



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANAS - ICH  
FACULDADE DE GEOGRAFIA - FGEO**

**CLEYTON DA SILVA AMIN**

**ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESPAÇO URBANO DE MARABÁ – PA: USO E  
OCUPAÇÃO DO SOLO INFLUENCIANDO A QUALIDADE DA ÁGUA NOS POÇOS  
SEMI - ARTESIANOS, EM UM ESTUDO DE CASO, NÚCLEO MARABÁ  
PIONEIRA.**

**MARABÁ/PA**

**2018**

**CLEYTON DA SILVA AMIN**

**ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESPAÇO URBANO DE MARABÁ – PA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO INFLUENCIANDO A QUALIDADE DA ÁGUA NOS POÇOS SEMI - ARTESIANOS, EM UM ESTUDO DE CASO, NÚCLEO MARABÁ PIONEIRA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Geografia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, em cumprimento com as exigências para a obtenção de graduação em Licenciado e Bacharelado em Geografia.

Orientador: Prof.º Msc. Gustavo da Silva.

**MARABÁ/PA**

**2018**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Josineide da Silva Tavares da UNIFESSPA. Marabá, PA**

---

Amin, Cleyton da Silva

Água subterrânea no espaço urbano de marabá – PA: uso e ocupação do solo influenciando a qualidade da água nos poços semi - artesianos, em um estudo de caso, núcleo Marabá Pioneira / Cleyton da Silva Amin; orientador, Gustavo da Silva. — 2018.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Instituto de Ciências Humanas, Faculdade de Geografia, Curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia, Marabá, 2018.

1. Geografia urbana - Marabá (PA). 2. Águas subterrâneas - Poluição. 3. Comunidade urbana - Desenvolvimento. 4. Crescimento urbano. 5. Saneamento doméstico. 6. Solos - Poluição. I. Silva, Gustavo da, orient. II. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. III. Título.

CDD: 22. ed.: 910.130776098115

---

Elaboração: Miriam Alves de Oliveira  
Bibliotecária-Documentalista  
CRB2/583

**CLEYTON DA SILVA AMIN**

**ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESPAÇO URBANO DE MARABÁ – PA: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO INFLUENCIANDO A QUALIDADE DA ÁGUA NOS POÇOS SEMI - ARTESIANOS, EM UM ESTUDO DE CASO, NÚCLEO MARABÁ PIONEIRA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Geografia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, em cumprimento com as exigências para a obtenção de graduação em Licenciado e Bacharelado em Geografia.

Orientador: Prof.º Msc. Gustavo da Silva.

Data de aprovação: 23/01/2018

Banca examinadora:

\_\_\_\_\_: Orientador  
Prof.ºMsc. Gustavo da Silva  
Msc. em geografia – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS / 2007

\_\_\_\_\_: Segundo Examinador  
Prof.ºMsc.Abraão Levi dos Santos Mascarenhas  
Msc. em geografia – Universidade Federal do Ceará – UFC/2006

\_\_\_\_\_: Terceira Examinadora  
Prof.ª Dr.ª Maria Rita Vidal  
Dr.ª em geografia – Universidade Federal do Ceará – UFC/2014

**MARABÁ/PA**

**2018**

*“Talvez seja este o segredo. Não é o que fazemos, mas o motivo por que fazemos”.*

***George R. R. Martin.***

Dedico este trabalho, primeiramente, a **Deus**;

Aos meus pais **Dalton Amin** e **Suenilda Silva**, por todo esforço, apoio e amor;

Aos meus irmãos **Jhonatan Amin** e **Wasley Amin**, pelo companheirismo;

À minha tia **Elena Amin**, por ser minha segunda mãe;

À minha namorada **Rairiana Pereira**, pela compreensão;

Ao meu melhor amigo **Hinckley Mendes**, pelos conselhos;

À minha tão querida e amada avó **Raimunda Santiago**, *in memoriam*, por ter sido o melhor exemplo de humildade e amor.

A todos, Muito obrigado!

**Dedico,**

**Cleyton Amin**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus** por tudo que ele tem me proporcionado ao longo desses anos, fazendo com que eu aprenda tanto com experiências boas, quanto com experiência ruins. Obrigado por me fazer forte e pelas oportunidades de crescimento!

A minha mãe, pelo apoio incondicional, pois jamais chegaria até aqui. Obrigado **Suenilda Silva**, por sempre acreditar nesse seu filho tão “rebelde”, e por ensinar que a família vem em primeiro lugar e, mãe, eu jamais vou conseguir pagar por tudo que tens feito por mim.

Agradeço ao meu pai **Dalton Amin**, pois mesmo sem entender o universo acadêmico, ele sempre esteve ao meu lado me apoiando, e nunca mediu esforços para me ajudar. Pai, muito obrigado por acreditar em mim.

Sou eternamente grato aos meus irmãos, **Jhonatan Amin** e **Wasley Amin**, por serem os melhores irmãos que alguém pode ter. Muito obrigado, mesmo!

À minha namorada **Rairiana Pereira**, por não medir esforços para me ajudar e pela compreensão ao longo desses 5 anos de curso. Sei que não é fácil manter um relacionamento à distância, ainda mais há tanto tempo, mas você sempre acreditou em nós, assim como eu. Sou eternamente grato a você, meu amor. Muito obrigado!

Aos meus primos **Weverton Costa** e **Marcelo Costa**, pelo livro, este de suma importância para a realização deste trabalho. Muito obrigado!

Ao meu irmão de coração **Hinckley Mendes**, por ser o melhor amigo que alguém pode ter. Jamais esquecerei o quão contribuiu para o meu crescimento como pessoa e como futuro profissional. Obrigado pelos conselhos sábios, pois eles me ajudaram muito!

As minhas amigas/irmãs **Larissa Saiure** e **Roanna Lobo**, pelo companheirismo e pela amizade verdadeira.

Ao meu irmão de coração **Evair Dias**, pelo companheirismo e por ter me apoiar durante essa caminhada. Muito obrigado, meu amigo!

Às minhas vizinhas e amigas **Patrícia Soares** e **Melry Carla**, pelo companheirismo e ensinamentos durante a vida acadêmica. Muito obrigado, mesmo!

Aos meus amigos **Jhonatan Wyvis** e **Rafaelly Cristiny**, pela ajuda durante esses 5 anos de graduação. Muito obrigado, meus amigos!

Ao meu amigo **José Nazareno (Zico)**, pelo apoio e por não ter desistido da nossa amizade durante esses 5 anos de graduação. Muito obrigado!

Agradeço aos amigos que fiz em Marabá e, apesar das diferenças, admiro muito vocês, **Andson Monteiro**, **Myrelly Llays**, **Karol Martins (Anne)**, **Kamilla Lopes**, **Laís Alves**, **Lorrane Aires**, **Evandro Andrade**, **Thiago Pereira**, **Vanessa Costa**, **Adriane Pinheiro**, **Valto Silva**, **Letícia Lima**, **Angilberto Muniz**, **Michel Monteiro**, **Victor Dias**, **Laís Monteiro**, **Thiago Ribeiro** e **Giselly**. Muito obrigado!

Ao Prof.º Msc. **Gustavo da Silva**, que me aceitou como orientando e, que nunca mediu esforços para me ajudar. Obrigado!

À Prof.º Dr.ª. **Maria Rita Vidal**, por ser essa pessoa admirável, e que não mede esforços para ajudar seus alunos. Obrigado pelas contribuições, pois foram fundamentais para o meu amadurecimento como pessoa e como futuro profissional. Muito obrigado, professora!

Ao Prof.º Msc. **Abraão Levi**, pelas experiências incríveis na geografia, principalmente na geografia física. Muito obrigado!

Aos meus amigos e vizinhos **Orlando Nascimento** e **Branca Leal**, pelo apoio e carinho. Admiro demais vocês e, obrigado por cuidarem da minha casa durante esses 5 anos que fiquei longe.

Aos meus tios **Luis Carlos Amin**, **Claudia Brandão**, **Célia Amin** e **Antônio Rodrigues**, pelo apoio durante esta jornada. Muito obrigado!

Ao meu amigo **Gutemberg Reis**, por te ajudado nas coletas de dados desta pesquisa. Muito obrigado mesmo!

À **Suellem Neves**, pela ajuda e apoio durante esses anos de graduação. Muito obrigado, minha amiga!

A todos os **amigos e familiares**, que torcem por mim. Muito obrigado!!!

## RESUMO

AMIN, Cleyton da Silva. **Água subterrânea no espaço urbano de Marabá – PA: uso e ocupação do solo influenciando a qualidade da água nos poços semi - artesianos, em um estudo de caso, núcleo Marabá Pioneira.** 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA. Marabá/PA, 2018.

Partindo da premissa que o uso e a ocupação do solo podem contribuir para as alterações nas características físicas e químicas da água, assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar e espacializar a qualidade das águas subterrâneas no espaço urbano da cidade de Marabá-PA, em específico, núcleo Marabá Pioneira. A pesquisa analisou 07 (sete) poços subterrâneos de caráter semi-artesianos do aquífero Itapecurú, no período seco, realizada em outubro de 2016 e novembro de 2017, afim de, apontar causas e consequências da ocupação *antrópica* irregular, tendo a Secretária Municipal de Saúde de Marabá como principal fornecedora de informações, além de disponibilizar profissionais para as realizações das coletas de água. Para qualificar e quantificar o trabalho, o levantamento bibliográfico acerca da problemática foi essencial, assim como a aplicação de questionários nos estabelecimentos de coleta de água e levantamento de dados referentes às doença diarréica aguda do município. Os resultados indicaram contaminações bacteriológicas em solução alternativa coletiva (SAC) e solução alternativa individual (SAI), com presença de coliformes totais e *Escherichia Coli*, apontando o grau de insatisfação acerca da qualidade das águas subterrâneas, pois 100% dos poços, aproximadamente 42,8% estão inadequados na primeira análise (2016) e 28,5% estão inadequados na segunda análise (2017) de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo CONAMA (1986). Conclui-se que todos os poços semi-artesianos “monitorados” pela prefeitura e objeto do estudo desta pesquisa, carecem de operação e manutenção, haja vista que a água é um insumo essencial à vida.

**Palavras-chave:** Qualidade das Águas; Uso e Ocupação do Solo; Saneamento Básico.

## ABSTRACT

AMIN, Cleyton da Silva. **Água subterrânea no espaço urbano de Marabá – PA: uso e ocupação do solo influenciando a qualidade da água nos poços semi - artesianos, em um estudo de caso, núcleo Marabá Pioneira.** 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA. Marabá/PA, 2018.

Based on the premise that soil use and occupation may contribute to changes in the physical and chemical characteristics of water, the present study aims to analyze and spatialize the quality of groundwater in the urban space of the city of Marabá-PA, particularly, Center Marabá Pioneira. The research analyzed 07 (seven) semi-artesian underground wells from the Itapecuru aquifer in the dry period, held in October 2016 and November 2017, in order to identify causes and consequences of irregular anthropic occupation, with the municipal health secretary of Marabá as the main information provider, in addition to making professionals available for the realizations of the water collection. In order to qualify and quantify the work, a bibliographic survey about the problem was essential, as well as the application of questionnaires in water collection and data collection centers for acute diarrheal diseases in the municipality. The results indicated bacteriological contamination in collective solution (SAC) and individual solution (SAI), with total coliforms and *Escherichia coli*, indicating the degree of dissatisfaction about the quality of groundwater in the aquifer, since 100% of the wells, approximately 42.8% are inadequate in the first analysis (2016) and 28.5% are inadequate in the second analysis (2017) according to the parameters established by CONAMA (1986). It is concluded that all semi-artesian wells "monitored" by the municipality and object of the study of this research, lack of operation and maintenance, since water is an essential input to life.

**keywords:** Waterquality; Use and Occupation of the Soil; Basic Sanitation

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1. OBJETIVOS .....	18
1.1.1. <b>Objetivo geral</b> .....	18
1.1.2. <b>Objetivos específicos</b> .....	18
<b>2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAL DA ÁREA</b> .....	<b>19</b>
2.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DA CIDADE DE MARABÁ - PA .....	19
2.1.1. <b>Breve histórico do município</b> .....	23
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>24</b>
3.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS .....	24
3.2. AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SEU PROCESSO DE CONTAMINAÇÃO.....	27
3.3. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO INFLUENCIANDO A QUALIDADE DA ÁGUA .....	35
3.4. IMPLICAÇÕES DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS, DOMICILIARES E PÚBLICAS NA QUALIDADE DA ÁGUA.....	37
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>41</b>
4.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA PRELIMINAR .....	41
4.2. INSTRUMENTAÇÃO E PESQUISA DE CAMPO .....	42
4.3. ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS .....	44
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>44</b>
5.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO INFLUENCIANDO A QUALIDADE DA ÁGUA NO NÚCLEO MARABÁ PIONEIRA .....	44
5.1.1. <b>Formas de abastecimento sem distribuição canalizada</b> .....	52
5.1.2. <b>Condições sanitárias domiciliares e públicas do núcleo Marabá Pioneira</b> .....	55
5.1.3. <b>Qualidade das águas subterrâneas no núcleo Marabá Pioneira</b> .....	58
5.1.4. <b>Contaminação bacteriológica do núcleo Marabá Pioneira</b> .....	63
5.1.5. <b>Determinação do pH</b> .....	70
5.1.6. <b>Estudo da unidade de turbidez</b> .....	71
5.1.7. <b>Estudo do cloro residual livre</b> .....	72
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>75</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>80</b>
APÊNDICE A - Questionário utilizado nas escolas.....	81
APÊNDICE B - Questionário utilizado no hospital.....	82
APÊNDICE C - Questionário utilizado na igreja.....	83
APÊNDICE D - Questionário utilizado na residência.....	84
<b>ANEXO</b> .....	<b>85</b>
ANEXO A - Relatório de ensaios do chafariz Praça Francisco Coelho / 2016.....	86
ANEXO B - Relatório de ensaios do chafariz Praça Francisco Coelho / 2017.....	88
ANEXO C - Relatório de ensaios da Escola Clube de Mães / 2016.....	90
ANEXO D - Relatório de ensaios da Escola Clube de Mães / 2017.....	92
ANEXO E - Relatório de ensaios da Escola Judith Gomes Leitão / 2016.....	94
ANEXO F - Relatório de ensaios da Escola Judith Gomes Leitão / 2017.....	96
ANEXO G - Relatório de ensaios do Hospital Materno Infantil / 2016.....	98
ANEXO H - Relatório de ensaios do Hospital Materno Infantil / 2017.....	100
ANEXO I - Relatório de ensaios da Igreja Batista / 2016.....	102
ANEXO J - Relatório de ensaios da Igreja Batista / 2017.....	104
ANEXO K - Relatório de ensaios da Escola Magalhães Barata / 2016.....	106
ANEXO L - Relatório de ensaios da Escola Magalhães Barata / 2017.....	108
ANEXO M - Relatório de ensaios da Residência Pedro Alves Gomes / 2016.....	110
ANEXO N - Relatório de ensaios da Residência Pedro Alves Gomes / 2017.....	112
ANEXO O - Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica / 2014.....	114
ANEXO P - Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica / 2015.....	116
ANEXO Q - Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica / 2016.....	118

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Mapa de Localização do município de Marabá - PA.....	20
<b>Figura 2</b> – Carta imagem dos núcleos urbanos da cidade de Marabá – PA.....	22
<b>Figura 3</b> – Diagrama simplificado do sistema de água subterrânea.....	29
<b>Figura 4</b> – Tipos de Aquíferos.....	31
<b>Figura 5</b> – Número de pessoas sem acesso à rede coletora de esgoto, segundo as Grandes Regiões – 2008.....	39
<b>Figura 6</b> – Percentual de domicílios com acesso à rede de esgotamento sanitário e taxa de crescimento do número de economias residenciais, segundo as Grandes Regiões – 2000/2008.....	40
<b>Figura 7</b> – Enchente no Bairro Francisco Coelho (Cabelo seco).....	45
<b>Figura 8</b> – Núcleo Urbano da Marabá Pioneira.....	46
<b>Figura 9</b> – Poços Tubulares no Núcleo Marabá Pioneira.....	48
<b>Figura 10</b> – Cidades abastecidas pelo aquífero Itapecurú no Sudeste do Estado do Pará.....	49
<b>Figura 11</b> – Mapa da espacialização dos poços tubulares no Núcleo Marabá Pioneira.....	51
<b>Figura 12</b> – Pontos de coleta de água subterrânea.....	52
<b>Figura 13</b> – Poço tubular na residência e lava - jato Pedro Alves.....	54
<b>Figura 14</b> – Ponto de fornecimento de água na Praça Francisco Coelho.....	55
<b>Figura 15</b> – Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães.....	68
<b>Figura 16</b> – Chafariz do Hospital Materno Infantil.....	69
<b>Figura 17</b> – Intervalo de pH obtidos para as águas do aquífero Itapecurú.....	71

