,17	0	3,83	0,45	0,38	10,19	152,00	0	0	0,04
UBS Dr Toda	Ausente	Ausente	0	0,07	0	3,7	0,52	0,01	9,83	165,00	0	0	0
Ponta de Rede Vania	Ausente	Ausente	0	0,03	0	3,75	0,46	0	12,5	2,12	0	0	0,01

4.2.3. Resultados referente a 2ª Coleta (05/10/2023)

A Figura 13 mostra os resultados obtidos durante a segunda coleta de amostras de água realizada no município, priorizando a zona urbana da cidade, pois foi onde encontrou-se as maiores anomalias (principalmente o Nitrato). Dessa forma, a segunda leva de coletas e analises foram realizadas dia 05/10/2023, periodo que se intesifica a estiagem na região, marcada por baixo indice pluviometrico e redução consideravel no nivel dos rios e lagos.

Dessa forma, nota-se primeiramente a presença de Coliformes Totais e *E. Coli* em pontos que não haviam apresentada a existencia destes microrganismos. Um ponto de atenção, uma vez que a água não recebe a devida desinfecção, esta constatação pode gerar certas doenças de veiculação hidrica.

Quanto aos resultados de alumínio, verificou-se que os valores não apresentaram tanta alteração quando se comparado com as primeiras analises. Ressaltando os novos pontos de coleta que foram averiguados, como na UBS e nas Escolas, onde constatou-se valores de aluminio acima dos valores estabelecidos na portaria.

Outro parametro importante verificado nos pontos foi Ferro Total, mostrando que apenas duas amostras apresentaram resultados acima do permitido. Conferindo os resultados na primeira coleta, nota-se que ocorreram reduções nos seus valores.

Avaliando os resultados de Amonia , nota-se variações nos periodos de seca e cheia, pois em determinados poços onde não foi constastada a presença de amonia (Exemplo: PT04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11), na segunda coleta ja mostrou-se presente em varios poços. Caracteristica pertinente, pois indicando maior contaminação de amonia nos poços na epoca de estiagem. Evidenciando as pontas de rede investigadas, onde apresentaram valores mais altos de amonia, como é o caso da UBS Dr Toda e na Escola Municipal Presbiteriana.

O Nitrato, parametro mais sensivel ao qual apresentaram piores indices, observa-se que em alguns pontos os resultados obtidos apresentaram uma leve redução, porem ainda estando muito acima do que a portaria estabelece como limite. Em certo pontos o Nitrato apresentou o valor de 421 mg/L. Destacando as pontas de rede examinadas que apresentaram valores elevadissimos em sua composição, como é o caso da UBS Dr Toda, Escola Municipal Presbiteriana e a Escola Estadual São José. Outro ponto importante a ser levantado é o caso do Bumbodramo, onde foi avaliada a água na entrada do bebedouro no pós filtro, apurando que não houve redução nenhum de nitrato no local.

4.3. Parecer Geológico preliminar dos Poços Tubulares

Rochas sedimentares arenosas cretáceas da Formação Alter do Chão, compõem o embasamento da Ilha de Parintins. De acordo com a literatura, apresentam intenso grau de intemperismo. O que veio a dar origem a espessos latossolos de coloração amarelada, composição argilo-arenosos, prioritariamente, seguido de solos com alto grau de concentração de areias, o que inferem neossolos flúvicos, em ocorrência na parte central. Pontualmente nas bordas podem ser observados sedimentos aluvionares recentes.

A Formação Alter do Chão é composta por intercalações de arenitos, argilitos, siltitos e, subordinadamente conglomerados, predominantemente vermelhos. As camadas de granulação grosseira mostram composição ortoquartzítica a arcósica, com feldspatos frequentemente alterados para caulinita. O contato das camadas Alter do Chão, com as formações paleozóicas, é abrupto, onde sedimentos vermelhos desta formação, geralmente grosseiros, inconsolidados e mal selecionados, passam inferiormente para sedimentos paleozóicos relativamente finos e bem consolidados.

As condições geológicas associadas à análise de perfis de poços de captação de água e de poços de petróleo, permitiram concluir que na Bacia do Solimões as unidades aquíferas da Formação Alter do Chão são confinadas por espessas camadas argilosas da Formação Solimões. Esse pacote argiloso apresenta espessura entre 150 a 180 m, tendo sido denominado Aquiclude Solimões, enquanto que a Formação Alter do Chão ocorre a partir dos 300 m de profundidade.

Estudos desenvolvidos em outras regiões do Estado comprovaram que as águas do Aquífero Alter do Chão, quando não contaminadas, possuem pH ácido, em torno de 4,5 a 5,5 e condutividade elétrica (CE) muito baixa, normalmente em valores menores que 30 - 40 µS/cm, devido à reduzida quantidade de sais dissolvidos nas mesmas. Valores de pH acima de 6,5 ou abaixo de 4,0 e/ou CE acima de 60µS/cm indicam algum tipo de influência antrópica, como lançamento de substâncias alcalinas ou nitrogenadas no meio aquoso, ou seja, são parâmetros fortemente sugestivos de águas contaminadas. Assim, o pH e, principalmente, a CE, medidos no instante da coleta das amostras, são ótimos indicativos de contaminação química ou do início do processo de contaminação nessas regiões.

Estudos anteriores realizados pela Companhia de Recursos Minerais (CPRM), descrevem dados nos anos de 2004, em conjunto com UFAM, LACEN, IPAAM, FVS e LACEN, buscando entendimento em relação ao uso da água, em que mostram resultados de contaminação tanto no que diz respeito a coletas em captação subterrânea, quanto as águas superficiais, estes dados coletados atualmente pela Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA).

EQUIPE:

Iago Bruno Pacheco Ferreira
Engenheiro Químico – GEPEQ

Nayra Beatriz Costa Bitencourt
Laboratorista – GEPEQ

Tatiana Ataíde Perez
Geóloga – GEMAN

REFERENCIAS

ABREU, F. de A. M. de; CAVALCANTE, I. N. & MATTA, M. A. da S., 2013. O Sistema Aquífero Grande Amazônia – SAGA: um imenso potencial de Água Subterrânea no Brasil in: III Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. ABAS. São Paulo.

CARDOSO , A. M. .; CARNEIRO, A. L. dos S. .; GOMES , B. C. de V. .; LEÃO , C. B.; PIERRE, I. A. .; RIBEIRO, I. K. .; PEREIRA, M. V. P. .; MENDONÇA, M. H. R. de. **Profile of amebiasis and its relationship with basic sanitation indicators in Brazil: emergency context between 2010 and 2021**. Research, Society and Development, *[S. l.]*, v. 11, n. 7, p. e50511730435, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.30435. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30435. Acesso em: 13 jun. 2023.

COSTA, A. R. A. Tectônica Cenozoica e Movimentação Salífera na Bacia do Amazonas e Suas Relações com a Geodinâmica das Placas da América do Sul, Caribe, Cocos e Nazca. 2003. Dissertação de Mestrado. UFPA, 237p. 2003.

COSTA, B; P.; GUERRA, N. A. L. **Panorama e proposta de alternativas para o saneamento básico no Brasil.** 2022. 46 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2022.

CPRM. Dados mensais e anuais de precipitações de Parintins. Manaus: CPRM, 2010.

HIRATA, R. Oito perguntas e oito tentativas de respostas sobre a vulnerabilidade à poluição de aquíferos. Seminário-Traller. Protección de Acuíferos Frente a La Contaminacion: Metodologia. Toluca, México, jun. 2001.

MARMOS, J. L; AGUIAR, C. J. B. Avaliação do Nível de Contaminação dos Aquíferos da Cidade de Parintins (AM): Primeiros Resultados. Serviço Geológico do BrasilCPRM/Manaus, AM, 93p. 2005.

RIOS-VILLAMIZAR, E. A.; MARTINS, A. F.; WAICHMAN, A. V. Caracterização físicoquímica das águas e desmatamento na Bacia do rio Purus, Amazonia Brasileira Ocidental. Geogra. Acadêmica, 2011. v.5, n.2.

SALES, V. M. . **Saneamento Básico No Brasil: Entre o Público e o Privado**. Revista de Políticas Públicas, *[S. l.]*, v. 26, n. 1, p. 409–424, 2022. DOI: 10.18764/2178-2865.v26n1p409-424. Disponível em: https://cajapio.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/19598. Acesso em: 13 jun. 2023.

SANTOS T. M. A.; BERNARDINO, E. G.; UEDA, N. Y. **Análise comparativa do cenário do saneamento básico nas regiões Norte e Sul do Brasil**. Revista Geama, *[S. l.]*, v. 9, n. 1, p. 18–28, 2023. Disponível em: https://journals.ufrpe.br/index.php/geama/article/view/5220. Acesso em: 13 jun. 2023.

SEQUEIRA, C. M. S. **A Viabilidade de Implementação e Certificação do Sistema de Gestão de Qualidade: Aplicação da ISO 9001:2015, na Esprodouro – ASDOURO**. Tese (Mestrado em Gestão das Organizações Sociais) – Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego, Politécnica de Viseu. Lamego, Portugal. 2022.