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Respostas obtidas a partir de questionamentos acerca do Saneamento Básico no Núcleo Marabá Pioneira.....	57
<b>Quadro 2</b> – Monitoramento de água subterrânea para consumo humano no núcleo urbano Marabá Pioneira – Outubro/2016.....	60
<b>Quadro 3</b> – Monitoramento de água subterrânea para consumo humano no núcleo urbano Marabá Pioneira – Novembro/2017.....	61
<b>Quadro 4</b> – Doenças de Vinculação Hídrica e seus Agentes.....	65
<b>Quadro 5</b> – Análise do pH.....	70
<b>Quadro 6</b> – Análise da Turbidez.....	72
<b>Quadro 7</b> – Análise de Cloro Residual Livre.....	73

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Índice de contaminação nas de análises de Coliformes Totais (CT) e <i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> ) - 2016.....	63
<b>Gráfico 2</b> – Índice de contaminação nas de análises de Coliformes Totais (CT) e <i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> ) - 2017.....	64
<b>Gráfico 3</b> – Casos de Doença Diarréica Aguda segundo faixa etária - 2014.....	66
<b>Gráfico 4</b> – Casos de Doença Diarréica Aguda segundo faixa etária - 2015.....	66
<b>Gráfico 5</b> – Casos de Doença Diarréica Aguda segundo faixa etária - 2016.....	67

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABAS</b>	- Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
<b>ABNT</b>	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ANA</b>	- Agência Nacional de Águas
<b>CONAMA</b>	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>COSANPA</b>	- Companhia de Saneamento do Pará
<b>CPRM</b>	- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
<b>CRF</b>	- Conselho Regional de Farmácia
<b>CRL</b>	- Cloro Residual Livre
<b>CT</b>	- Coliformes Totais
<b>DDA</b>	- Doença Diarréica Aguda
<b>E. coli</b>	- <i>Escherichia coli</i>
<b>FUNASA</b>	- Fundação Nacional de Saúde
<b>GPS</b>	- Sistema de Posicionamentos Global
<b>IBGE</b>	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>OMS</b>	- Organização Mundial de Saúde
<b>pH</b>	- Potencial Hidrogenionico
<b>PVC</b>	- Policloreto de Vinil
<b>SAC</b>	- Solução Alternativa Coletiva
<b>SAI</b>	- Solução Alternativa Individual
<b>SGB</b>	- Serviços Geológicos do Brasil
<b>SIAGAS</b>	- Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
<b>UNIFESSPA</b>	- Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
<b>uT</b>	- Unidade de Turbidez
<b>VMP</b>	- Valores Máximos Permitidos

## INTRODUÇÃO

A água é um insumo fundamental à vida, elemento insubstituível em diversas atividades e mantedor do equilíbrio do ambiente, e como elemento essencial, ela acompanha o desenvolvimento desde os primórdios da civilização humana, por refletir o grau de desenvolvimento e da consciência ambiental de uma sociedade, e como tal, reflete na complexidade dos seus múltiplos usos, partindo da utilização constante dos recursos hídricos. Segundo Rebouças (2002)<sup>1</sup>, somente 2,5% da água do planeta é doce e destes, 29,9% são subterrâneas (sendo que 70% se encontram a profundidades maiores que 750 m, dificultando sua utilização) e somente 0,3 % encontra-se disponível superficialmente em lagos e rios. Segundo Sema (2012)<sup>2</sup>, o processo de gestão de recursos hídricos o espaço envolvido pela trajetória dos cursos d'água deixa de ser um recurso em termos de estoque infinito renovável, para se restringir a um bem de consumo por múltiplos atores, com interesses conflitantes, mas agindo coletivamente.

Dessa forma, a articulação gerada pelos agentes sociais através de ações, ocorre a partir da interação em um dado espaço, este sendo trabalhado de acordo com sua trajetória de ocupação e exploração. O Brasil, neste contexto, dispõe em abundância de recursos hídricos, mas sua distribuição geográfica é irregular, visto que nas últimas décadas tem aumentado a preocupação com a qualidade da água. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2015)<sup>3</sup>, em termos globais, o Brasil possui grande oferta de água, observando-se que passam no território brasileiro em média cerca de 260.000 m<sup>3</sup>/s, dos quais 205.000 m<sup>3</sup>/s estão na bacia do rio Amazonas, sobrando para o restante do território 55.00 m<sup>3</sup>/s de vazão média.

A partir disso, a proporção populacional, a indústria, e todas as atividades que demandam de corpos d'água, crescem, aumenta a demanda pelo recurso, sem haver nenhuma medida conservacionista para amenizar os impactos gerados à qualidade das águas por tal crescimento. De acordo com Sposito (2005)<sup>4</sup>, é importante lembrar que quando há referência à qualidade de água, não se fala do seu estado de pureza, mas sim das características físicas,

---

<sup>1</sup> REBOUÇAS, A. Águas Subterrâneas. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. (Org.) **Águas Doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação**. 2. ed. São Paulo: escrituras, cap. 4, p. 8, 2002.

<sup>2</sup> SEMA, 2012. Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente. – Belém: SEMA, 2012.

<sup>3</sup> Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2015 / Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2015.

<sup>4</sup> SPOSITO, S. T. F. **Qualidade das Águas da Bacia da Lagoa Comprida, Aquidauana/MS**/ Solange Tatiana Fátima Sposito – Dourados, MS: 2005. 140 p.

químicas e biológicas. A implementação do sistema de agenciamento de recursos hídricos no Pará, segundo Sema (2012)<sup>5</sup>, foi um grande desafio ao Estado, pois ele está localizado na região que comporta 73% dos recursos hídricos em escala nacional, região Amazônica, esta constituída pela bacia hidrográfica do rio Amazonas, situada no território nacional e também, pelas bacias hidrográficas dos rios existentes na Ilha de Marajó, além das bacias hidrográficas dos rios situados no estado do Amapá que deságuam no Atlântico Norte.

As políticas direcionadas aos recursos hídricos foram implementadas para assegurar inúmeros benefícios acerca da melhor utilização desses recursos. De acordo com a política Estadual de Recursos Hídricos no Pará, através da Assembléia Legislativa do Estado (LEI Nº 6.381, DE 25 DE JULHO DE 2001)<sup>6</sup>, Art. 1º, fundamentada na Constituição Estadual e na Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos, que tem por objeto as águas superficiais, subterrâneas e meteóricas, de conformidade em alguns princípios, dentre eles, a água como um bem de domínio público.

No Art. 2º dessa da Lei visa assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade dos recursos hídricos, na medida de suas necessidades e em padrões qualitativos e quantitativos adequados aos respectivos usos. O Art. 3º Constitui diretrizes para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, um dos objetivos é a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos. Já o Art. 4º, trabalha com os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, entre eles, a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos (confere ao seu titular efetivo direito de uso de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos). Partindo desse contexto, tramita o processo de ampliação da descentralização da gestão da água, tendo sua importância no procedimento de elaboração de políticas públicas.

De acordo com Sposito (2005), ainda não há relevância acerca da escassez dos recursos hídricos no Brasil, comparado á algumas regiões do mundo, pois supõem que seja porque o país possua extensas bacias hidrográficas e uma costa marítima gigantesca. Mas a autora cita que algumas capitais começaram a ter dificuldades para abastecer a população,

---

<sup>5</sup> SEMA, 2012. Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente. – Belém: SEMA, 2012.

<sup>6</sup>LEI Nº 6.381, DE 25 DE JULHO DE 2001(Diário Oficial nº 029507 de 27/07/2001) A Assembléia Legislativa do Estado do Pará. Relatório de avaliação da vulnerabilidade Ambiental. Projeto AVA-Marabá. Marabá: 2006.

tanto pelo preço elevado da captação das águas, quanto pelo tratamento com o custo elevado. Além da relação entre o uso e a ocupação do solo urbano e a contaminação das águas.

Portando, o presente trabalho possui grande importância, pois, a ocupação *antrópica* irregular na cidade de Marabá/PA, em específico no núcleo Marabá Pioneira, produz alterações nas características físicas, químicas e biológicas dos sistemas hídricos, conduzindo ao desequilíbrio dos corpos d'água, resultando assim, em pontos negativos para a sociedade, através de ocorrência de doenças de vinculação hídrica por consumo de água contaminada. A pesquisa, reflexo de um trabalho de campo de uma das disciplinas obrigatórias do curso de Geografia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA que aguçou o interesse a compreender e avaliar a qualidade das águas do aquífero Itapecurú com relação ao uso e a ocupação solo urbano, visando analisar a qualidade das águas subterrâneas para mostrar como o meio social reage aos efeitos de sua contaminação, estabelecendo uma visão mais detalhada de áreas contaminadas por agentes patogênicos.

Esse processo torna a problemática de compreender a relação entre o uso e a ocupação do solo urbano e a contaminação da água subterrânea no bairro Marabá Pioneira – Marabá/Pará, haja vista que o processo de intensificação é reflexo da ocupação desordenada do espaço urbano resultando no aumento da pressão sobre os recursos hídricos, ocasionando a poluição e a contaminação da água, gerando mudanças nas suas características físico-químicas, pretendendo evidenciar um problema de saúde pública, pouco explorado, requerendo ações corretivas e preventivas acerca da qualidade e distribuição da água.

## 1.1.OBJETIVOS

### 1.1.1. Objetivo geral

Analisar e espacializar a qualidade das águas subterrâneas no espaço urbano da cidade de Marabá-PA, em específico, núcleo Marabá Pioneira.

### 1.1.2. Objetivos específicos

Analisar a qualidade das águas subterrâneas a partir do uso e ocupação do solo;

Identificar e classificar o perfil epidemiológico das doenças de veiculação hídrica (infecto-contagiosas e parasitárias) dos locais onde serão avaliados;

Identificar a integração entre uso da água subterrânea e saneamento básico no núcleo Marabá Pioneira/Marabá-PA.

## **2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA GERAL DA ÁREA**

### **2.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DA CIDADE DE MARABÁ – PA**

O Município de Marabá está localizado no Sudeste do Estado do Pará, na confluência de dois rios – o Itacaiúnas e o Tocantins – formando um pontal limitado pelos mesmos e por uma área alagada conhecida como varjão (figura 1). Atualmente,

O Município possui uma extensão de 15.157,90 quilômetros quadrados. Por estar em uma área com topografia baixa em relação ao leito fluvial, a cidade sofre com as inundações provocadas pelas cheias anuais dos dois rios. Em contra partida, o Município possui as maiores altitudes da região sudeste do Estado do Pará, com destaque para serra dos Carajás e para serra do cinzento (ALMEIDA, 2008, p. 29).<sup>7</sup>

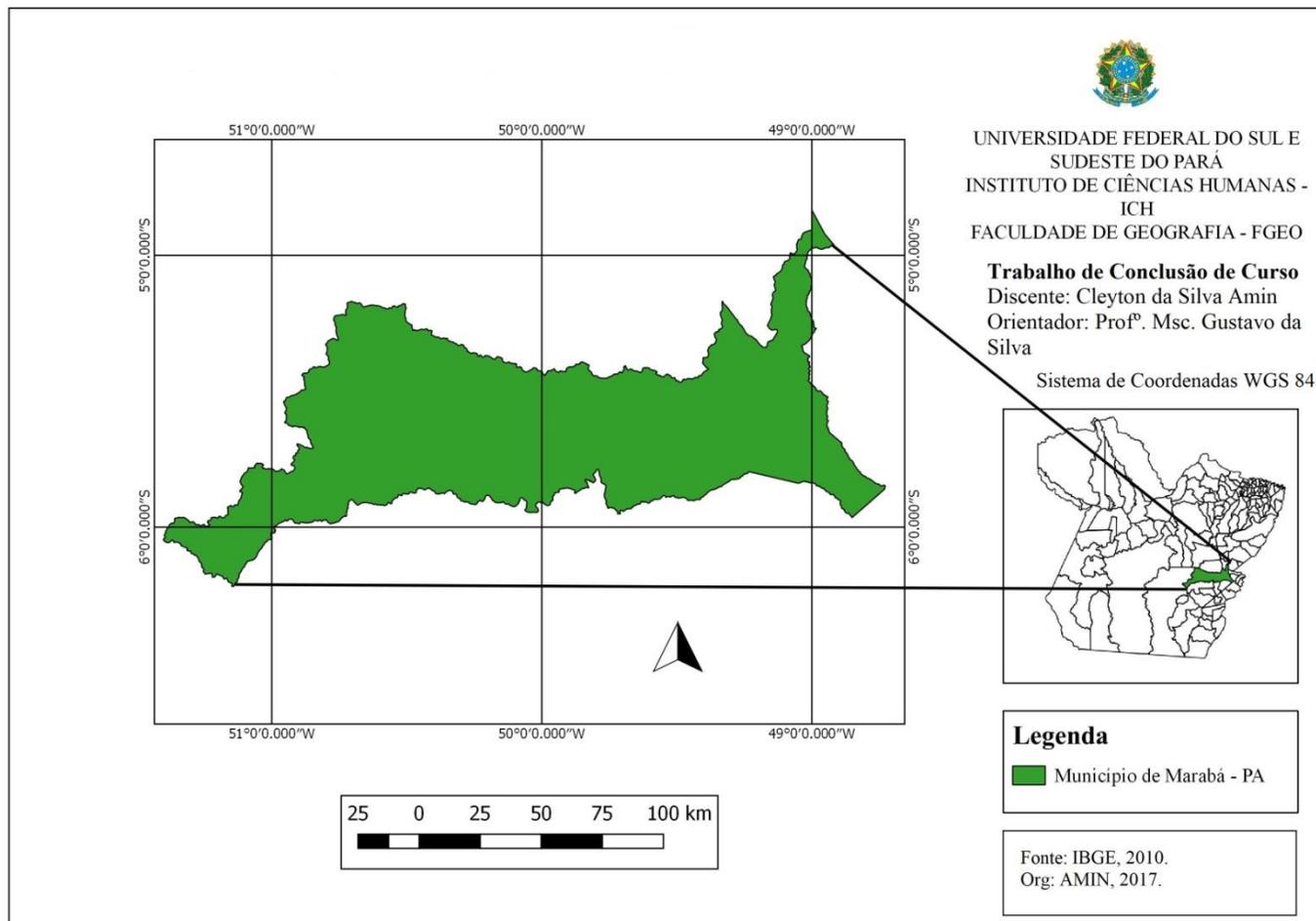
Em questões geológicas, Marabá se caracteriza pelos cinturões de Cisalhamento Itacaiúnas e Araguaia e pela Bacia do Parnaíba. O cinturão Itacaiúnas, em específico, representa o contexto mais antigo no processo atribuído ao final do Arqueano e ao Proterozóico Inferior, resultando de uma tectônica colisional oblíqua e compressiva, com movimentação de massas rochosas. A geologia urbana de Marabá/PA está representada por três tipos de rochas, sendo elas: Formação Couto Magalhães, esta posicionada no Proterozóico Médio/Superior, responsável pela construção do embasamento Cristalino<sup>8</sup>.

Formação Itapecuru, de idade Cretácea estendendo-se além do limite Oeste da cidade de Marabá/PA, sendo responsável pela formação do aquífero Itapecuru na área estudada. A formação Itapecuru, esta de caráter clástico, são constituídas por arenitos arcasianos, cores vermelhas, cinzas e amareladas. O terceiro tipo que compreende o quadro geológico, com área de cobertura quaternária, que se constitui de sedimentos inconsolidados, formados por siltes, argilas, areais e cascalhos.

---

<sup>7</sup> ALMEIDA, José Jonas. **A cidade de Marabá sob impactos dos projetos governamentais**. São Paulo: FFLCH USP, 2008. 272 p.

<sup>8</sup> Programa de Integração Mineral em Município da Amazônia – PRIMAZ, 1996 – Município de Marabá/PA.



**Figura 1:** Mapa de localização do Município de Marabá – PA.

**Fonte:** IBGE, 2010.

**Org.:** Autor, 2017.

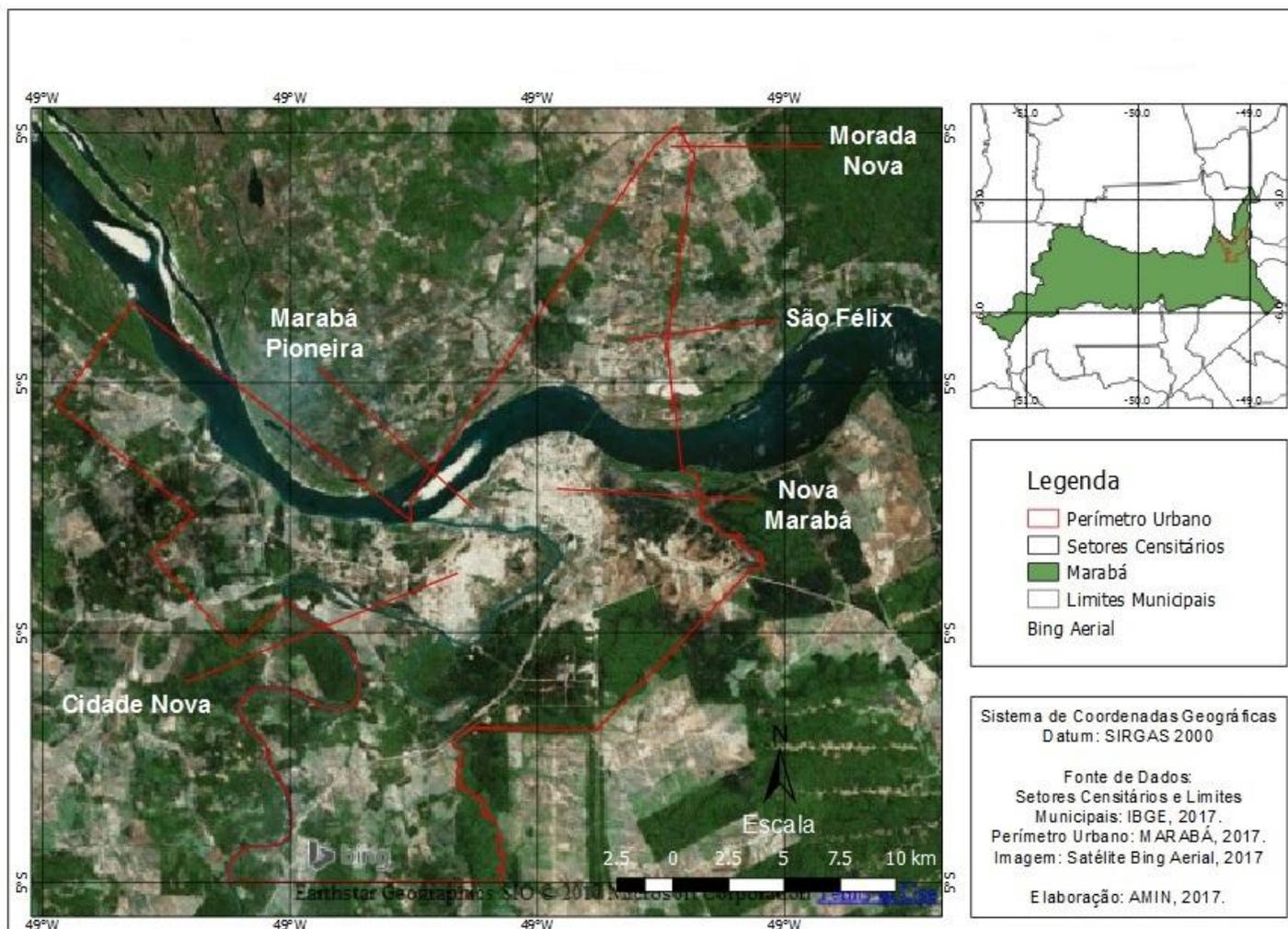
O meio biótico do Município de Marabá/PA, este de caráter primitivo, apresenta uma hierarquia em sua formação, haja vista que parte dessa formação, ainda existem na região, conservando sua fisionomia original, mesmo como a ocupação humana progressiva. O tipo de vegetação composta pelo Município, de acordo com as “províncias vegetacionais”, a região apresenta Floresta Amazônica de Terra Firme, ou Floresta Ombrófila, e a Savana, denominadas de Bioma Amazônico e Bioma Cerrado<sup>9</sup>.

A cidade de Marabá – PA por sua vez, recorte desta pesquisa, é representada pelos núcleos: Marabá Pioneira, Nova Marabá, Cidade Nova, São Félix e Morada. Esses espaços destacados na carta imagem (figura 2) do perímetro urbano da cidade. Estes tiveram seu condicionamento pelo desenvolvimento econômico. Suas áreas elevadas estão localizadas no núcleo Cidade Nova e Nova Marabá, onde também está localizado o entroncamento entre as rodovias Transamazônicas e PA-150.

O núcleo Marabá Pioneira, recorte, em específico desta pesquisa, se caracteriza na altura do cruzamento das avenidas Antônia Maia e Getúlio Vargas, sendo o núcleo mais antigo da cidade, onde se instalou os pioneiros que constituíram as primeiras habitações de características rudimentares, fruto da expansão na extremidade territorial a partir da bacia hidrográfica que tem como eixo o rio Itacaiúnas e seus afluentes.

---

<sup>9</sup> SILVA, J. M. da. **Especialidade/Subespecialidade – Perfuração de Poços Artesianos**. Marabá/PA, 2012. p.18. Acesso <[licitação.infraero.gov.br](http://licitação.infraero.gov.br)> AnexoV\_B > em 01 de Fev. de 2018.



**Figura 2:** Carta imagem dos núcleos urbanos da cidade de Marabá – PA.  
**Fonte:** IBGE, 2017; MARABÁ, 2017; SATÉLITE BING AERIAL, 2017.  
**Org.:** Autor, 2017

A cidade localiza-se a 475 quilômetros de sua capital, Belém – PA e, mantém relações econômicas, sociais e culturais com outras cidades, principalmente acerca das atividades desenvolvidas nas terras do município, em específico, às direcionadas ao extrativismo vegetal e mineral.

### **2.1.1. Breve histórico do município**

Segundo Trindade (2008)<sup>10</sup>, a importância dos corpos hídricos (os grandes rios, os igarapés, baías e etc.) é o marco inicial para compreensão do povoamento na Amazônia e, isso é algo incontestável. O Município de Marabá – PA sob este viés passa a ter o primeiro aglomerado populacional, este, reflexo dos atuais núcleos urbanos. O marco inicial visto pelo autor é caracterizado de “cidade da floresta” haja vista que eram predominantes na região amazônica até a década de 1960, que segundo ele:

Normalmente apresentam características de pequenas cidades, associadas à circulação fluvial e com fortes elos em relação à dinâmica da natureza e à vida rural não moderna. Além disso, tais cidades sempre estabeleceram densas articulações com os seus respectivos entornos ou localidades relativamente próximas (vilas, povoados, comunidades ribeirinhas etc.) (TRINDADE, 2013, p. 6).<sup>11</sup>

Dessa forma, Marabá teve relação direta com o uso dos rios, tanto em função da extração dos recursos naturais, como meio utilizado para transportes de caráter fluvial, este feito pelo rio Tocantins. Isso mostra que a localização nas confluências dos rios, viabilizou a economia e principalmente, a sobrevivência de quem deles precisa para realizar suas atividades.

A evolução do município decorreu do extrativismo, por conta da sua localização, onde a bacia do Itacaiúnas e seus afluentes tornaram-se as áreas mais importantes, pois ali estavam presentes duas espécies de vegetais que foram marco e crescimento do município e da cidade de Marabá a partir do século XIX: o caucho e a castanha, isso mostra que os rios contribuíram bastante tanto para extrair, como para ser feito transporte por ele, como mostra Almeida

---

<sup>10</sup> TRINDADE JR. S. C. **A cidade e o rio na Amazônia: mudanças e permanências face às transformações sub-regionais.** Projeto de pesquisa submetido ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Belém, 2008.

<sup>11</sup>TRINDADE JR. S. C. **Das “Cidades na Floresta” às “Cidades da Floresta”:** espaço, ambiente e urbano diversidade na Amazônia brasileira. Paper do NAEA 321, Belém, 2013, p. 1 - 22.

(2008, p. 31)<sup>12</sup>, mesmo sendo um local impróprio para o estabelecimento de um núcleo urbano, e segundo ele, isso porque as enchentes eram o principal problema natural, como destaca Lagenest, H. D. Barruel (1958, p. 14)<sup>13</sup>

“O sítio onde está localizada a cidade de Marabá sempre foi tido como inadequado e o pontal está assentado em terrenos de origem aluvial, alternando-se faixas arenosas com cascalho e faixas argilosas, constituindo solos impermeáveis, facilitando a acumulação de água.”

Assim, caracterizando o que Trindade (2013) apontou de último tipo de cidade, “cidade na floresta” que tende a articulação principalmente às demandas externas à região. O autor destaca que tal processo articulador visou tornar o ecossistema florestal um elemento de pouca integração aos novos valores de vida urbana, tendo apenas como meta a exploração econômica.

Trindade (2013) Ao caracterizar o último tipo de cidade, não pretende fazer uma interpretação essencialista e atemporal do urbano na região, representando a realidade urbana como se estivesse congelada no tempo, mas sim de considerá-lo a partir de seus enraizamentos e ligações socioeconômicas e culturais com a escala geográfica local e regional. Partindo disso, Marin, Pinto e Monteiro (2005)<sup>14</sup> destacam que Belém, Manaus, Santarém e Marabá existiram até bem pouco tempo atrás como cidades no marco de um mundo de águas [...].

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS

A água no contexto de “bem infinito”, fez com que o homem se apropriasse da natureza promovendo inúmeros desperdícios desse recurso, que traz uma variedade de benefícios quando se trata de qualidade de vida e bem estar social. Mas para isto, é preciso que ele esteja limpo, ou seja, tratado, caso contrário, ao invés de nos proporcionar resultados positivos, a sua má qualidade ocasionará um mal terrível a quem dele utilizar, pois, sua contaminação oriunda de ações *antrópicas*, destaca sérios riscos à saúde humana e ao meio

---

<sup>13</sup> LAGENEST, H. – D. Barruel de. **Marabá: cidade do diamante e da castanha ( Estudo sociológico)**. São Paulo: Editora Anhambí, 1958.

<sup>14</sup> MARIN, R. E. A.; PINTO, M. R.; MONTEIRO, E. **Portos e trapiches: espelho de Belém e das comunidades negras rurais**. In: TRINDADE JR, S. C.; SILVA, M. A. P. (Orgs.). **Belém: a cidade e o rio na Amazônia**. Belém: EDUFPA, 2005. p.130-144.

ambiente como um todo, como por exemplo: doenças transmitidas pela água causadas por espécies raras de bactérias, protozoários que nascem e se reproduzem no ambiente aquático, essas espécies raras são capazes de produzir substâncias tóxicas ou venenosas, segundo Cavinatto (2003)<sup>15</sup>. Mas de acordo com a autora, vale lembrar que:

Água totalmente pura não existe na natureza, sendo considerada um produto artificial. No estado puro não possui sabor nem odor, o que a torna sem paladar. A água encontrada no ambiente natural contém uma diversidade de compostos químicos sólidos, líquido ou gasosos em quantidades extremamente variáveis. Esses elementos são introduzidos na água pelo ar, por meio da chuva, pelas rochas e solos onde circulam e são armazenados, e pela atividade humana (CAVINATTO, 2003. p. 42).

Com relação à atividade humana visto ao crescimento demográfico a importância do ecossistema aquático favorece o desenvolvimento regional, porém a qualidade e quantidade da água podem ser prejudicadas, pois provocam alterações de ordem física, químicas e biológica nesse ecossistema devido à ocupação desordenada (SOUZA *et al*, 2014)<sup>16</sup>. Branco e O'neil (1993)<sup>17</sup> apontam que com o processo de urbanização há um avanço no encadeamento das agressões ao meio ambiente. As áreas mais afetadas com esse processo são as que não dispõem de água potável e saneamento básico, levando ao aumento a diversas doenças infectocontagiosas, principalmente as de vinculação hídrica, mostrando que os acontecimentos constantes e irregulares às diversas finalidades dos ambientes aquáticos, como por exemplo, a ocupação desordenada, vem gerando prejuízos ao seres vivos que deles dependem para sobreviver. Sobre as doenças de vinculação hídrica:

As doenças de vinculações hídricas mais incidentes na população brasileira são as febres tífóide e paratífóide; As desenterias bacilar e amebiana; cólera; esquistossomose; hepatite infecciosa; giardíase; criptosporidíase. Outras doenças ainda podem ser transmitidas pela águas de qualidade insatisfatória, como: fluorose (excesso de flúor), saturnismo (devido ao chumbo) e metemoglobina (teor elevado de nitrato) além disso, substâncias tóxicas presentes na água, podem gerar outros males à saúde pública (FARIA, 2012. p. 22)<sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup> CAVINATTO, Vilma Maria. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem – estar/** VilMA Maria Cavinatto. – 2. ed. – São Paulo: Moderna, 2003. – (coleção desafios).

<sup>16</sup> SOUZA, J. R. de; MORAES, M. E. B.de; SONODA, S. L; SANTOS, H. C. R. G. **A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil.** REDE – Revista Eletrônica do Prodema, ISSN 1982-5528, Journal homepage: [www.revistarede.ufc.br](http://www.revistarede.ufc.br), Fortaleza, BRA, 2014.

<sup>17</sup> BRANCO, M.; O'NEILL, M. **A distribuição da infra-estrutura social no Brasil:** abastecimento de água e a coleta de lixo. In \_\_\_\_\_. **Geografia ambiental.** São Paulo. P. 85 – 113, 1993.

<sup>18</sup> FARIA, Danilo Augusto. **Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água da bacia hidrográfica do ribeirão Guaratinguetá, SP /** Danilo Augusto Faria, 2012, 134 f.: il.

De acordo com Di Bernardo *et al.* (2002)<sup>19</sup>, no Brasil estima-se que aproximadamente 60% das internações hospitalares possuem relação direto ou indireta com a deficiência de saneamento básico e, 90% das doenças são geradas a parte de ausência em quantidade e qualidade satisfatória. Dessa forma, a água de qualidade é aquela que atende os padrões de potabilidade estabelecida pelos órgãos responsáveis, ou seja, que segue a legislação, pois representa uma necessidade básica de qualquer ser humano, porém a obrigação de mantê-la constantemente disponível e potável não é apenas dos órgãos governamentais fiscalizadores e sim, de toda sociedade por se tratar de um bem essencial (SILVA, 2004)<sup>20</sup>.

Sua qualidade é estabelecida em função dos Valores Máximos Permitidos (VMP) para as variáveis físicas, químicas e biológicas e deve se enquadrar de acordo com os padrões estabelecidos segundo as normas do ministério da saúde PORTARIA Nº 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2005)<sup>21</sup> que trabalha com procedimentos e responsabilidades ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, visando à melhoria da qualidade de vida e a manutenção da saúde humana. Partindo disso,

A Portaria MS n.º 518/2004 estabelece, em seus capítulos e artigo, as responsabilidades por parte de quem produz a água, no caso, os sistemas de abastecimento de água de soluções alternativas, a quem cabe o exercício de “controle de qualidade da água” e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe a missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2004, p. 6).<sup>22</sup>

Nessa legislação, não contam apenas os parâmetros a serem atendidos pela qualidade de água a ser consumida, pois há um conjunto de práticas a serem adotados nos serviços de abastecimentos de água, como incumbe no Artigo 9º, como por exemplo: “I – operar e manter sistema de abastecimento de água potável para população consumidora, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – e com outras normas e legislações pertinentes.”

---

<sup>19</sup> DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE FILHO, P. L. **Ensaio de Tratabilidade de Água e dos Resíduos Gerados em Estações de Tratamento de Água**. São Carlos: RiMa, 2002.

<sup>20</sup> SILVA, D. L. da. **O direito sanitário e a água para consumo humano**. 2004, 24f. Monografia (Especialização em Direito Sanitário) – Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, 2004.

<sup>21</sup> BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde**. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

<sup>22</sup> BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde**. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS n.º 518/2004, p. 6.

A portaria acima foi revogada pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011<sup>23</sup>, como norma vigente de potabilidade de água da água para consumo humano, além de estabelecer procedimento de controle e de vigilância da qualidade da água, tendo em seu Art. 2º que a portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema de solução alternativa de abastecimento de água.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) também representa seu papel significativo como órgão responsável, visando não só a qualidade das águas, como assegura o ambiente como um todo. Na Resolução Nº 396 de 03 de abril de 2008, ele visa assegurar a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental através da racionalização do uso dos meios, controle e zoneamento das atividades potencialmente poluidoras e o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental (BRASIL, 2008)<sup>24</sup>.