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 138/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 13:10 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 01

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,3	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,09	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	154,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 139/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 13:25 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 0 3

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,7	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,11	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	1,1	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	287,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH , Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 140/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 13:30 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 04

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,7	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,16	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	306,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 141/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 13:40 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 05

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,8	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,21	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	301,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 142/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 14:10 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 06

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	2,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,1	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,25	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	6,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 143/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:30 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 07

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,8	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,27	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	195,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 144/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:00 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 08

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,28	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	386,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 145/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:05 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 09

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,7	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,29	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	405,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 146/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:20 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 10

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,9	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,30	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	283,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 147/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:15 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 11

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,28	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	326,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 148/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:45 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 12

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,4	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,37	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	1,6	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	8,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Ferro Total e Amônia.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 149/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 29/08/2023 **Hora da Coleta:** 14:50 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Rua Lourita Lago, S/N - ITAUNA II

Procedência: PT - 13

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	2,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,0	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,38	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	2,4	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	191,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total, Amônia, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 150/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 14:37 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Rua Lourita Lago, S/N - ITAUNA II

Procedência: PT - 14

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,0	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,44	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	2,1	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	6,4	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total, Amônia e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 151/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 14:53 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Rua Lourita Lago, S/N - ITAUNA II

Procedência: PT - 15

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,2	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,38	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	2,2	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	8,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Ferro Total, Amônia e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 152/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 13:32 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Rua Lourita Lago, S/N - ITAUNA II

Procedência: PT - 16

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,3	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,41	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	1,8	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	8,8	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Ferro Total, Amônia, Manganês, Coliformes Totais e Coliformes Fecais.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 153/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 09:23 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: DJARD VIEIRA, S/N - CENTRO

Procedência: PT - 17

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,5	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,40	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	4,8	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Ferro Total e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 154/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:30 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: DJARD VIEIRA, S/N - CENTRO

Procedência: PT - 18

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,42	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	2,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	117,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Ferro total, Amônia, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 155/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:36 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Faria Neto - S/N

Procedência: PT - 19

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	1,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,7	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,45	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	404,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 156/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 11:05 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: R. Herbert Azevedo, nº 985 - Santa Clara

Procedência: PT - 20

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,1	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,9	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,94	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	204,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total, Nitrato, Manganês e Coliformes Totais.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 157/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 09:09 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Nazaré e União

Procedência: PT - 22

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	1,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,2	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,4	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,46	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	1,9	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	94,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total, Amônia, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 158/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 08:49 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Nazaré e União

Procedência: PT - 23

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,9	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,2	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,48	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	2,4	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	133,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total, Amônia, Nitrato, Manganês e Coliformes Totais.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 159/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 14:07 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 24

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,0	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	1,2	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,52	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	267,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,4	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 160/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:00 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Nova Conquista

Procedência: PT - NOVA CONQUISTA

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,59	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	1,2	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	89,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,3	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Ferro Total, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 161/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 11:22 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: CRD 01 - SHAM

Componente: Reservatório **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,9	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	3,1	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,51	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	2,9	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,4	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro Total e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 162/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 14:04 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: CRD 2 - PALMARES

Componente: Reservatório **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	3,9	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,4	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,08	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	241,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,1	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 163/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 30/08/2023 **Hora da Coleta:** 11:17 **Data do Recebimento**:30/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: R. Herbert Azevedo, nº 985 - Santa Clara

Procedência: RESERVATÓRIO DO HOSPITAL

Componente: Reservatório **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**30/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**30/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**30/08/2023**	4,0	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**30/08/2023**	0,9	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**30/08/2023**	0,81	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**30/08/2023**	7,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**30/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**30/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**30/08/2023**	0,4	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**30/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Ferro total e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 164/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 11:30 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. João Melo, Centro

Procedência: CATEDRAL

Componente: Rede **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**31/08/2023**	1,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**31/08/2023**	3,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**31/08/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**31/08/2023**	0,02	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**31/08/2023**	1,3	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**31/08/2023**	299,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**31/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Amônia, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 165/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 11:40 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: R. Batucada, 134 - Centro, Parintins

Procedência: BUMBÓDROMO

Componente: Rede **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**31/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**31/08/2023**	3,8	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**31/08/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**31/08/2023**	0,03	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**31/08/2023**	3,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**31/08/2023**	280,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**31/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**31/08/2023**	0,1	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio Total, Amônia, Nitrato e Manganês.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 166/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 09:47 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Macurany

Procedência: PT - MACURANI

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**31/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**31/08/2023**	4,9	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**31/08/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**31/08/2023**	6,4	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**31/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**31/08/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Coliformes Totais e Coliformes Fecais.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 167/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 09:53 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Macurany

Procedência: CRD - MACURANI

Componente: Reservatório **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**31/08/2023**	1,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**31/08/2023**	4,7	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**31/08/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**31/08/2023**	6,6	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**31/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**31/08/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Coliformes Totais e Coliformes Fecais.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 168/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 09:59 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Vila Cristina

Procedência: PT - VILA CRISTINA

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**31/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**31/08/2023**	4,5	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**31/08/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**31/08/2023**	7,3	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**31/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**31/08/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Coliformes Totais e Coliformes Fecais.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 169/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:05 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Vila Cristina

Procedência: R-01 VILA CRISTINA

Componente: Rede **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**31/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**31/08/2023**	4,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**31/08/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**31/08/2023**	5,3	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**31/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre e pH.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 170/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 10:30 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: São Pedro do Parananema

Procedência: PT - SÃO PEDRO DO PARANANEMA

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**31/08/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**31/08/2023**	4,5	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**31/08/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**31/08/2023**	5,8	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**31/08/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**31/08/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**31/08/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**31/08/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre e pH.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 171/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 31/08/2023 **Hora da Coleta:** 12:00 **Data do Recebimento**:31/08/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Residencial Parintins

Procedência: PT - RESIDENCIAL PARINTINS

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**17/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**NA**	NA	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**17/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**17/10/2023**	4,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**17/10/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**17/10/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**17/10/2023**	0,0	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**17/10/2023**	4,4	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**17/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**17/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**17/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**17/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**17/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/09/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre e pH.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 190/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 14:15 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 01

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,23	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	4,2	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,1	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,04	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	2,2	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	9,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH e Amônia.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 191/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 13:49 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 0 3

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,00	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,11	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	1,1	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	143,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 192/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 13:55 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 04

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,09	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,5	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,03	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	28,5	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	421,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio, Amônia e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 193/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 14:18 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 05

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,10	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	24,4	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	328,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,1	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio, Amônia e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 194/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 14:05 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Paraiba, S/N - Palmares

Procedência: PT - 06

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,00	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	1,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	4,0	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,2	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,02	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	1,1	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	9,8	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre e pH.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 195/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 09:02 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 07

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,55	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,7	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,01	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	9,1	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	329,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio, Amônia e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 196/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 09:10 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 08

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,29	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,5	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,01	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	2,9	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	328,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio, Amônia e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 197/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 09:13 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 09

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,08	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,01	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	18,5	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	250,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio, Amônia e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 198/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 09:16 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 10

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,00	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,9	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,5	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,03	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	11,7	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	182,5	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Presença	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio, Amônia, Nitrato e Coliformes Totais.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 199/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 10:13 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 11

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,00	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,6	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,6	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,00	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	16,5	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	195,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio, Amônia e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 200/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 09:32 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Av. Alcides Seixas, S/N - Sham

Procedência: PT - 12

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,08	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	4,3	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,01	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	1,8	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	2,9	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH e Amônia.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 201/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 10:17 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Rua Lourita Lago, S/N - ITAUNA II

Procedência: PT - 13

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,00	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	3,8	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,4	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,07	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	0,3	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	147,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

COSAMA

Companhia de Saneamento do Amazonas

Laudo de Análise

Laboratório: **Cosama – GEPEQ – Gerência de Qualidade, Produção e Controle de Perdas**

Amostra: 202/23 **Versão:** **0** **Origem da amostra:** Diagnóstico

Data de Coleta: 05/10/2023 **Hora da Coleta:** 10:25 **Data do Recebimento**:06/10/2023 **Chuvas:** Não

Município: Parintins/AM **Responsável pela Coleta:** Nayra Bitencourt e Iago Pacheco

Endereço: Rua Lourita Lago, S/N - ITAUNA II

Procedência: PT - 14

Componente: Poço **Elemento:** Água Tratada

Órg. Reg.: Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021

Análise	Ensaio	Resultado	Unidade	LIOR	LSOR	Método
Cloro Residual Livre	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Cl**	**0,20**	**5,00**	**Colorimetria / SMEWW - 4500-Cl G**
Turbidez	**06/10/2023**	0,00	**NTU**	**-**	**5,00**	**Nefelometria / SMEWW - 2130 B**
Cor Aparente	**06/10/2023**	0,0	**uH**	**-**	**15**	**Colorimetria / SMEWW - 2120 B**
pH	**06/10/2023**	4,0	**-**	**6,0**	**9,0**	**Potenciometria / SMEWW – 4500-H B**
Alumínio Total	**06/10/2023**	0,3	**mg/L Al**	**-**	**0,20**	**Eriocromocianina / SMEWW - 3500 B**
Ferro Total	**06/10/2023**	0,02	**mg/L Fe**	**-**	**0,30**	**Tiocianato / E. Merck. Darmstand. Alemanha**
Amônia INDOTEST	**06/10/2023**	0,2	**mg/L N-NH3**	**-**	**1,20**	**Indofenol / SMEWW - 4500 F**
Nitrato NTD	**06/10/2023**	122,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**10,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Nitrito NTD	**06/10/2023**	0,0	**mg/L N-NO3**	**-**	**1,0**	**N-(1-naftil)-etilenodiamina. / SMEWW - 4500 B**
Sulfeto	**06/10/2023**	0,0	**mg/L S2**	**-**	**0,10**	**Azul de Metileno / SMEWW - 4500 D**
Manganês	**06/10/2023**	0,0	**mg/L Mn**	**-**	**0,10**	**Formaldoxima / ORTA - MERCK**
Coliformes Totais	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**
Escherichia Coli	**06/10/2023**	Ausência	**NPM/100mL**	**Ausente**	**Ausente**	**Presença/Ausência / SMEWW - 9221 D**