Dessa forma, a qualidade das águas deve atender aos parâmetros contidos nas legislações de recursos hídricos e suas portarias, que visa a atender os anseios do ambiente e da poluição, apresentando seu caráter de potabilidade com padrões adequados, compor exemplo, padrão microbiológico, padrão de turbidez, padrão de Potencial Hidrogenionico (pH), e padrão de aceitação para consumo humano. De acordo com as normas técnicas apresentadas pela ABNT.

### 3.2.AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SEU PROCESSO DE CONTAMINAÇÃO

Água subterrânea representa toda a água que ocorre abaixo da superfície da Terra, que de acordo com a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS, 1978)<sup>25</sup>, é aquela que preenche os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que são submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) e a partir disso, ocorre a manutenção do solo, fluxo dos rios, dos lagos e brejos.

Segundo Karmann (2009)<sup>26</sup>, a água subterrânea participa de um conjunto de processos geológicos que modificam os materiais terrestres, transformando minerais, rochas e paisagens.

---

<sup>23</sup>BRASIL. **Ministério da Saúde**. Portaria MS n.º 2.914/2011.

<sup>24</sup> BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA n.º 396, de 03 de abril de 2008 Publicada no DOU nº 66, de 07 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68.

<sup>25</sup> ABAS - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. São Paulo: ABAS, 1978.

<sup>26</sup> KARMANN, Ivo. "Ciclo da Água, Água subterrânea e sua ação geológica". In TEIXEIRA, Wilson et Alli. "Decifrando a Terra" (pg. 185-209). São Paulo, 2009: Oficina de Textos, 2000ISBN 85-86238-14-7.

Isso mostra que ela faz parte de um processo dinâmico e interativo do ciclo hidrológico, para o autor, pode-se entender o transcurso como:

Uma região onde são iniciadas a maioria das formas de relevo, pois a água subterrânea é o principal meio das reações do intemperismo químico. O movimento da água subterrânea, somado ao da água superficial, são os principais agentes geomorfológicos da superfície da terra (KARMANN, 2009, p. 200).

Dessa forma a água que se infiltra e se torna subterrânea a partir da soma, possui uma dinâmica própria e, de acordo com o tipo de aquífero, pode sofrer constante recarga - de chuvas e corpos d'água, bem como interferência direta e indireta das ações do homem (RIBEIRO *et al.*, 2007)<sup>27</sup>. Acerca da recarga, em questões de caráter hídrico, há duas classificações para compreender o processo de águas subterrâneas, processos em regiões úmidas e regiões secas. Regiões com excedente hídrico médio anual de longo período apresentam uma aritmética gerada a partir da precipitação menos a evapotranspiração, tendo como resultado a caracterização de áreas úmidas. E regiões com déficit hídrico médio anual de longo período, apresentam resultados negativos, reflexo do processo de precipitação menos a evapotranspiração, caracterizando áreas secas (REBOUÇAS, 1998, p. 1)<sup>28</sup>.

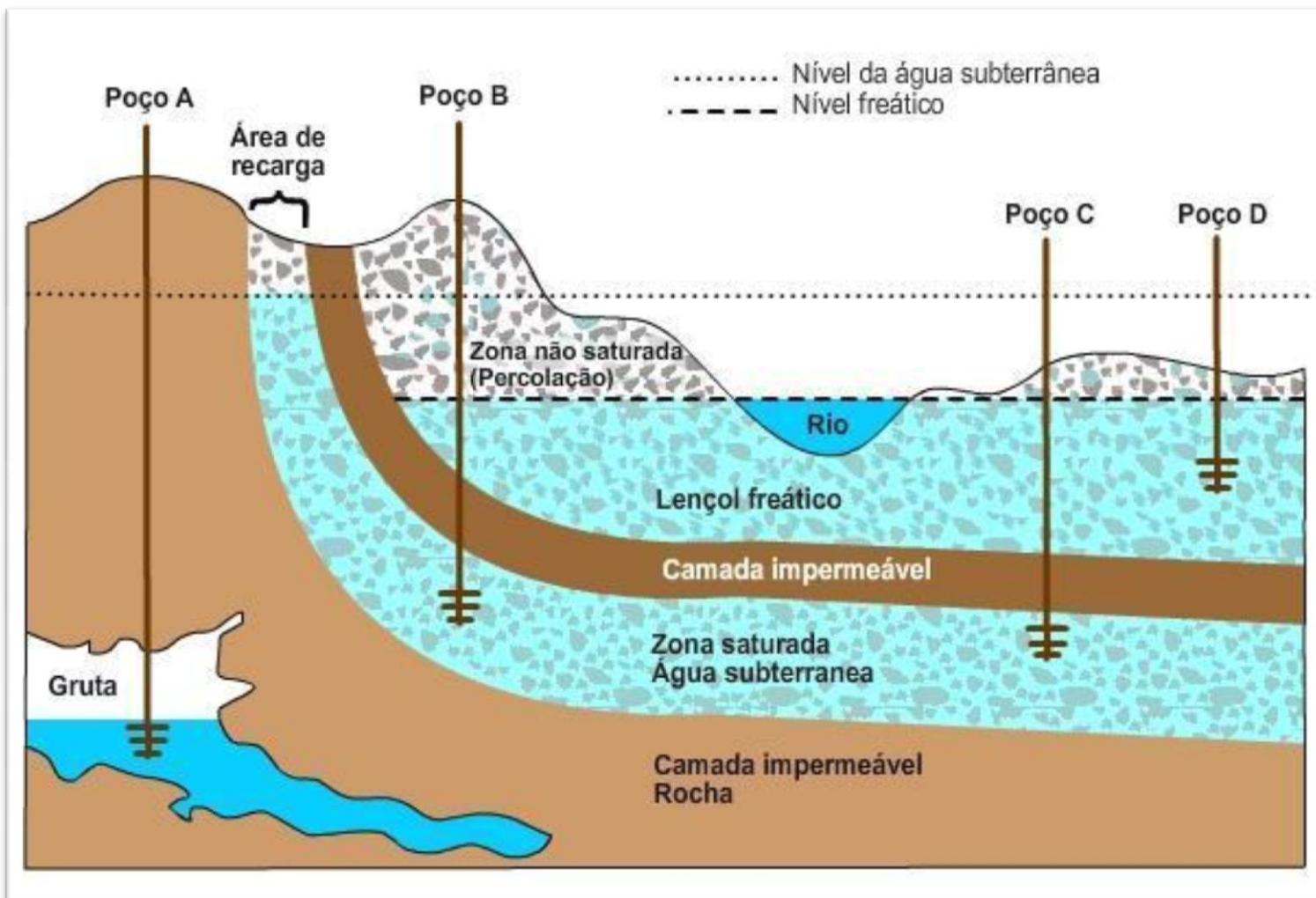
As águas subterrâneas ou subsuperficial se caracterizam em duas zonas diferenciadas. A primeira zona é intitulada de insaturada ou não saturada, pois se localiza imediatamente sob a superfície terrestre com espaços contendo água e ar. A segunda apresenta as aberturas interconectadas cheia de água, onde sua recarga ocorre por percolação da água de superfície através da zona insaturada (HEATH, 1982)<sup>29</sup>. A figura 3 mostra como estão representas as zonas.

---

<sup>27</sup> RIBEIRO, M. L.; LOURNCETTI, C.; PEREIRA, S. Y.; MARCHI, M. R. R. Contaminação de águas subterrâneas por pesticidas: avaliação preliminar. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n.3, maio/jun. 2007.

<sup>28</sup> REBOUÇAS, A. Desenvolvimento das Águas Subterrâneas no Brasil. **X Congresso de águas Subterrâneas no Brasil**. São Paulo, 1998, p. 1-11.

<sup>29</sup> HEATH, R. C. **Hidrologia Básica de Água Subterrânea**. Nort Carolina: United States Governamente Printing. Office, 1982. 81p.



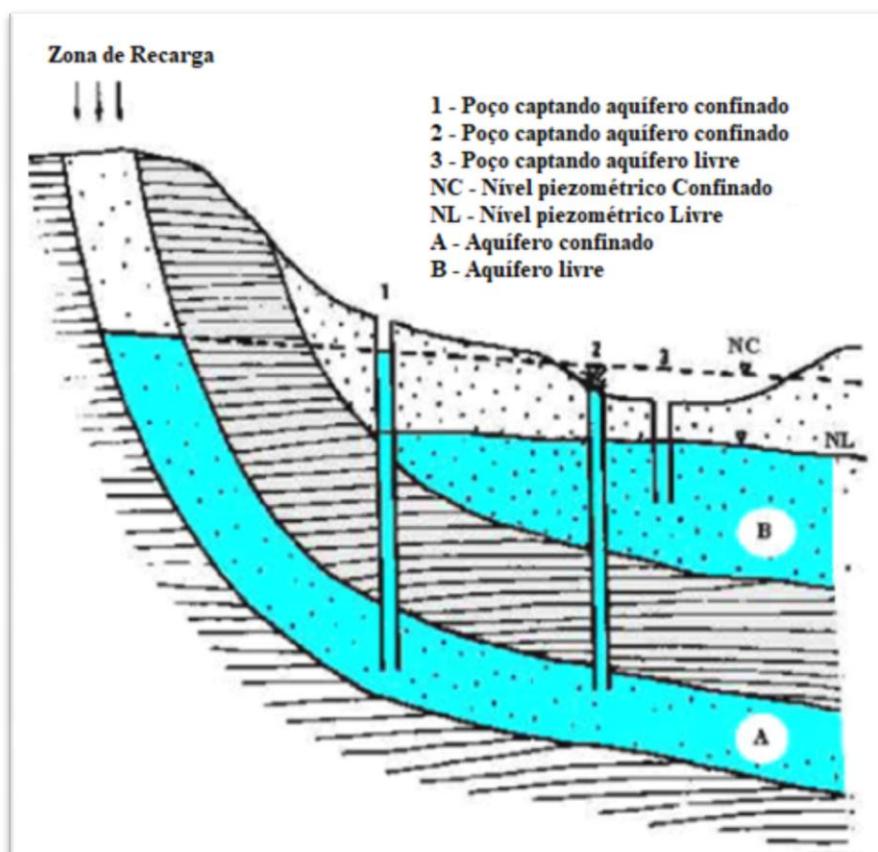
**Figura 3:** Diagrama simplificado do sistema de água subterrânea  
**Fonte:** UNESP, 2015.

A figura 3 também mostra que a zona não saturada encontra-se no processo de percolação, ou seja, ação de fazer com que a água passe por uma espécie de filtro até alcançar o lençol freático e posterior, atingir a zona saturada, onde se encontram as águas subterrâneas. O processo de armazenamento das águas subterrâneas ocorre nas camadas denominadas de aquíferos, que segundo Albuquerque e Rêgo (2013)<sup>30</sup>, pode ser composta de dois subsistemas, aquífero livre e aquífero sob pressão (confinado), onde seus subsistemas podem estar contidos em uma ou mais formações geológicas, constituindo um contexto aquífero que apresenta condições entísticas de armazenamento e de recarga, circulação e descarga.

O subsistema livre, inserido ou não, em mais de uma formação geológica, parcial ou totalmente saturada, apresenta uma superfície hidrostática, determinada pelo lugar geométrico dos pontos submetidos à pressão atmosférica local, constituindo uma única unidade aquífera. Os subsistemas do tipo “sob pressão”, confinados ou semi-confinados, são constituídos por mais de uma unidade aquífera (ALBUQUERQUE, J. P. T; RÊGO, J. C. 2013, p. 4). A figura 4 representa ambas as camadas e os subsistemas.

---

<sup>30</sup>ALBUQUERQUE, J. P. T; RÊGO, J. C. **Sistemas Aquíferos Brasileiros: o verdadeiro significado hidrológico.**In\_\_XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos: Água, desenvolvimento econômico e socioambiental. Bento Gonçalves – RS, 2013.



**Figura 4:** Tipos de Aquíferos  
**Fonte:** LEITE, C. E. S., 2009.

Na figura 4 podemos observar onde estão localizados os aquíferos confinados e livres, e dessa forma, levando a compreensão de como é realizada a captura das águas subterrâneas, a figura também destaca o nível piezométrico, este caracterizado como poço de observação, servindo como avaliador do coeficiente de armazenamento dos aquíferos. Os poços são os principais meios de captar águas, estes caracterizados como estrutura hidráulica escavada ou perfurada no solo para captação de água subterrânea (CEARÁ, 1994)<sup>31</sup>. Há também uma variedade deles, como por exemplo, poços escavados (cacimba, cacimbão e amazonas) e tubulares (artesianos (jorrante ou não jorrante) e semi-artesianos ou mistos). Essas classificações ocorrem de acordo com a profundidade que cada um apresenta.

Os poços escavados são caracterizados por apresentarem um diâmetro superior a 0,5 m, com sua profundidade variada, podendo alcançar dezenas de metros, isso vai depender do processo de litificação da formação geológica. Eles podem ser divididos em cacimba,

<sup>31</sup> CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará. 1994. Legislação Sobre Sistema Integrado dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, decreto nº23.068, de 11 de fevereiro de 1994. Fortaleza- CE.

cacimbão e amazonas. A cacimba apresenta um diâmetro superior a 0,5 m e não possui revestimento em sua parede, e em regiões que corre escassez de água é comum existir cacimbas com diâmetro menor que 0,5 m. o cacimbão tem como diâmetro superior 1m e inferior a 5 m, possuindo revestimento parcial ou total e sua parede. Os poços amazonas indicam um diâmetro superior a 5 m e que possui revestimento parcial ou total em sua parede (VASCONCELOS, 2014, p. 9)<sup>32</sup>.

Segundo Vasconcelos (2014), os de caráter tubular são caracterizados por apresentarem um revestimento tubular, que na maioria das vezes, podem ser de Policloreto de Vinil (PVC) ou aço com diâmetro inferior a 1 metro. Em alguns casos pode conter semelhanças de diâmetros nos poços, onde a variação ocorre com o grau de profundidade. A medição do diâmetro é expressa em polegadas, que tem variação de 2 a 18, mas é mais comum de 6 a 8 polegadas. Os poços tubulares são divididos de acordo com a posição da carga hidráulica, podendo ser poços de caráter freáticos e artesianos.

O freático capta água de aquíferos livres, o artesiano tem seu processo de captação de aquíferos confinados, tendo duas classificações, jorrante e não jorrante. O primeiro capta água de aquíferos confinados, onde a superfície potenciométrica se encaixa abaixo no nível topográfico. Nesse processo, será necessária a utilização de mecanismos para fazer o bombeamento da água até a superfície. No jorrante, há também a captação da água de aquífero confinado, mas a superfície potenciométrica encontra-se acima da superfície topográfica nesse processo a água chega naturalmente na superfície sem necessitar de bombeamento (VASCONCELOS, 2014, p. 11).

O processo de evolução do uso de águas subterrâneas, tendo seu reconhecimento, principalmente referente à sua primeira utilização como fonte de abastecimento aponta à compreensão de como ocorreu sua origem e desenvolvimento. A história da civilização humana aponta que inicialmente eram aproveitadas as águas das nascentes e, de lençóis freáticos, atendendo a demanda de quem delas necessitavam. As águas subterrâneas por sua vez, surgiram como fonte de abastecimento em áreas áridas e semi-áridas, onde ocorreram as primeiras perfurações de poços ou pelo armazenamento da água que flui da superfície em

---

<sup>32</sup> VASCONCELOS, Mickaelon Belchior. **Poços para captação de águas subterrâneas: revisão de conceitos e proposta de nomenclatura.** XVIII Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas. São Paulo, 2014.

olhos d'água (TEXEIRA *et al.*, 2000)<sup>33</sup>, visando suprir as necessidades do homem frente à realidade das características biofísicas.

A partir disso, vale lembrar que os registros da utilização de águas subterrâneas são incertos, com uma datação aproximada de 2000 a.c, com relatos de construção de poços e túneis para captação de águas, e até mesmo apresentando sistemas que possuíam uma interconexão entre poços, isso ocorria através de túneis denominados de “*qanat*” ou “*kanats*”, que tinha como função o fornecimento de água em centros populacionais, visando prover a irrigação de regiões situadas em climas áridos, semi-áridos ou quentes. Esses sistemas tiveram sua origem na Pérsia, hoje conhecida como Iran, que se estendeu a toda regiões ao entorno da península Arábica, chegando a Europa. Essas formas de captações de águas receberam diversos nomes como: *kettara*, *foggara*, *kizamá*, *fagir*, *jattará*, *Mayará*, *puquio*, e etc. esses dialetos existiram nas diversas regiões em que os sistemas de captações foram construídos (LIGHTFOOT 1996; LIGHTFOOT 2000.)<sup>34</sup>.

No cenário atual, a utilização de águas subterrâneas evoluiu, tendo seu uso voltado para o atendimento total ou de caráter suplementar ao abastecimento público e as atividades agrícolas e industriais (HELLER; PÁDUA, 2006)<sup>35</sup>. A zona de recarga na maioria dos casos é realizada pela infiltração da água da chuva que ocorre no subsolo, essa água em excesso abastece significativamente os aquíferos, porém esse processo apresenta pontos negativos quando ocorre em áreas habitadas pelo homem, gerando ameaças a qualidade das águas subterrâneas, principalmente, as atividades *antrópicas* realizadas nas áreas de infiltração, como acontece em áreas urbanas, industriais, agrícolas e mineradoras, onde o solo fica carregado de componentes geradores de contaminações. As águas subterrâneas foram definitivamente reconhecidas na Europa, uma vez que demandas de água aumentaram. Esse processo de reconhecimento surgiu em reflexo do aumento das atividades industriais e do crescimento dos grandes centros urbanos (HELLER E PÁDUA, 2006).

---

<sup>33</sup> TEXEIRA, W.; TOLEDO, M,C,M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, 568p.

<sup>34</sup> LIGHTFOOT, D. R., 1996. Syrianqanat Romani: history, ecology, abandonment. *Journal of Arid Environments*.

\_\_\_\_\_. 2000. The Originand Diffusion of Qanats in Arábia: New Evidence fronthe Northernand Southern Peninsula; *The Geographical Journal*, Vol. 166, N°. 3., p. 215-226.

<sup>35</sup> HELLER, L.; PÁDUA. V. 1. **Abastecimento de água para consumo Humano**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 859p.

As águas subterrâneas eram caracterizadas como uma fonte totalmente protegida de contaminação, tanto pelos solos, quanto pelas rochas, visão que permeou até a década de 70, segundo Mello (2009)<sup>36</sup>, mas que foi quebrada pelos primeiros contaminantes de origem subterrâneos gerados pelas atividades industriais e o constante crescimento dos centros urbanos. A partir disso, diversos estudos científicos se voltaram para avaliação da qualidade das águas de caráter subterrânea. Diversos são os agentes que contribuem para sua contaminação, como por exemplo, ausência de saneamento básico, destino final do esgoto doméstico (fossas e tanques sépticos), postos de combustíveis e lavagem, cemitérios, disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais, atividades agrícolas e etc. Segundo a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – ABAS:

Os contaminantes ao atingirem a superfície do solo, passam a se infiltrar lentamente pelo meio poroso, indo se encontrar com as águas do lençol freático, que é o primeiro e mais vulnerável aquífero. O solo contaminado, por permitir uma lenta lixiviação de contaminantes para as águas subterrâneas, passa a se constituir numa fonte de contaminação, armazenando fase residual de produto em seus poros (ABAS, 1978).

Segundo Custódio e LLamas (1983)<sup>37</sup>, no período de 1860 à 1950 a hidrologia seguiu linhas interconectadas, entre elas, a relação da geologia com as águas subterrâneas e também, aplicações da lei da física para a dedução do fluxo de formas geológicas. Essas linhas de pesquisas geraram o que eles caracterizaram de terceira linha, a de captação de águas subterrâneas. Nesse processo, os hidrólogos tinham como atributo, ligação direta com poços para captação de águas subterrâneas, porém, essas relações vieram se modificando aos poucos, onde pesquisas hidrogeológicas foram surgindo a partir de diversos estudos científicos, sendo executados acerca da contaminação e monitoramento dos recursos hídricos de caráter subterrâneos, dando-lhe papel fundamental na compreensão e preservação dos recursos naturais e, atualmente, há uma série de estudos hidrogeológicos realizados por diversas ciências.

Dessa forma, muitos discursos perpassam pelo avanço no processo da gestão de mananciais de águas subterrâneas, visando manter certo controle acerca do seu processo de captação. Segundo Vasconcelos (2014), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), com atribuições de Serviços Geológicos do Brasil (SGB), aponta acerca de uma

---

<sup>36</sup> MELLO, Marcia Phelipe Martins de. **Qualidade da água subterrânea em poços do assentamento Nova Amaônia (RR): influência dos agentes impactantes**. – Boa Vista, 2009. 63 f. ; il.

<sup>37</sup> CUSTODIO, E. & LLAMAS, M. R., 1983. **Hidrologia Subterrânea**. Ed. Omega, S.A. 2ª ed. Barcelona, Espanha.

parcela do desenvolvimento hidrológico, com o objetivo de desenvolver uma série de atividades em função do estudo das águas subterrâneas. O cadastramento de pontos d'água (poços) em vários Estados brasileiros serve como alimentador e gerador do sistema de informações de águas subterrâneas. Outro ponto positivo deu-se em função da implantação da rede de monitoramento de águas subterrâneas a nível nacional no ano de 2009, visando uma acentuada eficiência no processo na gestão dos recursos hídricos subterrâneos, a partir de informações das características de cada região no Brasil.

### 3.3.USO E OCUPAÇÃO DO SOLO INFLUENCIANDO A QUALIDADE DA ÁGUA

A ocupação do solo gerada pelas intervenções humanas cria efeitos na qualidade dos recursos naturais, onde estudos técnico-científicos se voltam para qualidade destes, principalmente na área ambiental. Cook *et al.* (1997)<sup>38</sup> sintetizam a influência da ocupação solo na qualidade da água, caracterizando quatro processos que são reflexos de intervenções: processo erosivo e sedimentar, escoamento e lixiviação, disposição de resíduos.

Esses processos em sua maior parte refletem as alterações de forma direta ou indireta das atividades humanas, visto que, as atividades que exercem uma demanda maior por recursos naturais voltam-se para o viés econômico, como: atividades agropecuárias, indústrias e principalmente, atividades urbanas, pois o crescimento populacional dos centros urbanos provoca mudanças nas estruturas físicas, químicas e biológicas de um espaço, e isso ocorre constantemente nas cidades, fazendo com que novas substâncias de caráter prejudicial passem a incorporar os recursos naturais. Segundo Fontoura (2013, p. 8)<sup>39</sup>:

“A cidade é uma forma da organização espacial, o uso e ocupação do solo são os termos determinantes do adensamento demográfico, o espaço urbano transforma e modifica o meio físico, a paisagem, ciclo hidrológico pelo intenso processo de urbanização, desequilibrando de forma geral o ecossistema.”

As atividades humanas realizadas a partir do uso e ocupação do solo urbano, como as construções de caráter irregulares, influenciam significativamente na qualidade das águas, pois tal processo gera um índice de contaminação maior. Porém, há legislações para amenizar e normalizar esses processos acerca da ocupação do solo de caráter urbano, como é o caso da

---

<sup>38</sup> COOK, M. G.; ZUBLEN, J. P.; HODGES, S. C.; NADERMAN, G. C. Howsoils influence water quality. 4p.

<sup>39</sup> FONTOURA, Leandro Nazareth Jerônimo. **Planejamento urbano-ambiental: o uso e ocupação do solo no Distrito Federal**. Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 5ª Edição nº 005 Vol.01/2013 – julho/2013.

LEI Nº 6.766 DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 (redação dada pela Lei nº 9.785 de 1999)<sup>40</sup>, que destaca no Art. 3º que somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim, definidas pelo plano diretor ou aprovadas por Lei municipal.

No parágrafo único da Lei citada acima, destaca que não será permitido o parcelamento do solo “em terrenos alagadiços e sujeitos a inundação, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas” ou em “terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação”. Mas ainda assim, a ocorrência de contaminações de águas ainda é alarmante por conta da ocupação *antrópica* irregular. O processo de gestão de abastecimentos de água frente ao avanço da urbanização compreende ao crescimento populacional, onde áreas urbanas passam por etapas de intensificação, gerando sérios danos aos recursos naturais (contaminação de mananciais subterrâneos). Com isso, cresce a demanda de serviços de abastecimento de água, fazendo com que a população utilize de métodos alternativos (captação de água subterrânea), visto que de acordo com as legislações, a sociedade é assegurada acerca dos serviços de abastecimento em quantidade e qualidade suficiente para suas necessidades especiais.

Esse processo de ocupação desordenada do espaço urbano desencadeia uma série de pontos negativos ao meio ambiente como um todo, pois o crescimento da população urbana se fez acompanhada pelo aumento da geração de resíduos sólidos, aumentando o potencial de contaminação dos solos, do ar e das águas superficiais e subterrâneas, visto que o aumento da geração de resíduos sólidos e seu nível de concentração espacial é reflexo do processo de urbanização, diminuindo as chances de assimilação dos resíduos pelo meio *antrópico* e pelo meio biológico (MARQUES, 2011. p. 12)<sup>41</sup>. Esse processo de chances por assimilação ocorre quando a quantidade de contaminantes encontrados em determinado ambiente alcança níveis de concentrações que a natureza por si só, não consegue purificar, exigindo assim, ações interventivas do Poder Público, visando melhorar o desenvolvimento da população em termos de qualidade de vida, a qual a urbanização irregular gerou ao abastecimento de água, fator

---

<sup>40</sup> LEI Nº 6.766 DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 (redação dada pela Lei nº 9.785 de 1999). Brasília; 158º da Independência e 91º da República.

<sup>41</sup> MARQUES, Rosângela Francisca de Paula Vitor. **Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais** / Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques. – Lavras: UFLA, 2011. 95 p.: il.

este de significativa importância, pois se constitui como serviço essencial à vida, com fortes impactos na saúde da população e no meio ambiente (MORAES, 2008).<sup>42</sup>

As implicações do uso e ocupação produtiva do território apresentam influência direta na qualidade da água, principalmente em áreas urbanas, que com o processo de adensamento populacional desordenado, acaba favorecendo condições deficientes de higiene, abastecimento de água, deposição inadequada de resíduos sólidos, esgotamento sanitário, gerando um avanço na exposição de pessoas a vários riscos ambientais. Essa realidade demandará de formulação em conjunto, de legislações de uso do solo atreladas à legislações dos recursos hídricos, devendo ser claras suas condições acerca das condições do uso do solo refletindo sobre os recursos hídricos, e também, no aproveitamento das águas superficiais e subterrâneas. Essas formulações necessitam do planejamento do uso do solo, definindo e mantendo determinados usos, conforme pedem as metas e os valores públicos, ainda, de limitar os usos de caráter inadequados aos processos do solo (MOTA, 2008).<sup>43</sup>

#### 3.4. IMPLICAÇÕES DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS, DOMICILIARES E PÚBLICAS NA QUALIDADE DA ÁGUA

As discussões sobre saneamento, saúde e meio ambiente destacam suas inter-relações na atualidade. Segundo Verona *et al* (2003)<sup>44</sup>, apesar dessas inúmeras discussões, e até mesmo com o marco do avanço tecnológico na atualidade, verificou-se uma notável ausência de planejamento e de valoração ambiental e de qualidade de vida. O saneamento ambiental nessa perspectiva possui papel fundamental no controle e prevenção de diversas doenças que geram preocupações a saúde pública. Segundo a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (BRASIL, 1999),<sup>45</sup> o Saneamento pode ser definido como:

“[...] O conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de águas potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural”.

---

<sup>42</sup>MORAES, Lindalva Canaan J. **Parceria entre estado e sociedade civil**. Belém: [s.n.], 2008. Trabalho apresentado na Disciplina: GRN Coletividades e Desenvolvimento Local na Amazônia - Parte I (08 a 17/02/2008), Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Numa-Ufpa.

<sup>43</sup> MOTA, S. **Gestão Ambiental de Recursos Hídricos**. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2008.

<sup>44</sup> VERONA, J. A.; GALINA, M. H. e TROPPEMAIR, H. **Geografia e questões ambientais**. Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 02, número 04, 2003.

<sup>45</sup> BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Boletim Epidemiológico, Brasília, ano 3, 1999. Edição especial.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o saneamento caracteriza o controle envolvendo todos os fatores de caráter físico do homem que exercem ou podem exercer efeitos negativos acerca do bem estar físico, mental e social. A partir disso, é gerado um conjunto de medidas que visam melhorar a qualidade de vida, e principalmente, a saúde da população que dele utiliza, mostrando sua centralidade na promoção de saúde, sendo este um direito fundamental para firmar as inter-relações entre saneamento, saúde e meio ambiente. Essas medidas estendem-se a três níveis, Municipal, Estadual e Federal.

No Brasil, segundo a Lei de nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007)<sup>46</sup>, Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para política federal de Saneamento. Esses serviços de caráter públicos seguirão alguns princípios fundamentais, como: universalização do acesso; integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente (BRASIL, 2007). De acordo com Rubinger<sup>47</sup>:

Pode-se considerar que as principais características do saneamento no Brasil foram estabelecidas durante a década de 1970, por meio da implementação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA), quando um novo regime foi estabelecido no setor. É possível dizer que a principal motivação deste foi à necessidade de atendimento da demanda urbana por estabelecimento de água, em função do crescimento populacional acelerado nas cidades a partir de meados da década de 1960 (RUBINGER, 2008. p.8).

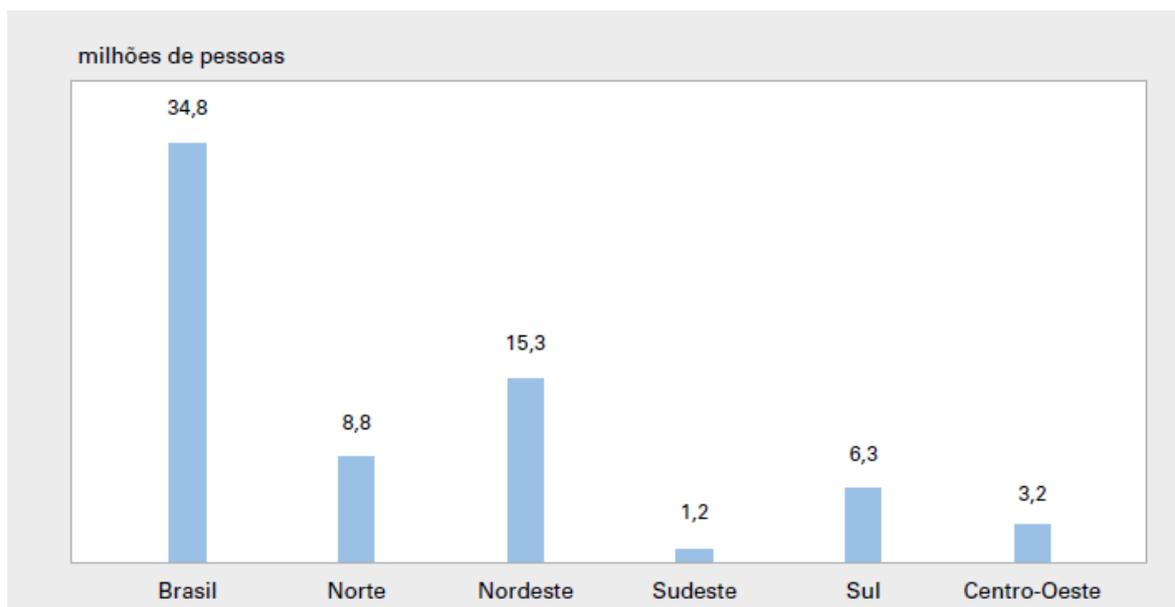
No documento mais recente sobre as características no território nacional, a “Pesquisa de Saneamento Básico” realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE, 2008)<sup>48</sup>, apontou as condições do Saneamento Básico no Brasil, mostrando que o contingente populacional com ausência de cobertura desse serviço (considerando apenas os municípios sem rede coletora), representava aproximadamente 34,8 milhões de pessoas. De acordo com o instituto, cerca de 18% da população brasileira estava exposta às doenças em decorrência da inexistência de rede coletora de esgoto nas grandes Regiões do Brasil (Figura 5).

---

<sup>46</sup>BRASIL. Lei 11.445/07–Lei Federal do Saneamento Básico. 186<sup>o</sup> da Independência e 119<sup>o</sup> da República. Brasília, 5 de janeiro de 2007.