Endereço dos Laboratórios

FQ – Laboratório Físico-Química

MICROBIO – Laboratório Microbiológico

AVENIDA TIRADENTES, Nº09, CEP: 69.140-000 – NHAMUNDÁ

Data 06/10/2023

Iago Bruno Pacheco Ferreira

Iago Bruno Pacheco Ferreira
CRQ-14300379- 14ª Região
RT - COSAMA
Matr. 5463

CONCLUSÃO DE LAUDO

Certifico que as análises da amostra ensaiada não atendem aos valores máximos permitidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação N° 5/2017 alterado pela Portaria GM/MS N° 888/2021, do Ministério da Saúde que define os padrões de potabilidade da água para o consumo humano. A amostra coletada apresentou os seguintes parâmetros fora dos limites pemitidos Cloro Residual Livre, pH, Alumínio e Nitrato.

Legendas/Informações:

(LIOR - Limite Inferior do Órg. Reg), (LSOR - Limite Superior do Órg. Reg), (N.A – Não analisado)

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







Julho 2005

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

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

2005

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 todos 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-quimicas 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 Geisller 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 km^2 e aproximadamente 105.000 habitantes. Sua sede, a ilha de Parintins, localiza-se na margem direita do rio Amazonas, abrange uma superfície de 45 km^2 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.

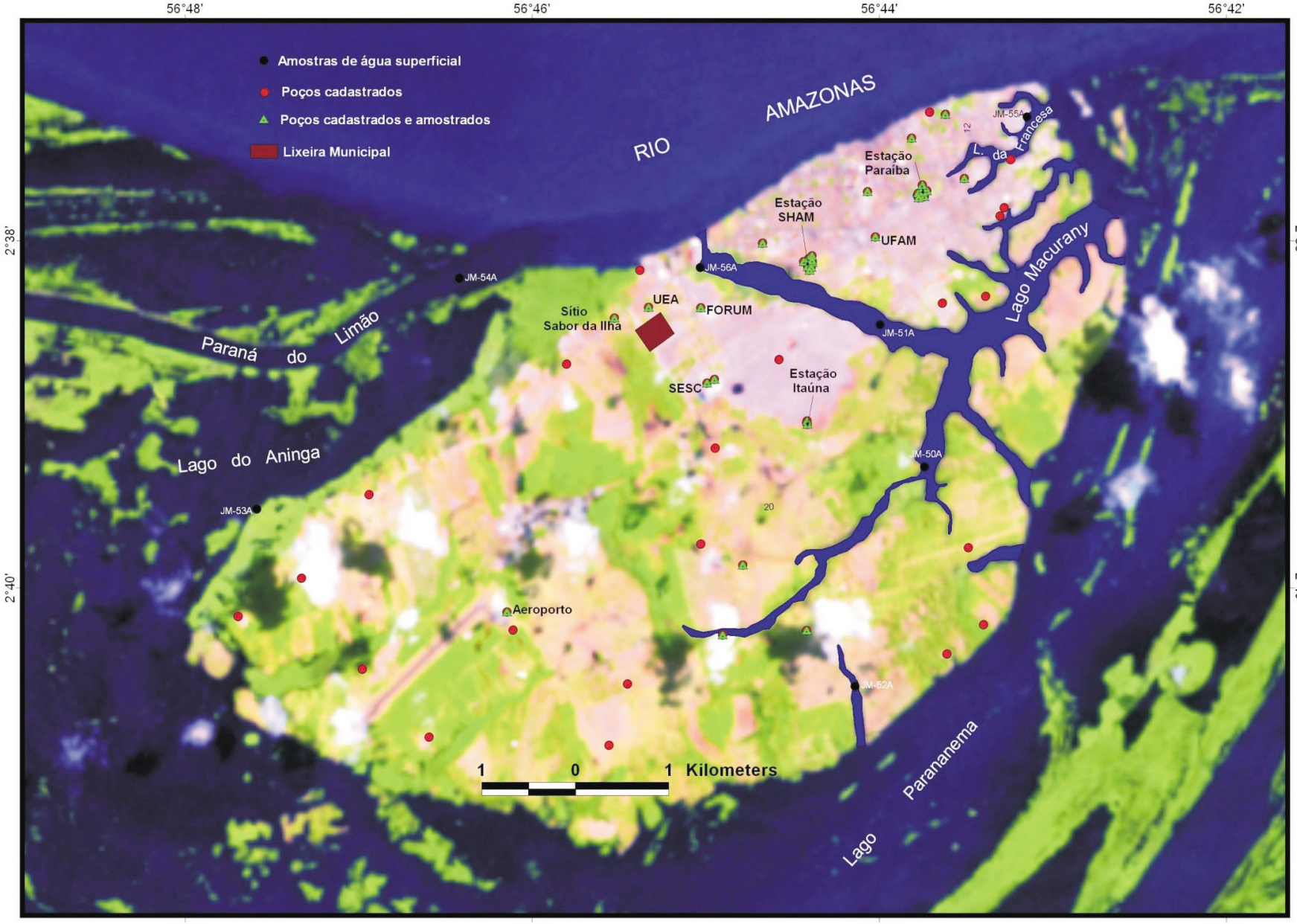


Figura 1 - Imagem de satélite com localização da Ilha de Parintins, dos poços cadastrados e das amostras de água coletadas



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.