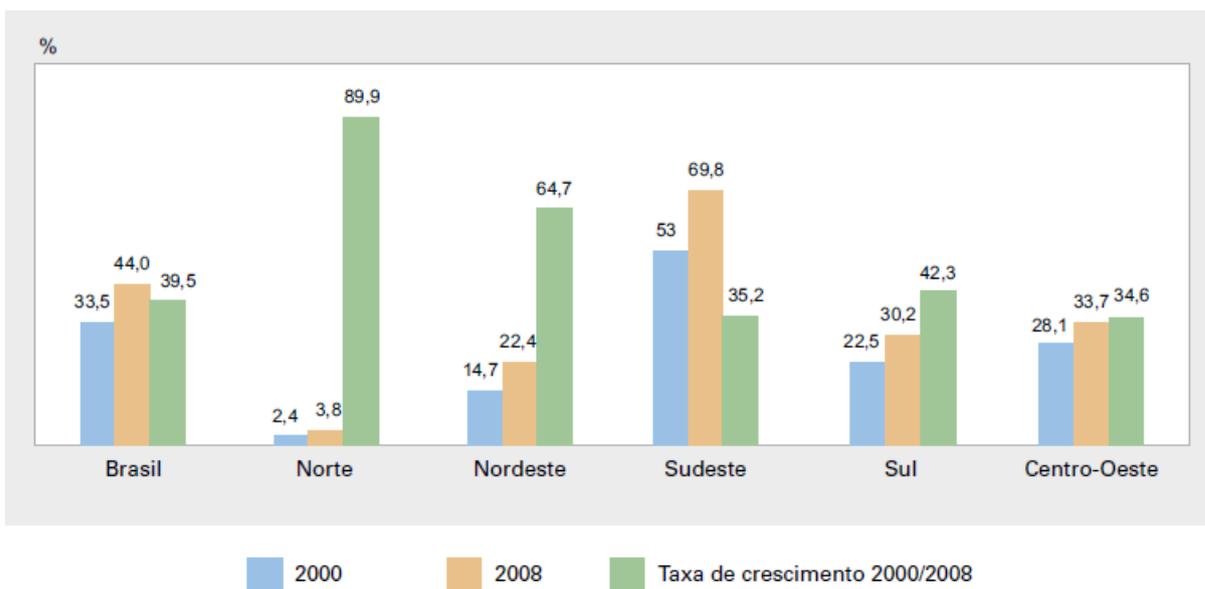
<sup>47</sup>RUBINGER, Sabrina Dionísio. **Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: uma análise da percepção da população e do discurso técnico contemporâneo**. Belo Horizonte, 2008. p. 1-213.

<sup>48</sup>ATLAS de Saneamento Básico. Diretoria de Geociências – IBGE Rio de Janeiro, 2008.



**Figura 5:** Número de pessoas sem acesso à rede coletora de esgoto, segundo as Grandes Regiões - 2008  
**Fonte:** IBGE, 2008.

A figura 5 aponta que o Nordeste do país foi a região que apresentou falta de rede coletora de esgotamento sanitário foi mais grave, abrangendo aproximadamente 15,3 milhões de habitantes com a escassez do serviço. O Estado da Bahia, Maranhão e Piauí representavam essas condições de precariedade. A Região Norte do País ocupou a segunda posição por falta rede coletora de esgotamento sanitário, apresentando cerca de 8,8 milhões de pessoas sem rede de coleta de esgoto e, desse contingente, 60% encontram-se concentradas no Estado do Pará. Ainda segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE, 2008), de 2000 a 2008 observou-se um pequeno aumento no número de municípios com rede coletora de esgotos, mostrando que nas Grandes Regiões alguns avanços foram consideráveis, como mostra a figura 6.



**Figura 6:** Percentual de domicílios com acesso à rede de esgotamento sanitário e taxa de crescimento do número de economias residenciais, segundo as Grandes Regiões – 2000/2008.

**Fonte:** IBGE, 2008

A Região Norte apresentou o dobro no período, onde passou de 7,1% no ano 2000, para 13,4% em 2008. Havendo também um aumento na Região Centro – Oeste, de 17, 9% para 28,3%, estas melhorias não apresentaram um grau acentuado que leva a impactar os resultados a nível nacional, pois essas Regiões detêm de uma parcela pequena do total de municípios a nível nacional. As regiões que apresentam o maior número de municípios apresentaram um percentual pouco relevante acerca de melhoras no acesso à rede de esgotamento sanitário, como mostra a figura 6.

O Estado do Pará no percentual de domicílios atendidos por rede geral de esgoto, em ordem decrescente, segundo as Unidades da Federação, apresentou 1,7%, ficando a frente apenas de Rondônia, com 1,6%. Esses percentuais, em comparação com o Distrito Federal (86,3%), São Paulo (82,1), Minas Gerais (68,9%), Rio de Janeiro (49,2%) e Paraná (46,2%), apresentam uma disparidade preocupante, haja vista que esse fator torna-se agravante a qualidade de vida das populações desses espaços (IBGE, 2008 p. 46). O agravamento cometido pela ausência desse serviço, a partir da geração de dejetos humano, reflete diretamente na veiculação de germes patogênicos de várias doenças, como por exemplo, diarreias infecciosas, amebíase, cólera, ascaridíase, e etc. Partindo desse pressuposto, verificou-se que em virtude da ausência de ações ou medidas prática de Saneamento, e até mesmo de educação sanitária, que a inter-relação entre saneamento, saúde e meio ambiente

estão com problemas preocupantes acerca de situações que favorecem a transmissão de doenças.

#### **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

##### **4.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA PRELIMINAR**

Para o desenvolvimento deste trabalho e, obtenção de um resultado satisfatório, as etapas que levaram a sua realização caracterizam inicialmente na elaboração de um plano e seleção da área a ser estudada, foi o primeiro momento do trabalho, a fim de executar a problemática trabalhada nesta pesquisa. Posteriormente, fez-se um levantamento bibliográfico de temas pertinentes à pesquisa, relacionados com qualidade das águas, tendo como referência Sposito (2005), que trabalha com a qualidade das águas da bacia da lagoa comprida, Aquidauana – MS e suas preocupações acerca do comprometimento da qualidade das águas, refletindo na qualidade de vida dos seres que dela utilizam, tendo também as teorias sobre o desenvolvimento das águas subterrâneas no Brasil de Rebouças (1998 e 2002) como contribuições específicas acerca de recursos hídricos subterrâneos. Influências dos agentes impactantes, destacando também a importância das teorias de Heller e Pádua (2006) acerca do abastecimento de água para consumo humano.

Além desses autores citados acima, outros foram revisados, como: Lageneste (1958), Hearth (1982), E. e Llamas, M. R (1983), Custodio (1983), Branco (1993), Lightfoot (1996 e 2000), Texeira *et al* (2000), Carmo (2002), Di Bernardo *et al* (2002), Picanço (2002), Cavinatto (2003), Silva (2004), Marin *et al* (2005), Ribeiro *et al* (2007), Mota (2008), Rubinger (2008), Karmann (2009), Leite (2009), Mello (2009), Farias (2010), Almeida (2010), Marques (2011), Rodrigues *et al* (2011), Silva (2011), Faria (2012), Albuquerque (2013), Fontoura (2013), Souza *et al* (2014), Vasconcelos (2014), Tadday *et al* (2017) e Vasconcelos (2014), Cook *et al* (2017). Tendo também como levantamento bibliográfico de caráter histórico – geográfico sobre a cidade de Marabá/PA, Almeida (2008), Trindade (2008 e 2013) e Moraes (2008) e as legislações e parâmetros pertinentes a qualidade da água para consumo humano.

## 4.2. INSTRUMENTAÇÃO E PESQUISA DE CAMPO

O levantamento de dados primário caracterizou o segundo momento da pesquisa. De início, em junho de 2016 realizou-se uma visita à vigilância ambiental/Secretaria Municipal de Saúde de Marabá/PA, onde foram adquiridas informações acerca da quantidade de poços monitorados pela prefeitura no núcleo Marabá Pioneira (informações verbais). E em agosto do mesmo ano, realizou-se a primeira pesquisa de campo aos 07 (sete) estabelecimentos de Soluções Alternativas Individuais (SAI) e Soluções Alternativas Coletivas (SAC) de abastecimento de água através de poços semi-artesianos sob monitoramento da Prefeitura Municipal e, no mesmo mês foram feitas as coletas de coordenadas geográficas dos estabelecimentos, com o uso do Sistema de Posicionamento Global, mais conhecido como GPS (aparelho). É importante frisar que os estabelecimentos estão localizados em pontos estratégicos que atendem aos anseios da população do núcleo Marabá Pioneira, visando uma distribuição favorável aos limites de cada poço. Aqui também foram feitos registros fotográficos dos poços.

Desta forma, as coordenadas condicionaram a espacialização dos poços na área, esta produzida no Laboratório de Cartografia da Faculdade de Geografia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA. O mapeamento desses poços distribuídos na porção espacial deste núcleo na cidade de Marabá foi produzido afim da melhor compreensão através da representação cartográfica. A elaboração desse processo contou com programas computacionais e plataformas digitais, visando à aquisição de informações espaciais da área, como por exemplo, a ferramenta *Google Earth* e o Software QGIS 2.18.4.

Essas informações coletadas de acordo com as técnicas cartográficas e a partir da utilização do Software QGIS 2.18.4 geraram resultados significativos na produção dos mapas, tanto mapa de localização do Município (figura 1), com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), quanto na carta imagem de identificação dos núcleos urbanos da cidade Marabá/PA (figura 2), este contando com imagem de satélite *Bing Aerial* no processamento digital, assim como, limites municipais disponibilizados pelo IBGE. O mapa de localização do núcleo junto com a espacialização dos poços semi-artesianos (figura 11) teve como ferramenta o programa Software QGIS 2.18.4.

O terceiro momento da pesquisa direcionou-se para coleta de água subterrânea, esta realizada pelo laboratório de Vigilância Ambiental da Secretaria Municipal de Saúde de

Marabá/PA. A primeira análise foi realizada dia 06 de outubro de 2016, data esta prevista como última coleta do ano de 2016 realizada pelo órgão responsável. O procedimento de análise físico-química da água correu desde o primeiro momento da coleta de água nos pontos estudados, levantando características de pH, unidade de turbidez e cloro residual livre. As amostras de pH segundo o profissional da vigilância ambiental, foram determinadas de forma direta e simples, com o auxílio do aparelho pHmetro, este devidamente equilibrado segundo ele. A determinação da unidade de turbidez foi realizada pelo aparelho turbidímetro, visando determinar a transparência da água devido à presença de materiais em suspensão. A análise contou com o método colorimétrico, que segundo o responsável pela análise, ao adicionar uma substância denominada de ortotolidina, depois de alguns minutos pode-se fazer uma leitura do teor de cloro.

Os procedimentos micro-biológicos foram realizados pelo laboratório pólo de análise de água da divisão de vigilância ambiental/secretaria Municipal de Saúde, onde as amostras coletadas passaram por um processo de encubação cerca de 24 horas (informações do farmacêutico- bioquímico). Os laudos análises, como mostram os anexos A, C, E, G, I, K e M deste trabalho, entregues duas semanas após a realização das coletas, conferidas e liberadas pelo farmacêutico-bioquímico, este responsável pelo laboratório. O processo de tabulação contou com o auxílio do *Microsoft Office Excel 2007*, na produção do primeiro quadro com os resultados do grau de satisfação ou insatisfação deles. O mesmo processo ocorreu na segunda análise, esta realizada no dia 06 de novembro de 2017, onde os laudos, como mostram os anexos B, D, F, H, J, L e N deste trabalho, passando pelo mesmo processo. A ideia inicial seria fazer a análise no mesmo mês da primeira análise, mas por problemas técnicos do órgão responsável, não foi possível. Também foram feitos registros fotográficos dos pontos de fornecimento de água.

O quarto momento voltou-se para coleta de dados referentes a doenças de vinculação hídrica do núcleo Marabá Pioneira. No dia 06 de dezembro foi feito um ofício, este enviado à Secretaria Municipal de Saúde de Marabá – PA, com o número de protocolo 4328, afim de, solicitar o levantamento do registro de doenças de vinculação hídrica por unidades de saúde da cidade. Porém, não houve contato por parte dos responsáveis, que segundo a recepção do estabelecimento, entraria em contato o quanto antes para fornecer às informações. Sem nenhuma resposta da instituição, no dia 27 de novembro de 2017 foi enviado um ofício para Divisão de Vigilância Sanitária de Marabá- PA.

Neste estabelecimento, havia um grupo realizando levantamento de dados acerca de casos de Doença Diarréica Aguda – DDA, que de acordo com a coordenadora de vigilância epidemiológica do estabelecimento, esses casos apresentam em sua maior parte, relação direta ou indireta com a presença de agentes patogênicos na água. Assim, dia 11 de dezembro de 2017 foram entregues os dados do ano de 2014, 2015 e 2016 dos casos de DDA. O período de 2017 ainda não havia sido fechado, por isso não houve o fornecimento de informações.

#### 4.3. ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIO

Para realização de uma pesquisa ainda mais satisfatória, foram elaborados questionários de caráter quantitativo e qualitativo aos responsáveis pelos estabelecimentos, ou pessoas que conhecem há bastante tempo a realidade hídrica do estabelecimento estudado. O questionário contava com 07 (sete) questões para a Residência Pedro Alves e 06 (seis) questões para os demais, como mostra no apêndice deste trabalho, onde apresentavam alternativas que pediam respostas qualitativas e quantitativas, porém, de acordo com a aplicação do questionário, todas as questões obtiveram respostas quantitativas.

A aplicação ocorreu no dia 11 de dezembro, onde dos 07 (sete) poços semi-artesianos, objeto de estudo deste trabalho, apenas em 06 (seis) deles foram aplicadas as perguntas, pois um dos estabelecimentos se encontrava em reforma, sem nenhum representante que pudesse responder as perguntas. O resultado do questionário foi de suma importância para enaltecer as discussões deste trabalho, pois a cada pergunta ao respondente, ele se sentia a vontade para discorrer sobre a questão, e por mais que o resultado tenha sido totalmente quantitativo, a aplicação também trouxe o qualitativo a partir dos relatos vivenciados pelos respondentes, haja vista que acrescentou mais ainda esta pesquisa.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 5.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO INFLUENCIANDO A QUALIDADE DA ÁGUA NO NÚCLEO MARABÁ PIONEIRA

O processo de ocupação do solo na cidade de Marabá – PA teve início no bairro Francisco Coelho (figura7), também conhecido como cabelo seco, localizado atualmente no núcleo Marabá Pioneira, recorte desta pesquisa, nas confluências dos rios Tocantins e Itacaiúnas, onde sua fundação se deu no final do século XIX. O nome do bairro deu-se em

homenagem ao maranhense Francisco Coelho, que segundo o Jornal Correio Tocantins (2010)<sup>49</sup>, chegou e ergueu um barracão comercial, com o objetivo de negociar com os extratores de caucho que desciam e subiam os rios diariamente, nessa época, a região vivia o ciclo da extração de látex. O estabelecimento construído pelo maranhense denominou-se de “Casa Marabá”, nome esse a qual deu origem ao nome do Município.

Segundo Moraes (2009), às primeiras habitações seguiram um caráter rudimentar, tendo incidência das primeiras ocupações desordenadas nesse espaço. Vale destacar que o abastecimento de água representava o mesmo caráter. Segundo informações verbais, a água era coletada inicialmente no leito do rio Itacaiúnas, onde os moradores utilizavam de latas e pedaços de madeira para fazer o transporte de água até suas residências, além de desenvolverem suas atividades domésticas diretamente no rio, assim como, higiene pessoal. Esse processo de ocupação apresentava consequências frente às primeiras habitações, como é apresentado na figura 7, onde o Bairro enfrentava as grandes enchentes. Segundo Almeida (2008), o desenho do Núcleo Pioneiro, apresenta baixa topografia em relação aos rios Tocantins e Itacaiúnas, sendo o principal motivo da sujeição às enchentes.



**Figura 7:** Enchente no Bairro Francisco Coelho (Cabelo seco).  
**Fonte:** Fundação Casa da Cultura de Marabá, 2016.

<sup>49</sup>FARIAS, Nadia. Bairro Mais antigo da cidade festeja aniversário. **Jornal Correio Tocantins/** Acervo Casa da Cultura de Marabá. Caderno 1. Marabá, 3 e 4 de junho de 2010.

Ainda de acordo com Moraes (2009), a elevação de Marabá à categoria de Município em 1923, gerou um avanço no crescimento da cidade. Toda organização de seu espaço físico teve seu condicionamento através do desenvolvimento econômico, possuindo o núcleo urbano como ponto de partida para sua expansão. Vale ressaltar que as primeiras habitações que compunham o espaço urbano da cidade apresentavam características primárias, fazendo do Núcleo Pioneiro (figura 8), um espaço com ausência de projetos de habitação.



**Figura 8:** Núcleo Urbano da Marabá Pioneira.

**Fonte:** Fundação Casa da Cultura de Marabá, 2016.

A cidade de Marabá teve seu grau de concentração em função de suas atividades, estas, base fundamental para a sobrevivência e para consolidação social, mas sua topografia representada um grande problema, pois gerava consequências em função das intensas cheias. Partindo disso, o Núcleo Urbano Pioneiro apresentava em grande parte de sua extensão, áreas sem condições ideais para o estabelecimento de um aglomerado urbano estável, haja vista que, não atende as condições presentes na LEI nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979 (redação dada pela Lei nº 9.785 de 1999), que destaca a não permissão do parcelamento do solo “em terrenos alagadiços e sujeitos a inundação, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas” ou em “terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação”. Um exemplo desse processo foi o crescimento da malha viária, que de forma contínua esbarrou em acidentes geográficos.