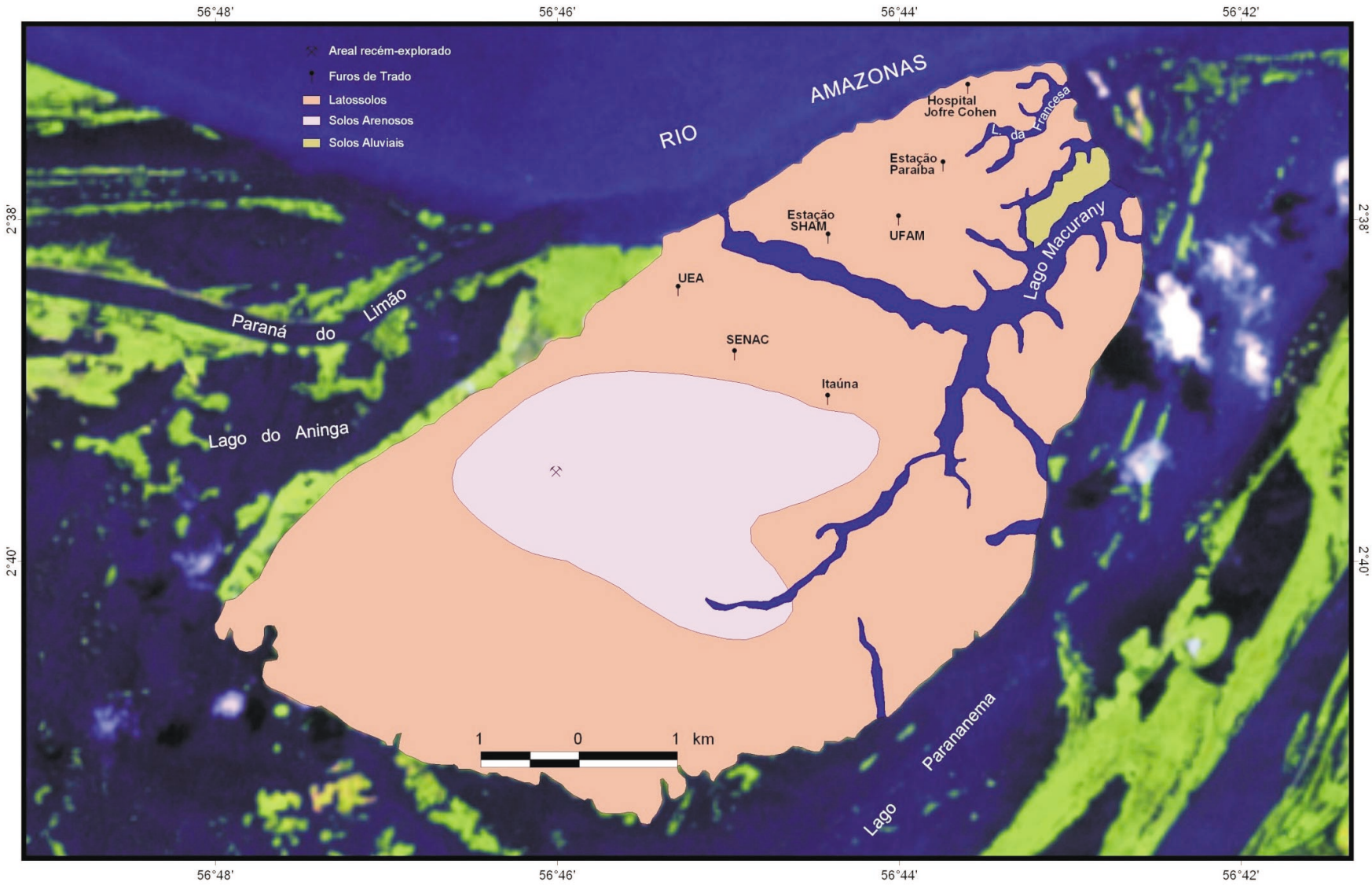


Figura 4 - Mapa simplificado de solos da Ilha de Parintins

4.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

As características e os dados paramétricos que compõem a presente avaliação do aqüífero 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 "aqüífero" 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 (aqüíferos porosos), mas pode ocorrer também em zonas de dissolução (aqüíferos cársticos) e em zonas fraturadas (aqüíferos 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), recobrindo discordantemente os calcários e folhelhos da Formação Nova Olinda, unidade de características hidrogeológicas pouco significativas, devido a encerrar águas duras e apresentar baixa permeabilidade.

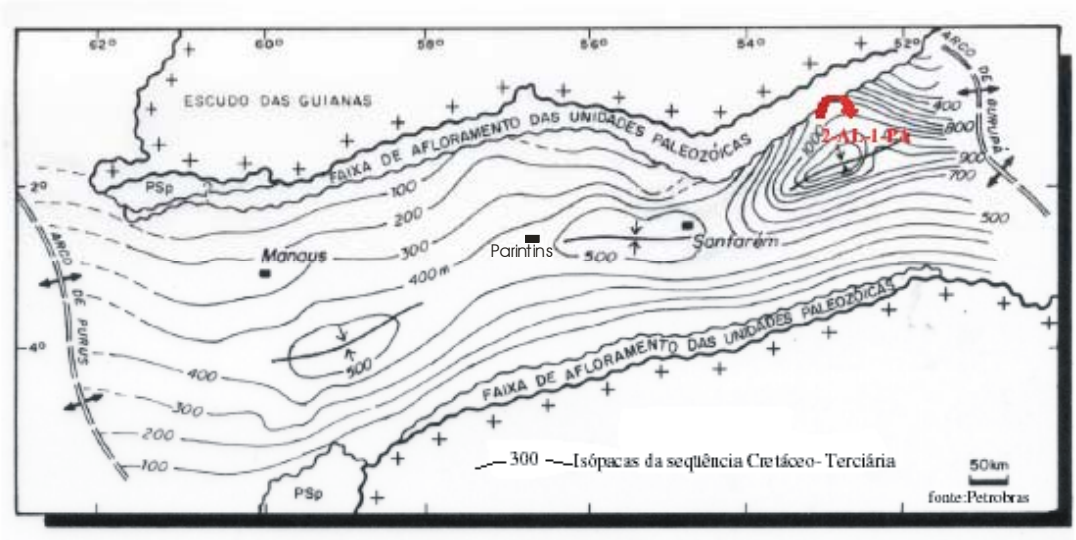


Figura 5 - Mapa de Isópacas (linhas de mesma espessura) da Formação Alter do Chão (Fonte: COSTA, 2003).

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 selecão 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 aqüífero 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 aqüífero em subunidades. Assim, o Aqüífero 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 aqüífero no centro da cidade de Manaus, que foi de 3,5m.

Com relação à **capacidade de transmissão de água**, para o Aqüífero Alter do Chão em Parintins foi encontrado o valor de 41,2 m^3/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 aqüífero, definida pela largura unitária e pela espessura saturada, com um gradiente de 45º.

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 aqüífero, 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 aqüífero. 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 aqüífero 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 aqüífero 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 aqüífero. Esse parâmetro pode ser utilizado para

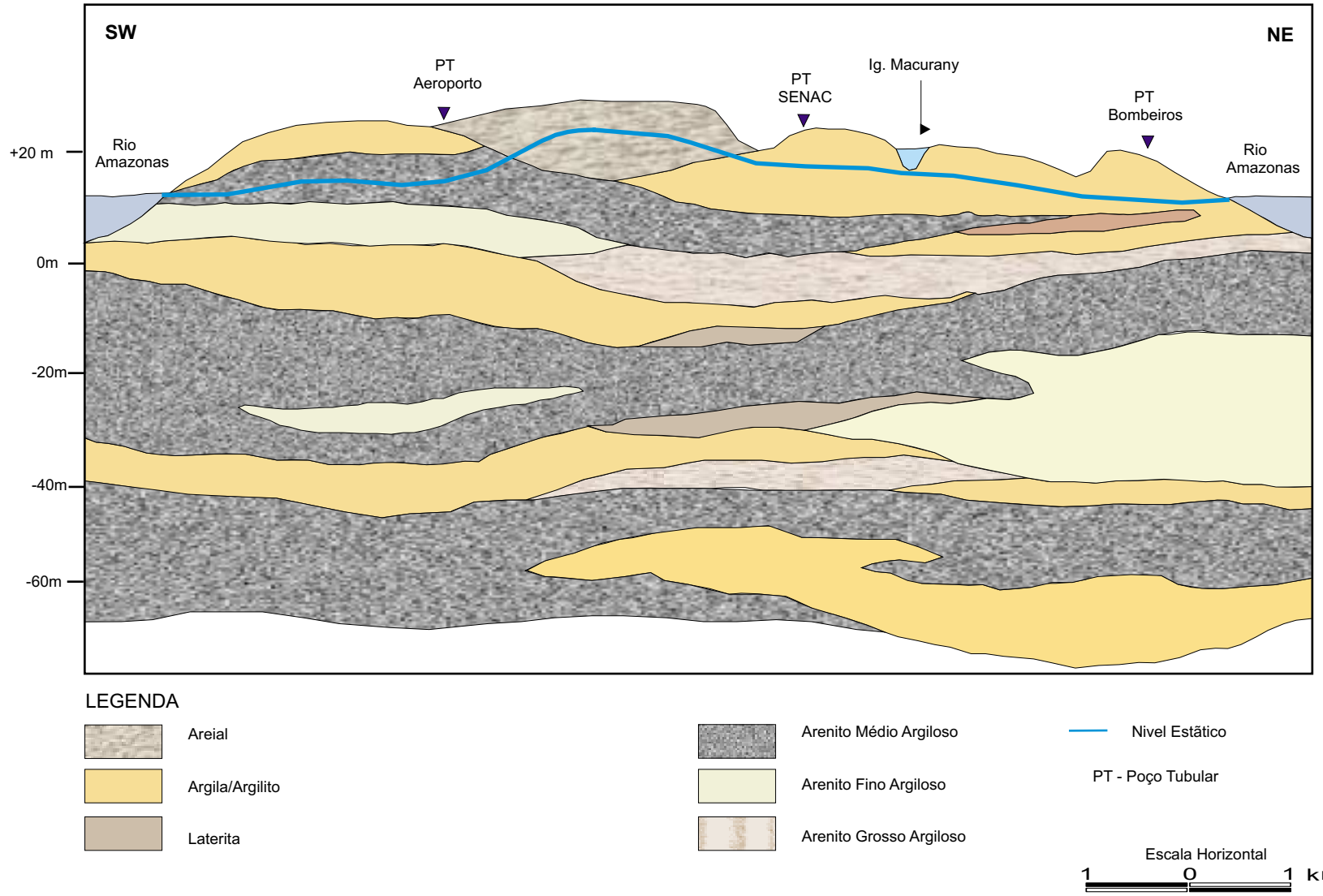


Figura 6: Perfil litológico do Aquífero Alter do Chão (porção superior) na cidade de Parintins

escolha da taxa de bombeamento ideal de um poço e, também, para seleção dos locais mais favoráveis para captação de água subterrânea. Para o Aqüífero Alter do Chão, em Parintins, a vazão específica encontrada foi muito elevada, da ordem de 8,6 m^3/h.m, conforme medições realizadas nas estações de bombeamento SHAM e Paraíba. Portanto, pela magnitude dos parâmetros avaliados, conclui-se que o aqüífero 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 aqüífera, 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 aqüífera (porção arenosa), com 20% de porosidade efetiva, encontra-se um volume de aproximadamente 2,6 km^3. A título de ilustração, a cidade de Manaus consome algo em torno de 0,5 km^3/ano de água, proveniente do rio Negro e do Aqüífero 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 km^3 se infiltra anualmente na área estudada no Aqüífero 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 Aqüífero 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 Aqüífero 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 aqüífero, os poços com filtros (entradas d'água) mais profundos estarão isentos dessa contaminação.