O núcleo desde sua fase inicial apresentou-se como um pólo de atração de migrantes (MORAES, 2009. p. 22). Esse processo refletiu nas alterações de forma direta ou indireta com as atividades humana no núcleo da cidade, exercendo uma demanda maior por recursos naturais. No Plano Diretor Participativo da Cidade de Marabá – PA<sup>50</sup> (projeto de habitação) um dos seus objetivos é promover o desenvolvimento sustentável e ajustar a distribuição das riquezas do município elevando a qualidade do ambiente urbano por meio da preservação dos recursos naturais. Pode – se notar o quão é plausível esses argumentos, porém, a teoria precisa caminhar com a prática.

O Artigo 9º do documento aponta que de acordo com objetivos gerais da política urbana expressos no artigo 3º, onde a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende simultaneamente as necessidades do cidadão (qualidade de vida e justiça social), que o ordenamento territorial urbano deve obedecer diretrizes como: planejamento do desenvolvimento urbano, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município, de modo que leve a evitar e à correção das distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente. Na prática, o crescimento urbano ainda gera enormes distorções acerca dos recursos naturais, e as políticas que visam evitar e corrigir esses problemas continua em sua maior parcela amarradas aos planos teóricos e documentais, principalmente no Núcleo Pioneiro da cidade, onde a ocupação desordenada e irregular (áreas de risco) ainda se faz presente, mesmo havendo projeto de habitação.

Ao longo de todo o processo de ocupação *antrópica* irregular, o Núcleo Marabá Pioneira, passou a desencadear uma série efeitos negativos ao meio ambiente, pois o crescimento da população urbana demandou de bens e serviços, estes, refletindo no aumento da geração de resíduos sólidos, haja vista que a prole de resíduos sólidos em função do crescimento populacional, atinge um nível elevado de concentração de agentes contaminantes, principalmente os de caráter hídricos, a qual a população utiliza bastante para suprir suas necessidades. Os agentes com níveis elevados de concentração diminuem a capacidade que o meio ambiente possui de assimilação, onde o processo de gestão de abastecimento de água, frente ao avanço da urbanização gerou sérios danos às águas subterrâneas.

---

<sup>50</sup>LEI Nº. 17.213 DE 09 DE OUTUBRO DE 2006. Plano Diretor Participativo do Município de Marabá/PA, 2006.

As ocorrências de contaminantes de caráter subterrâneos detectados através desta pesquisa apontam para os reflexos desse tipo de ocupação, pois são geradas a partir das atividades humanas realizadas nesse espaço, estas ocasionando alterações aos recursos naturais, entre eles, os de característica hídrica e, a quem deles utiliza para sua sobrevivência, ou seja, pessoas que utilizam de fontes alternativas de abastecimento de água, como por exemplo, poços tubulares (Figura 9).



**Legenda:** 1- Hospital Materno Infantil, 2- Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães, 3- Escola Professora Judith Gomes Leitão, 4- Igreja Batista, 5- Praça Francisco Coelho, 6- Residência Pedro Alves, 7- Escola Magalhães Barata.

**Figura 9:** Poços Tubulares no Núcleo Marabá Pioneira.

**Fonte:** Autor, 2017.

Segundo Silva (2011),<sup>51</sup> a prefeitura Municipal de Marabá mantém, 79 poços instalados em diversas repartições de caráter públicas, entre eles, os poços analisados nesta pesquisa, afim de, atender a população. Ainda de acordo com o autor, esses poços possuem profundidade Média de 160 metros, com vazão aproximada de 8m<sup>3</sup>/h, revestidos por tubo geomecânico reforçado com 8 polegadas, com uma estrutura cimentada ao entorno da tubulação, atingindo a zona não saturada do solo, variando em até 7 metros de profundidade.

A captação dessa água é realizada diretamente do aquífero de formação Itapecuru, pois a Região Sudeste do Pará compõem a ampla distribuição acerca dessa formação, como mostra

<sup>51</sup>SILVA, Manoel Rodrigues da. **A potabilidade da água subterrânea em Marabá.** Marabá/PA, 2011. p. 01 - 178.

a figura 10, que representa as cidades abastecidas pelo aquífero e o número de poços que utilizam dele como fonte alternativa de abastecimento a partir do afloramento do aquífero.

LOCALIDADE/CIDADE	NUMERO DE POÇOS CADASTRADOS NO BANCO DE DADOS SIAGAS
Mãe do Rio	4
Garrafão do Norte	7
Abel Figueiredo	8
Ulianópolis	8
Ipixuna do Pará	9
Tailândia	9
Bom Jesus do Tocantins	14
Abel Figueiredo	16
Paragominas	19
Breu Branco	21
Nova Ipixuna	23
Dom Elizeu	36
Marabá	46
Rondon do Pará	61

**Figura 10:** Cidades abastecidas pelo aquífero Itapecurú no Sudeste do Estado do Pará.

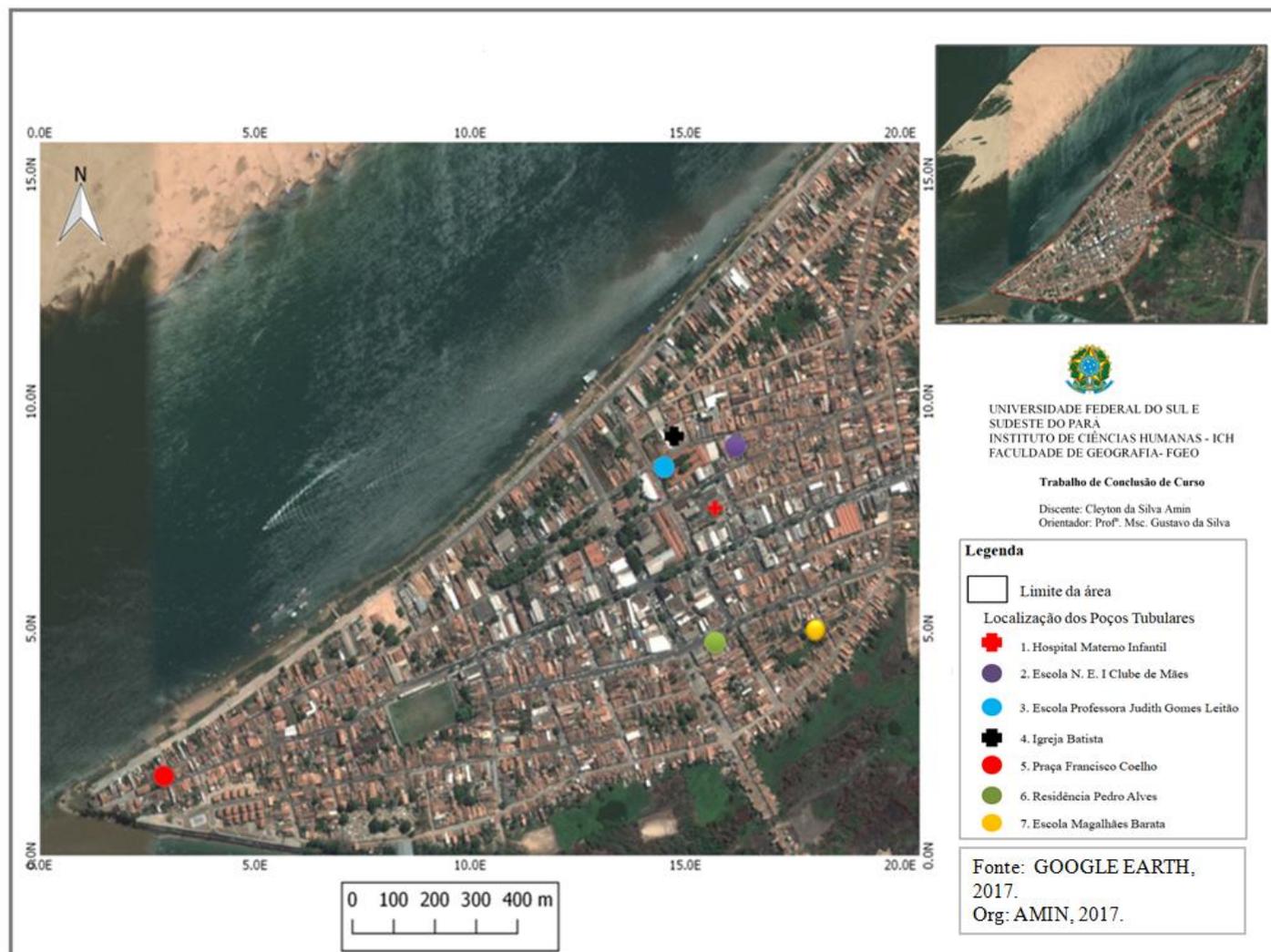
**Fonte:** Banco de dados SIAGAS (CPRM, 2010).

De acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM<sup>52</sup>, seu processo de formação é constituída, principalmente por arenito arcasianos de granulometria fina e média, conglomerados; e subordinadamente folhetos cinza esverdeados, marrom ou avermelhados, tendo sua extensão além do Estado do Pará. Ainda segundo a CPRM, o aquífero representa em suas características um tipo poroso, representando dois subsistemas, semi-confinados e livres. A figura mostra que a cidade de Marabá/PA apresenta o maior número de poços cadastrados no banco de dados do SIAGAS. Esse fator é reflexo do crescimento do sudeste do Estado do Pará, onde o produto interno bruto mais cresce, pois com a chegada de diversos projetos siderúrgicos, minerais e agrícolas torna-se evidente o aumento da exploração das águas subterrâneas, de acordo com a CPRM.

Os poços, nessa formação podem variar de 24 a 190 metros de profundidade. Essas características nesse processo de formação enquadram a cidade de Marabá - PA, em

<sup>52</sup>Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Aquífero Itapecuru no Estado do Pará, Bacia Sedimentar do Paranaíba/Homero Reis de Melo Junior, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012.

específico o Núcleo Marabá Pioneira como um espaço que apresenta em sua maior parte, poços tubulares de caráter semi-artesianos, haja vista que o subsistema semi-confinado representa essa definição. Um dos principais usos para as águas do aquífero Itapecuru é o abastecimento público. E no perímetro urbano do núcleo Marabá Pioneira os poços estão localizados em pontos estratégicos acerca da distribuição, como mostra a figura 11.



**Figura 11:** Mapa da espacialização dos poços tubulares no Núcleo Marabá Pioneira.  
**Fonte:** Autor, 2017.

Os poços tubulares semi-artesianos do núcleo Marabá Pioneira sob gestão da prefeitura, funcionam como alternativa frente aos problemas de abastecimento da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), assim como qualquer problema de distribuição, refletindo dessa forma, em perfuração referente à captação de água subterrânea nesse espaço, servindo como sistema de Solução Alternativa Coletiva (SAC) e sistema Solução Alternativa Individual (SAI).

### 5.1.1. Formas de abastecimentos sem distribuição canalizada

A cidade de Marabá – PA conta com dois sistemas de abastecimentos de água de caráter alternativo, a Solução Alternativa Coletiva (SAC) e a Solução Alternativa Individual (SAI). O primeiro caracteriza tipos de poços, sendo estes de caráter tubular (o mais utilizado na cidade), que visa abastecer mais de uma família. Os exemplos mais comuns são às instalações em conjuntos habitacionais, escolas, hospitais, igrejas, postos de saúde, e etc. sendo este um sistema com significativa utilização nos núcleos urbanos, principalmente na Marabá Pioneira. Entre os pontos analisados nesta pesquisa, a figura 12 apresenta seis poços tubulares que caracterizam esse tipo de solução coletiva.



**Figura 12:** Pontos de coleta de água subterrânea.  
**Fonte:** Autor, 2017.

No Núcleo Marabá Pioneira, a alternativa mais utilizada pela população residente nesse espaço é o sistema de abastecimento alternativo de caráter coletivo. O ponto 1, como mostra a figura 12, representa o chafariz do Hospital Materno Infantil, onde a população do entorno utiliza com frequência desse serviço visando sua qualidade de vida e bem estar. O Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães, ponto 2, atende ao público infantil e ao corpo docente da Instituição de Ensino.

O ponto 3 também tem seu direcionamento ao nível educacional, sendo este representado pela Escola Professora Judith Gomes Leitão. O ponto 4 por sua vez, atende ao público religioso, representado pela Igreja Batista, mas vale ressaltar que a igreja em sua área, detém de uma quadra de esportes, com treinamento regulares de jovens e adultos, o serviço não atende especificamente apenas os fiéis do estabelecimento. A Praça Francisco Coelho, ponto 5, apresenta a mesma forma de abastecimento a qual realiza o Chafariz do Hospital Materno Infantil, ponto 1. Mas vale ressaltar que o mesmo poço que fornece água para o chafariz da Praça Francisco Coelho, é o mesmo que fornece para escola de caráter infantil, esta intitulada de Escola Teodoro de Mendonça, assim como, a Escola Magalhães Barata ponto 6, representa comparada a Escola Professora Judith Gomes Leitão, ponto 3.

O sistema alternativo de solução individual é o mais utilizado na cidade de Marabá - PA, haja vista que a precariedade dos serviços prestados pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) afeta diretamente a população a quem dela depende para suprir suas necessidades. Assim, há um grau acentuado de motivação por parte dos moradores à perfuração do solo. É importante destacar que, em muitos estabelecimentos que utilizam dessas fontes alternativas, desconhecem de informações ambientais quando resolvem perfurar. Um dos pontos coletado neste trabalho apresenta não só uma solução que visa atender às necessidades básicas, mas também, serve como fonte lucrativa, dando valor econômico a água, como mostra a figura 13.



**Figura 13:** Poço tubular na residência e lava - jato Pedro Alves.  
**Fonte:** Autor, 2017.

Segundo o proprietário do estabelecimento, no intervalo entre as duas análises realizadas no núcleo, o poço ficou interdito por alguns meses, pois a água apresentou um aspecto de coloração e um odor e sabor diferenciado, possuindo todas as características que o levou a concluir que seria “Capa Rosa”, características da presença de ferro na água (informações verbais). Segundo Picanço *et al.* (2002)<sup>53</sup>, O ferro é encontrado em praticamente todas as águas, porém, quando encontrado em teores superiores a 0,5 ppm, a água tem sua cor, odor e sabor alterado. Vale ressaltar que além de fazer mal para o organismo humano, há uma recusa inicial acerca de sua utilização, pois a presença da substância causa manchas às roupas e em pisos residenciais, dentre outros fatores inconvenientes, como é o caso desse ponto estudado, pois poderia gerar danos tanto para pessoas que levavam seus automóveis para lavar neste local, quanto para os moradores da residência.

Ao reativar o poço, sem nenhum auxílio profissional, observou-se que a água estava em condições potáveis por apresentar aparência cristalina (informações verbais coletadas na aplicação do questionário). Esse tipo de pensamento ainda apresenta aquela ideia de que as

---

<sup>53</sup>PICANÇO, F. E. L.; LOPES, E. C. S & SOUZA, E. L. de. **Fatores responsáveis pela ocorrência de ferro em águas Subterrâneas da região metropolitana de Belém/PA.** XII Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas. Florianópolis/SC, 2002.

águas subterrâneas estarem totalmente protegidas, e por mais que tenha aparecido “ferrugem na água”, as águas subterrâneas ainda refletem no pensamento de estarem totalmente protegidas de contaminação, pois estão sob proteção dos solos e das rochas. Um exemplo bem claro no núcleo, recorte desta pesquisa, são pessoas utilizando dos poços tubulares como fontes seguras. Muito enfatizam que estão ingerindo “água mineral” direto da fonte, a figura 14 caracteriza muito bem esse processo.



**Figura 14:** Ponto de fornecimento de água na Praça Francisco Coelho.  
**Fonte:** Autor, 2017.

Na figura 14, podemos observar os garrafões utilizados por empresas que fornecem “água mineral”. Com informações verbais adquiridas no questionário, a utilização tem como principal objetivo, o consumo pelo processo de ingestão. E segundo os moradores, as soluções alternativas coletivas e individuais, além de representarem água de qualidade, esses sistemas fazem com que eles não gastem dinheiro na compra de água (informações verbais).