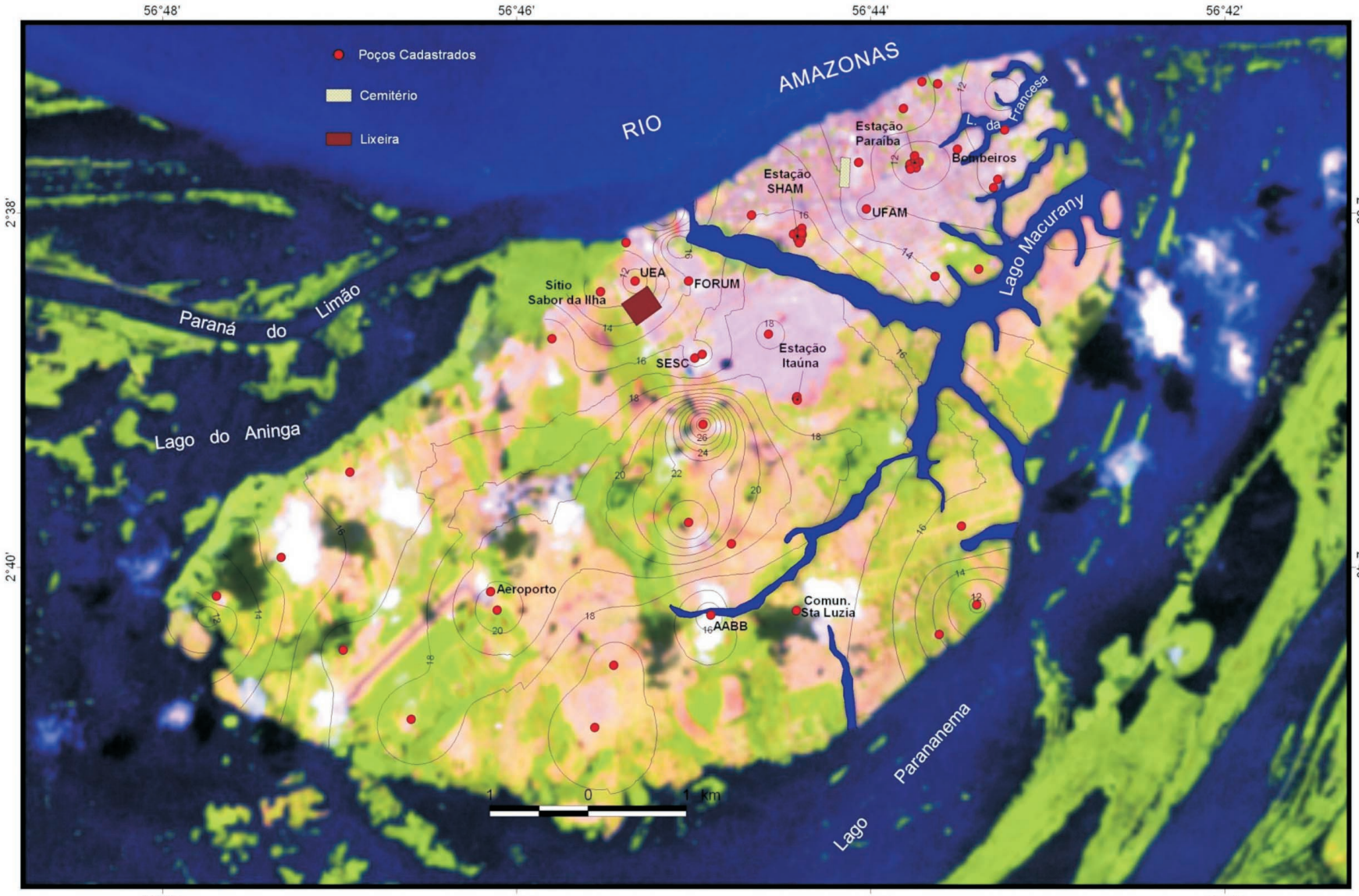


Figura 7 - Mapa piezométrico do Aqüífero Alter do Chão na ilha de Parintins

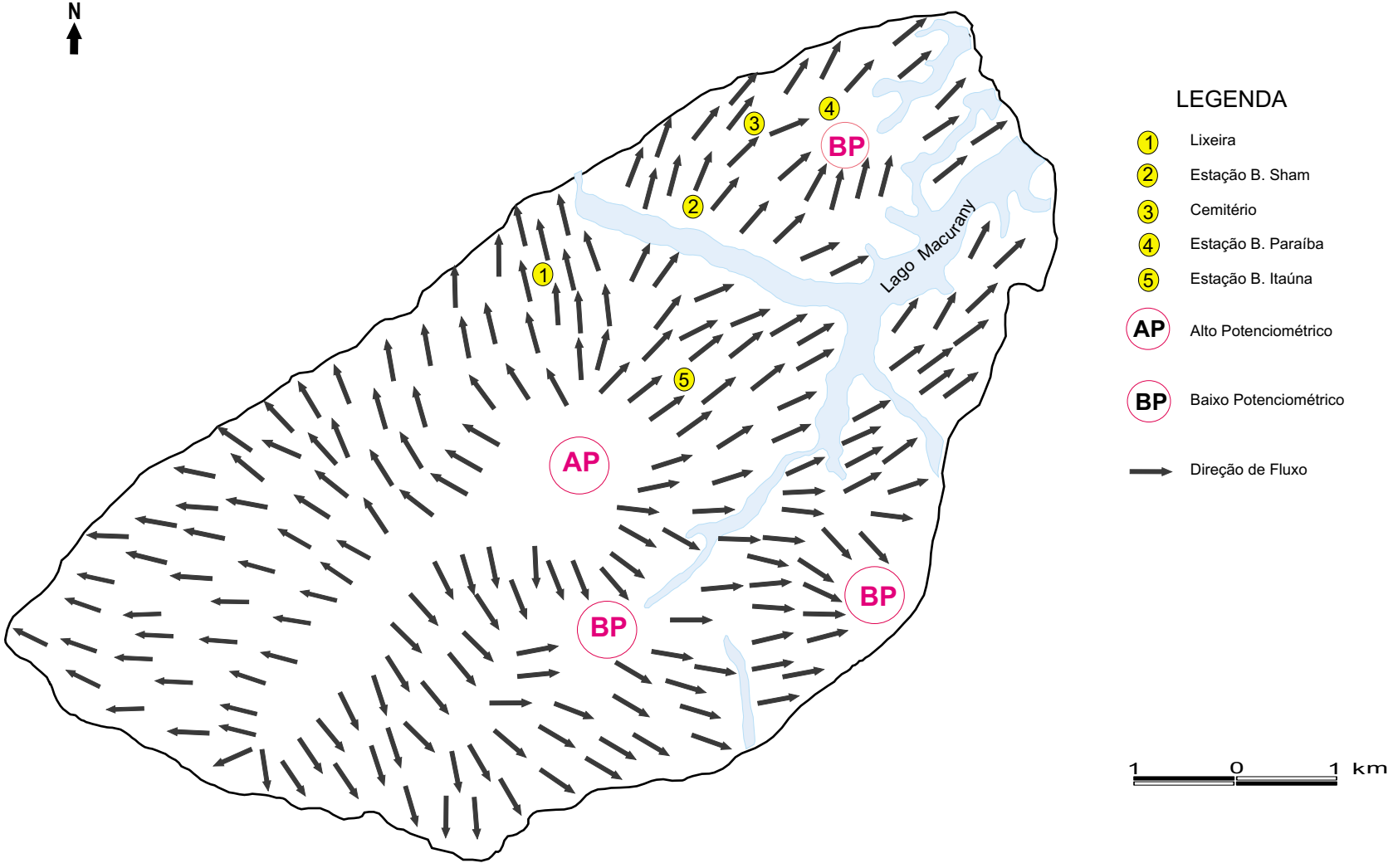


Figura 8: Direção de fluxo das águas subterrâneas da porção superior do Aquífero Alter do Chão na Ilha de Parintins

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 aqüífero, 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 especifica, 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 subsuperficie 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 aqüífero, 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
Mercúrio	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 µS/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 $Si(OH)_4$ 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 µS/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. (µS/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. (µS/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.

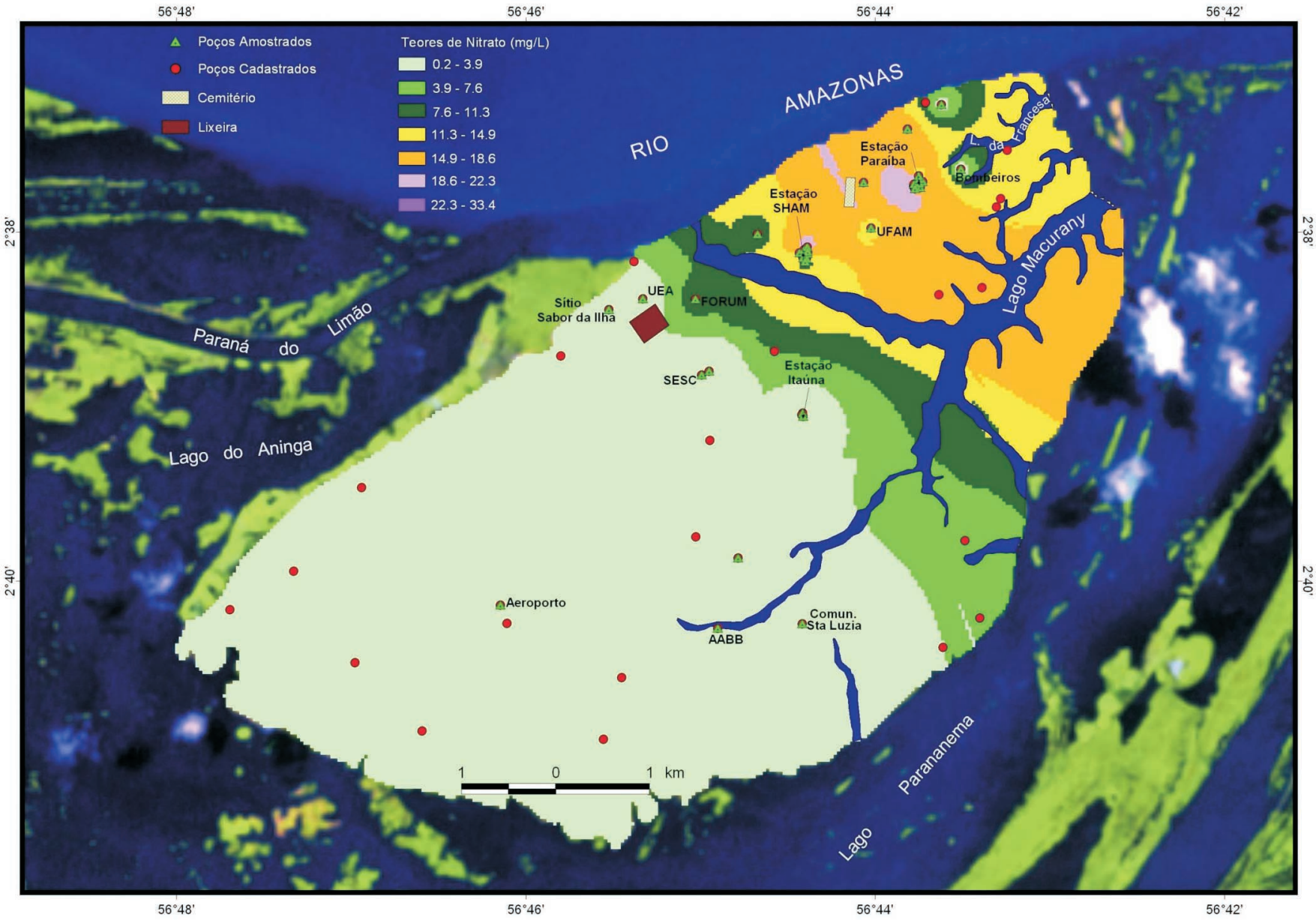


Figura 9: Mapa da distribuição do nitrato nas águas subterrâneas de Parintins

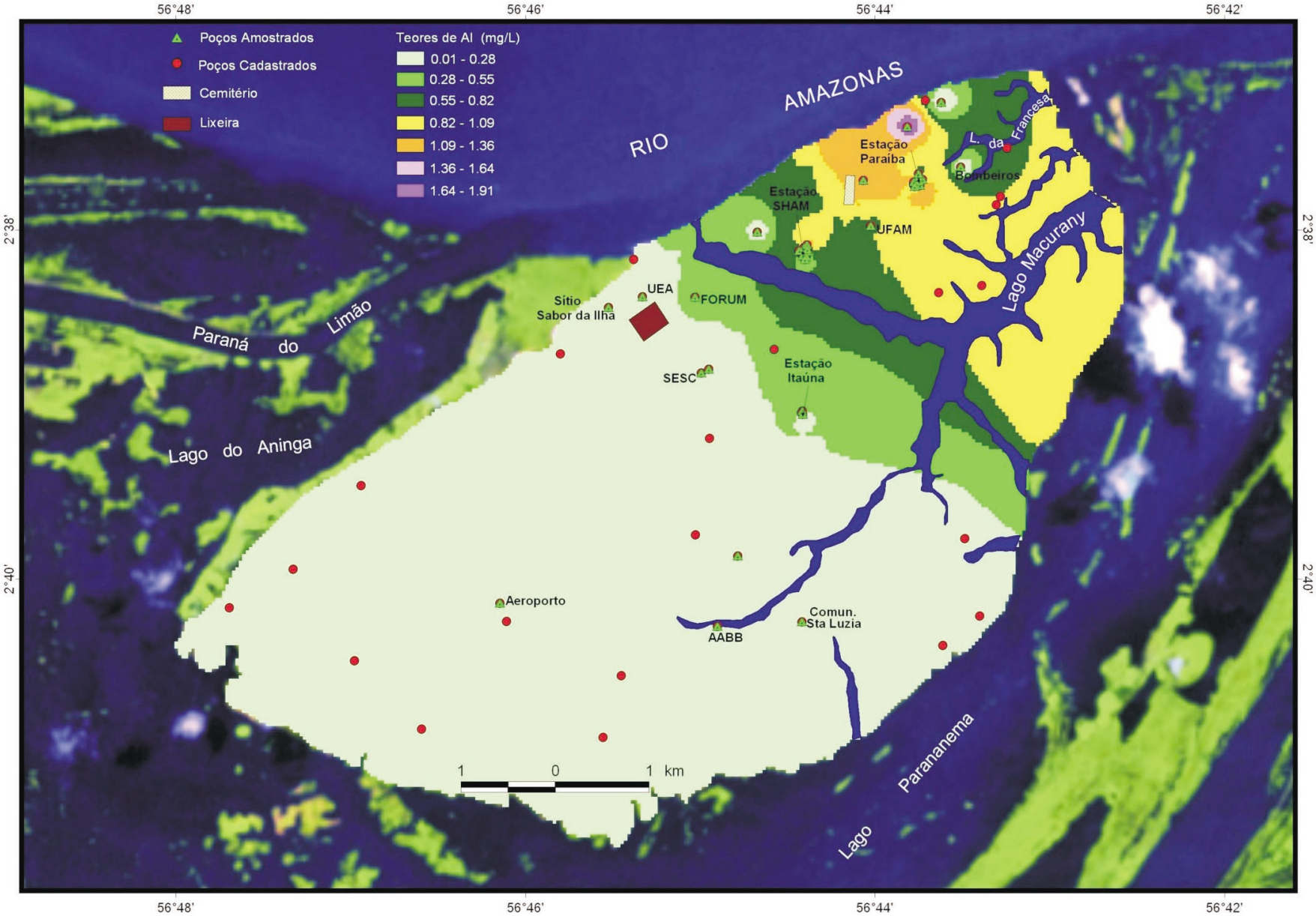


Figura 10 - Mapa da distribuição do alumínio nas águas subterrâneas de Parintins

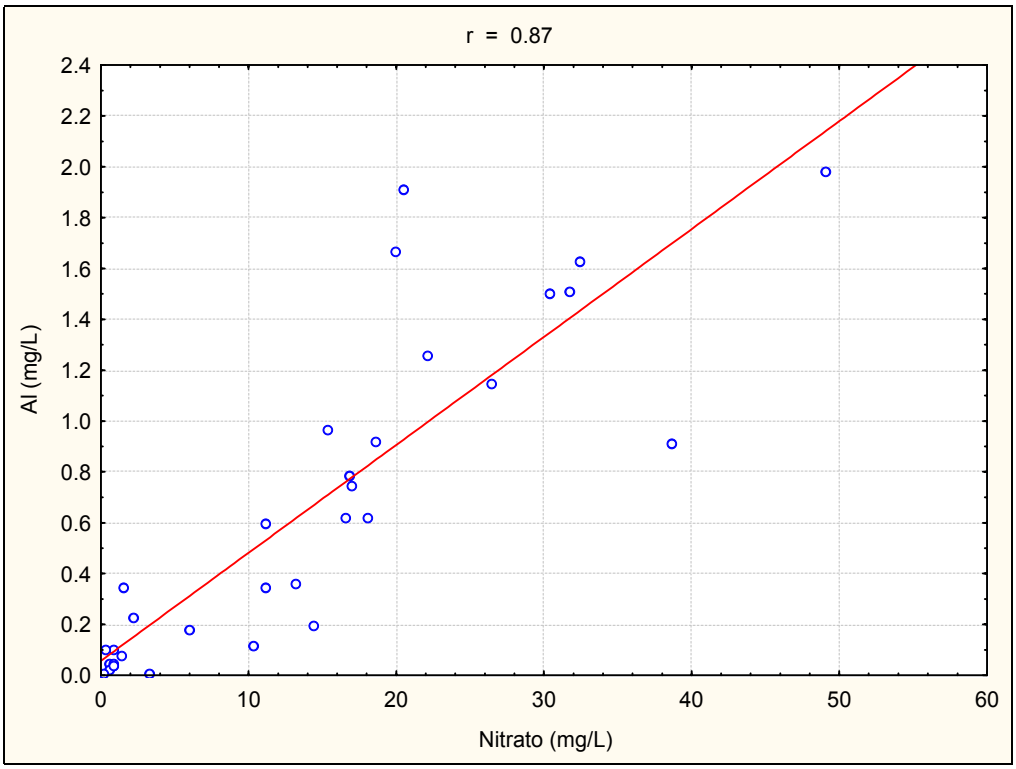


Figura 11: Forte correlação positiva entre os teores de nitrato e os teores de alumínio nas águas subterrâneas de Parintins.

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 µS/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

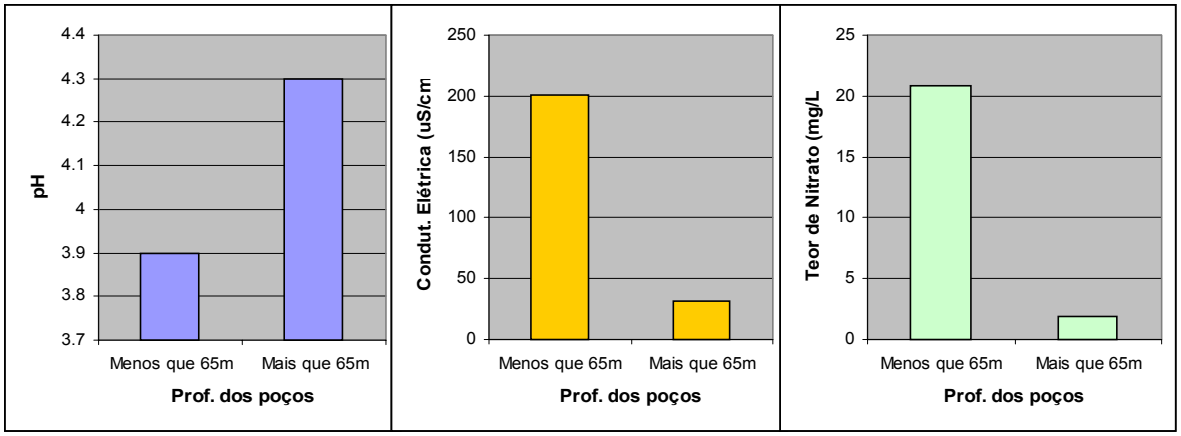
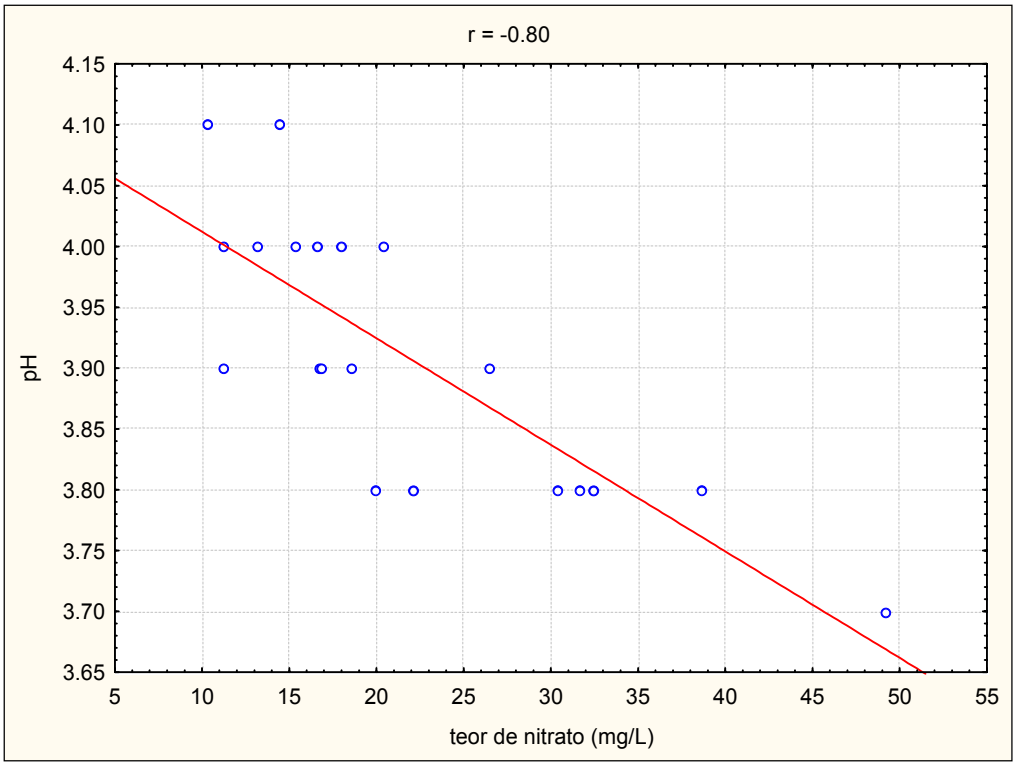


Figura 12: Comparação entre os valores médios de pH, condutividade, e teores de nitrato para os dois níveis de profundidade útil definidos para os poços amostrados na zona urbana.

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:

$NH_4^+ + 3/2\ O_2 \rightarrow NO_2^-$ (nitrito) $+ H_2O + 2H^+$, e

$NO_2^- + 1/2\ O_2 \rightarrow NO_3^-$ (nitrato)

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:

$NH_4^+ + 3/2\ O_2 \rightarrow NO_3^- + 4H^+$

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

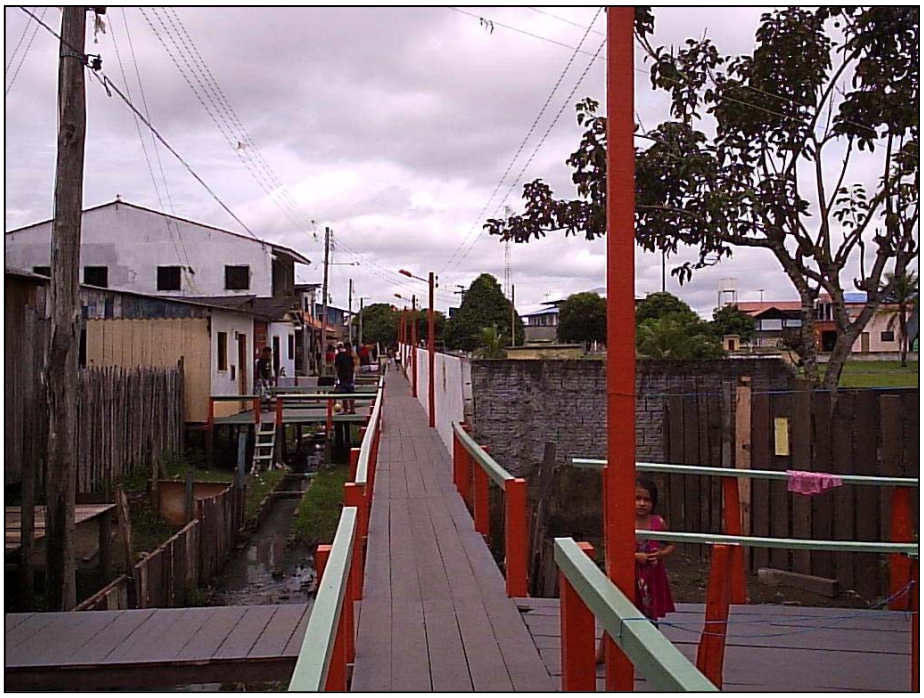


Figura 15: À direita, terreno onde se situam os poços da Estação Paraíba. À esquerda, palafitas e esgoto a céu-aberto.

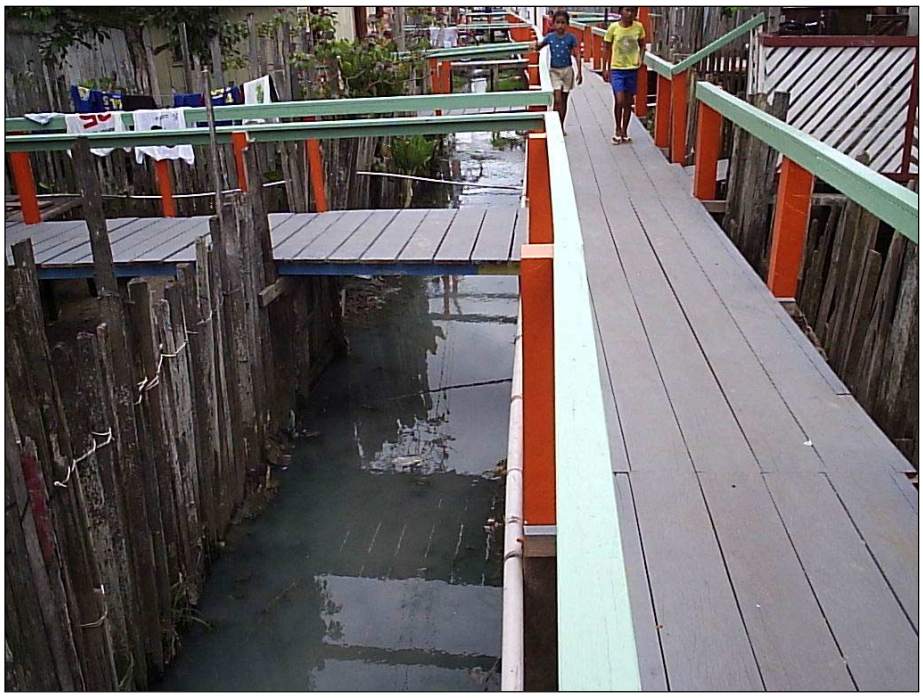


Figura 16: Detalhe do canal de esgoto sob as palafitas que ladeiam o terreno da Estação Paraíba.



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 desecação 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:

$$\underset{\text{caolinita}}{Al_2Si_2O_5(OH)_4} + 6H^+ \rightarrow 2Al^{+3} + 2H_4SiO_4 + H_2O$$

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).

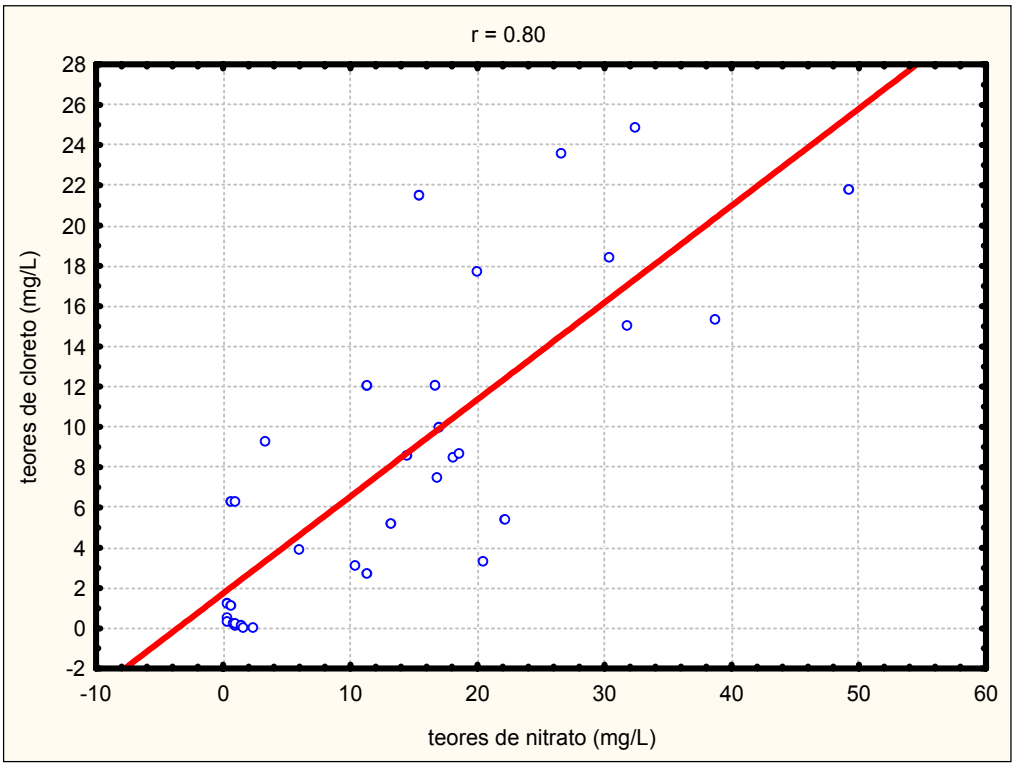


Figura 22: Forte correlação positiva entre os teores de nitrato e os teores de cloreto nas águas subterrâneas de Parintins.

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 Sitio 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 nas 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 aqüífero, 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 "álicos", 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.

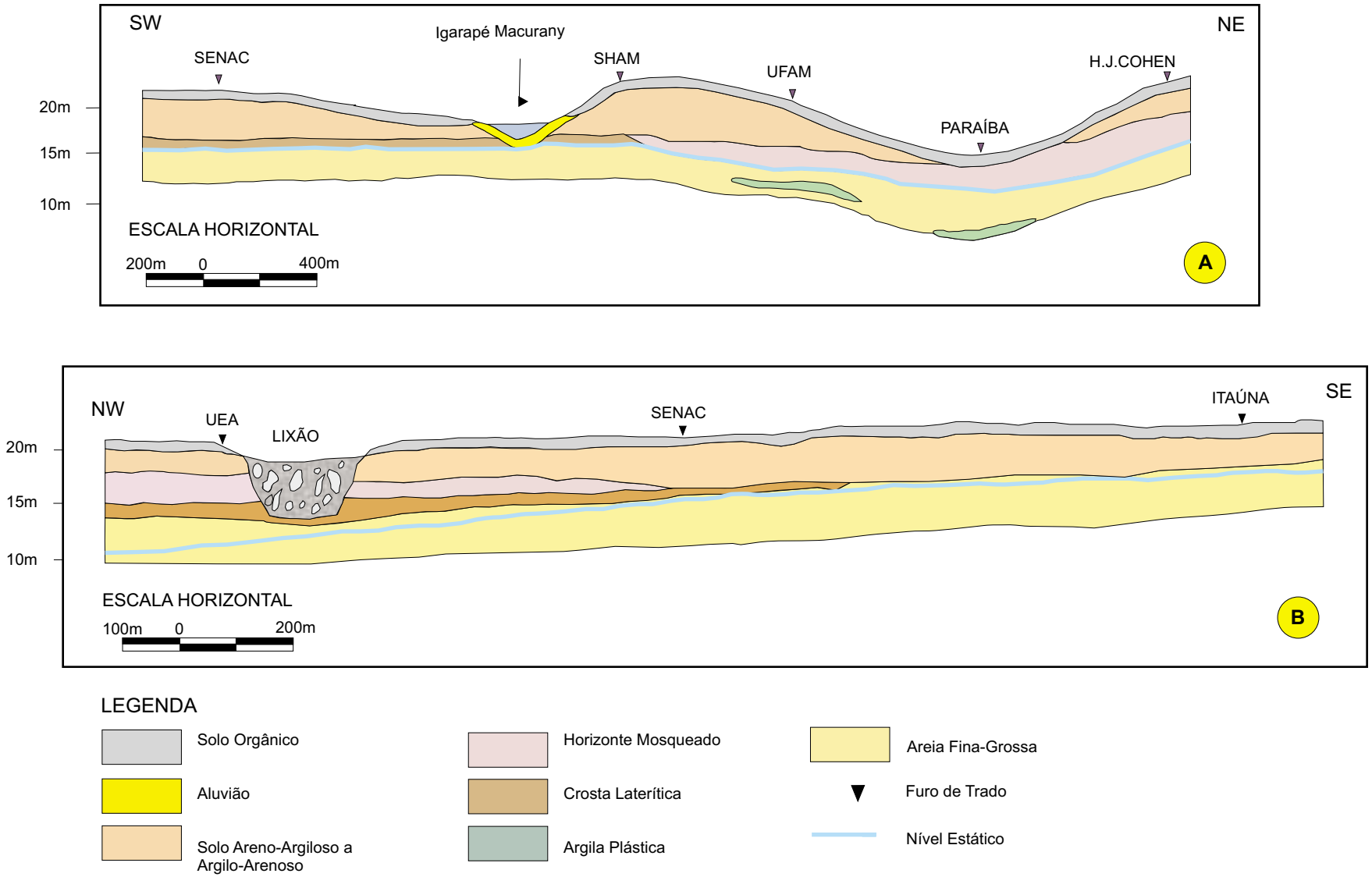


Figura 23: Perfil típico dos Latossolos da cidade de Parintins

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 aqüíferos 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 Sitio 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 m^3/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 m^3 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 freqüência.

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 m^3 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 m^3/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

m^3/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 m^3 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 aqüíferos 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
Sitio 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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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 FISÍCO-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.**

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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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 Físcio-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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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 FISÍCO-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.

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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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 Físcio-Químioca
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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

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**
Nº DO TERMO DE APREENSÃO E/OU COLETA: **OFÍCIO Nº 048/SUREG-MA/2005, 11/04/2005.**

1-DETERMINAÇÃO FISÍCO-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:

- **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

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 ($mgHCO_3/L$)	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 ($mgHCO_3/L$)	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 ($mgHCO_3/L$)	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	NO_3^- (mg/L)	NH_4^+ (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	$Si(OH)_4$ (mg/L)	SO_4^- (mg/L)	Na^+ (mg/L)	K^+ (mg/L)	Ca + (mg/L)	Dureza (mg/$CaCO_3$/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	NO_3^- (mg/L)	NH_4^+ (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	$Si(OH)_4$ (mg/L)	SO_4^- (mg/L)	Na^+ (mg/L)	K^+ (mg/L)	Ca + (mg/L)	Dureza (mg/$CaCO_3$/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	NO_3^- (mg/L)	NH_4^+ (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	$Si(OH)_4$ (mg/L)	SO_4^- (mg/L)	Na^+ (mg/L)	K^+ (mg/L)	Ca + (mg/L)	Dureza (mg/$CaCO_3$/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	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA			pH	C	M.O.	N	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m	Fe	Zn	Mn	Cu
Prot.	Nº	Prof.	Local	H_2O	g/Kg		%	mg/dm^3			cmol$_c$/dm^3							%		mg/dm^3			
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 Lateritica	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
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

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

Dr Paulo César Teixeira
Responsável pelo LASP

EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL
LABORATORIO DE ANALISES 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 2.00-0.20 mm	AREIA FINA 0.20-0.05 mm	AREIA TOTAL 2.00-0.05 mm	SILTE 0.05-0.002 mm	ARGILA >0.002 mm	Classificação textural do solo
		(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 - Estaçào 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.