### **5.1.2. Condições sanitárias domiciliares e públicas no núcleo Marabá Pioneira**

A cidade de Marabá não apresenta um Plano Municipal de Saneamento, este exigido pelo governo Federal contido na determinação da Lei nº 11.445, de janeiro de 2007, onde institui diretrizes gerais a Política Federal de Saneamento Básico. Uma dessas determinações é que todas as cidades brasileiras deveriam elaborar seus planos de saneamento básico até

dezembro de 2010, visando uma melhor qualidade de vida da população, oferecida por serviços, como: infraestrutura, instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais urbanas e drenagem.

Atualmente, o município de Marabá – PA ainda não concluiu o plano, mas divulga uma versão preliminar dele. Caso não venha ser concluído, o município ficará sem recursos federais para investir na área. O perímetro urbano, em específico o núcleo Marabá Pioneira, não apresenta uma rede de esgotamento sanitário adequada, fazendo com que muitas residências passem a utilizar-se de fossas rudimentares visando lançar seus dejetos *in natura* através de sistema de canalização irregular. Segundo o responsável por um dos pontos de coleta desta pesquisa, este localizado na Praça Francisco Coelho (Bairro Pioneiro), aponta que a Escola Deodoro de Mendonça, que também utiliza da mesma fonte de abastecimento alternativo, descarrega seus dejetos direto no leito do Rio Itacaúnas, através de fossa rudimentar com canalização irregular e, ao ser questionado, o responsável destacou que a obra contou com o auxílio de um engenheiro civil, custeado pela prefeitura da cidade.

Segundo Almeida (2010)<sup>54</sup>, poços situados perto da influência de algum rio pode comprovar que à medida que as extrações são mais volumosas e, portanto, intensas, faz com que a água assuma uma composição cada vez mais semelhante à água do rio, ou seja, o dejetos que será depositado no Rio Itacaúnas, pode gerar a própria contaminação do poço que abastece a escola e o chafariz contido na praça. A cidade também não apresenta registro da evolução do processo de deposição da quantidade final de lixo coletado. Acerca do lixo no núcleo estudado e principalmente no Bairro Francisco Coelho, Rodrigues *et al.* (2011)<sup>55</sup> destaca que o lixo doméstico é um problema evidente a ser analisado, pois 17,5% das moradias lançam os resíduos a céu aberto ou diretamente nos rios.

De acordo com relatos colhidos por Rodrigues *et al.* (2011), através dos moradores do bairro, este com maior adensamento populacional, por ser tratar de uma área ribeirinha, a alternativa de descarte dos resíduos nos rios se tornava uma realidade. Porém, esse comportamento refletia na coleta irregular e nas dificuldades de acesso de carros com função

---

<sup>54</sup>Almeida, Otávio Álvares de. **Qualidade da água de irrigação** [recurso eletrônico] / Otávio Álvares de Almeida – Dados Eletrônicos. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e fruticultura, 2010.

<sup>55</sup>Rodrigues, R. C; LEMOS, A. S. C; Lima, A. R; SANTOS, N. V; COSTA, R. P; Mickaelon Belchior. **Desafios para Implantação de programas de Saneamento Ambiental do bairro Francisco Coelho da Silva no Município de Marabá - PA.** IN\_\_ II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Londrina/PR, 2011.

de coletar os resíduos sólidos. Através da aplicação dos questionários, especificamente realizados em 6 pontos em funcionamento, onde o perguntado tinha que responder se havia saneamento básico no núcleo Marabá Pioneira, de início, o resultado apresentou-se desta forma (quadro 1).

**Quadro 1:** Respostas obtidas a partir de questionamentos acerca do Saneamento Básico no Núcleo Marabá Pioneira.

Pontos de aplicação do questionário	Respondente	Resultado
Hospital Materno Infantil	Assistente administrativa	Desconhece
Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães	Diretora	Não
Escola Professora Judith Gomes Leitão	Secretária	Sim
Igreja Batista	Vigilante	Não
Praça Francisco Coelho	Agente de Portaria	Não
Residência Pedro Alves	Funcionário (lava – jato)	Não

**Fonte:** Aplicação de questionário nos pontos de coleta da área estudada.

**Org:** Autor, 2017.

Nesses pontos de aplicação do questionário, alguns deles apresentaram situações um tanto que intrigantes. A assistente administrativa que exerce sua função no setor de recursos humanos do Hospital Materno Infantil, quando questionada se havia Saneamento Básico no espaço a qual o hospital estava inserido, alegou desconhecer, pois segundo a mesma, não queria se comprometer. A secretária da Escola Professora Judith Gomes, respondeu que o núcleo contava com os serviços de Saneamento Básico, também seguindo uma lógica parecida com o caso anterior.

A diretora do Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães foi além das perguntas contidas no questionário, destacou que para construir uma fossa séptica em casa, contou com a ajuda de um engenheiro, pois queria seguir os padrões exigidos para sua construção, mas notou que esse processo demandaria de um custo financeiro elevado, mas não mediu esforços

para construir. Ao longo do processo de aplicação do questionário ela fez os seguintes questionamentos: “será que todo mundo tem essa mesma preocupação ou será que todo mundo tem condições financeiras para construir fossas dentro dos parâmetros estabelecidos?” Esse tipo de situação que encontramos em muitos casos mostra que há uma enorme ausência de informação para com a população, além da falta de comprometimento dos órgãos responsáveis.

Desta forma, os organismos indicadores de contaminação contidos nesta pesquisa, reflexo da ausência de Plano de Saneamento na cidade de Marabá-PA, especificamente no núcleo mais antigo, que de acordo com informações dos moradores responsáveis pelos pontos analisados, desde o processo inicial de ocupação, a cidade não contou com nenhum projeto de habitação e, atualmente, mesmo com o Plano Diretor da cidade, e com inúmeros projetos e planejamentos do espaço na cidade, o modo de ver a cidade ainda perpassa com mais intensidade pelo campo teórico, assim como em maior parte das cidades brasileiras. As fossas contidas no núcleo permitem a liberação de agentes causadores de doenças, que se infiltram e alcança às águas subterrâneas, isto é reflexo da ausência de rede coletora de esgotamento sanitário, colocando em risco a vida da população desse espaço e, conseqüentemente, a contaminação do solo.

### **5.1.3. Qualidade das águas subterrâneas no núcleo Marabá Pioneira**

A literatura acadêmica relata uma série de parâmetros utilizados para qualificar as águas, segundo a Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986<sup>56</sup>, considerando que a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados como conseqüências da deterioração da qualidade das águas. Nos meios urbanos brasileiros, as principais fontes de poluição dos ambientes hídricos são associados à deficiência no saneamento (CARMO, 2002)<sup>57</sup>. Os microrganismos patogênicos a partir dessas condições podem entrar em contato com os corpos hídricos, alterando a qualidade da água e colocando em risco a vida dos usuários. Partindo disso, a análise microbiológica possui grande importância sob o ponto de vista da contaminação das águas subterrâneas.

Na legislação brasileira é proibido o uso de água com a presença de bactérias do grupo *Escherichia coli*, e neste grupo há 04 (quatro) tipos que geram infecções intestinais, como:

---

<sup>56</sup>CONAMA- Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986.

<sup>57</sup> CARMO, R. L. *Population and waterresources in Brazil*. In: HOGAN, D. J.; BERQUÓ, E.; COSTA, H. S. M. *Populacion and environment in Brazil*: Rio + 10. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO, 2002.

*enterotoxigênica, enteroinvasiva, enteropatogênica e enterohemorrágica*, com sintomas de infecção que surgem, geralmente de 5 a 7 horas após o contato da bactéria com o sistema digestório.<sup>58</sup> E na legislação a presença da bactéria na água destinada ao consumo humano, incluindo diversas fontes que fornecem água para a população, entre elas, poços subterrâneos, destaca que,

Em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, toleram-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e, ou, coliformes termotolerantes (...). (BRASIL, 2004. Art. 11, §9º).

Os resultados obtidos na primeira análise da qualidade de água subterrânea no núcleo Marabá Pioneira, realizada em outubro de 2016, indicou presença contaminações bacteriológicas em solução alternativa coletiva (SAC) e solução alternativa individual (SAI), com presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, apontando o grau de insatisfação acerca da qualidade das águas subterrâneas, estes apresentados no quadro 2, no qual foram encontrados microrganismos patogênicos, oriundos de organismos indicadores de contaminação fecal.

---

<sup>58</sup>FRAZÃO, Athur. *Escherichia coli: Sintomas, tratamento e transmissão*. Acesso <<https://www.tuasaude.com/escherichia-coli/> em: 20 de Dez. de 2017.

**Quadro 2:** Monitoramento de água subterrânea para consumo humano no núcleo urbano Marabá Pioneira – 2016.

Data	Símbolo	Nome do estabelecimento	Endereço	Local	CT	E. Coli	Satisf.	Insatisf.
06/10/16	Hospital	Hospital Materno Infantil	Rua 05 de Abril S/N	Chafariz	A	A	X	
06/10/16	Escola	Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães	Rua 05 de abril S/N	Torneira	P	P		X
06/10/16	Escola	Professora Judith Gomes Leitão	Tv Norberto de Melo s/n	Torneira	P	A	X	
06/10/16	Igreja	Igreja Batista	Tv. Norberto Melo nº 1325	Torneira	P	A	X	
06/10/16	Residência	Pedro Alves Gomes	Rua 07 de Junho	Torneira	P	P		X
06/10/16	Escola	Praça F. Coelho	Praça F. Coelho (C. Seco)	Chafariz	P	P		X
06/10/16	Escola	Magalhães Barata	Av. Antônio Maia, S/N	Torneira	A	A	X	

**Legenda:** CT - Coliformes Totais/ E. Coli - *Escherichia Coli*/ A- Ausência/ P- Presença.

**Fonte:** Secretária Municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

De acordo com a Portaria nº 2.914/11 (BRASIL, 2011), em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes, e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli*, desde que sejam investigadas a origem da ocorrência, tomando medidas imediatas de caráter corretivo e preventivo, e realizar uma nova análise de coliformes. A partir disso, podemos notar que no quadro 2 há três locais (Praça Francisco Coelho, Residência Pedro Alves Gomes e Escola N. E. I Clube de Mães) que apresentam microrganismos patogênicos que não pode ser tolerados, pois põem em risco a saúde dos usuários.

A Análise realiza em novembro de 2017, continuou indicando presença de contaminações bacteriológicas em solução alternativa coletiva (SAC) e solução alternativa individual (SAI), e alguns pontos apresentam uma situação um tanto que intrigante, como é o

caso do Hospital Materno Infantil que apresentou na segunda análise um grau de insatisfação devido a presença de coliformes totais e *Escherichia Coli*, como mostra no quadro 3.

**Quadro 3:** Monitoramento de água subterrânea para consumo humano no núcleo urbano Marabá Pioneira – 2017

Data	Símbolo	Nome do estabelecimento	Endereço	Local	CT	E. Coli	Satisf.	Insati sf.
06/11/17	Hospital	Hospital Materno Infantil	Rua 05 de Abril S/N	Chafariz	P	P		X
06/11/17	Escola	Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães	Rua 05 de abril S/N	Torneira	P	A		X
06/11/17	Escola	Professora Judith Gomes Leitão	Tv Norberto de Melo s/n	Torneira	P	A	X	
06/11/17	Igreja	Igreja Batista	Tv. Norberto Melo nº 1325	Torneira	A	A	X	
06/11/17	Residência	Pedro Alves Gomes	Rua 07 de Junho	Torneira	P	P		X
06/11/17	Praça	Praça F. Coelho	Praça F. Coelho (C. Seco)	Chafariz	P	A	X	
06/11/17	Escola	Magalhães Barata	Av. Antônio Maia, S/N	Torneira	A	A	X	

**Legenda:** CT - Coliformes Totais/ E. Coli - *Escherichia Coli*/ A- Ausência/ P- Presença.

**Fonte:** Secretária Municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org.:** Autor, 2017.

Segundo informações verbais, quando foi realizada a primeira análise, o hospital contava com um filtro, este entregue pela Prefeitura Municipal de Marabá, porém, esse tipo de ferramenta necessita de manutenção, mas de acordo com a assistente administrativa do estabelecimento, a manutenção deveria ser feita a cada seis meses, mas não foi o que ocorreu. Por isso da presença dos agentes patogênicos, gerando um grau elevado de contaminação. Ainda segundo ela, antes do filtro ser instalado, a água sempre apresentou agentes contaminantes, demonstrando o grau de insatisfação dos resultados.

O Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães na primeira análise gerou preocupação, com um índice de contaminação elevado, totalmente fora dos parâmetros estabelecidos, haja

vista que na segunda análise, houve uma melhora, com ausência *Escherichia coli*. Também apresentando coliformes totais dentro dos parâmetros aceitáveis, mas apresentando preocupação, pois segundo a diretora o resultado de outras análises realizadas pela Prefeitura Municipal, apresentou resultados parecidos com o da pesquisa, onde o resultado oscilava entre satisfatório e insatisfatório. Porém, a insatisfação na segunda análise veio da elevada concentração na Unidade de turbidez. A Praça Francisco Coelho se enquadra junto ao resultado do Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães, mas com a turbidez dentro do parâmetro estabelecido.

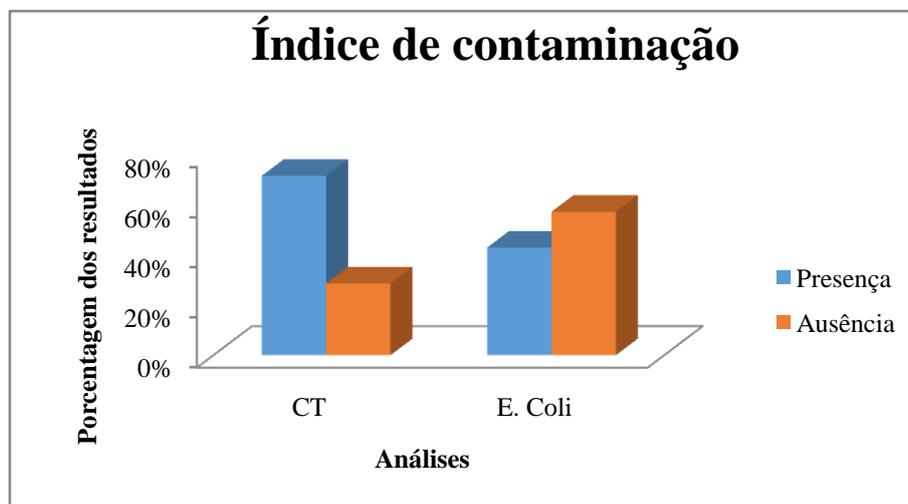
No caso da igreja batista, o processo seguiu diferente, pois na primeira análise o ponto da coleta apresentou coliformes totais aceitáveis, assim como a Escola Professora Judith Gomes Leitão, ou seja, estava dentro dos parâmetros estabelecidos, situação parecida na segunda, que o grau de satisfação foi totalmente elevado, com ausência tanto de *Escherichia coli*, quanto de coliformes totais. Na segunda análise, a Escola apresentou Coliformes totais, mas dentro dos parâmetros, em função da utilização de filtros cedidos pela Prefeitura Municipal, motivo este pelo qual alguns pontos não apresentaram resultados insatisfatórios.

Esse processo de satisfação dos pontos é devido aos filtros instalados nos estabelecimentos com a manutenção devidamente executada dentro do prazo estabelecido, assim, como ocorreu na escola Magalhães Barata. Na ausência dos filtros, as águas segundo informações tanto de pessoas questionadas, quanto dos responsáveis pela execução da coleta, a água apresenta agentes contaminantes, refletindo em risco para quem dela utiliza. A empresa Água Norte, esta contratada pela Prefeitura Municipal, prestava serviços de tratamento da água nesses poços monitorados, fazendo análises mensais aos pontos, mas segundo informações coletadas na aplicação do questionário, por problemas técnicos, a empresa deixou de prestar serviços no primeiro semestre de 2016, e desde então não há tratamento de água.

Desta forma, os fatores responsáveis pela contaminação dos pontos de coleta são reflexos de diversas ações, começando pela localização de fossas rudimentares ou sépticas (irregulares), que ficam em sua maior parte ao entorno dos poços. Deposição de resíduos sólidos em áreas inadequadas, e principalmente, má construção dos poços e sua falta de manutenção. E mesmo que as águas subterrâneas apresentem características cristalinas, tendo uma aparência própria para consumo, ela pode estar carregada de microrganismos patogênicos.

#### 5.1.4. Contaminações bacteriológicas do núcleo Marabá Pioneira

**Gráfico 1:** Índice de contaminação nas de análises de Coliformes Totais (CT) e *Escherichia coli* (*E. coli*) – Outubro/2016.



**Legenda:** CT – Coliformes Totais; E. coli – *Escherichia coli*.

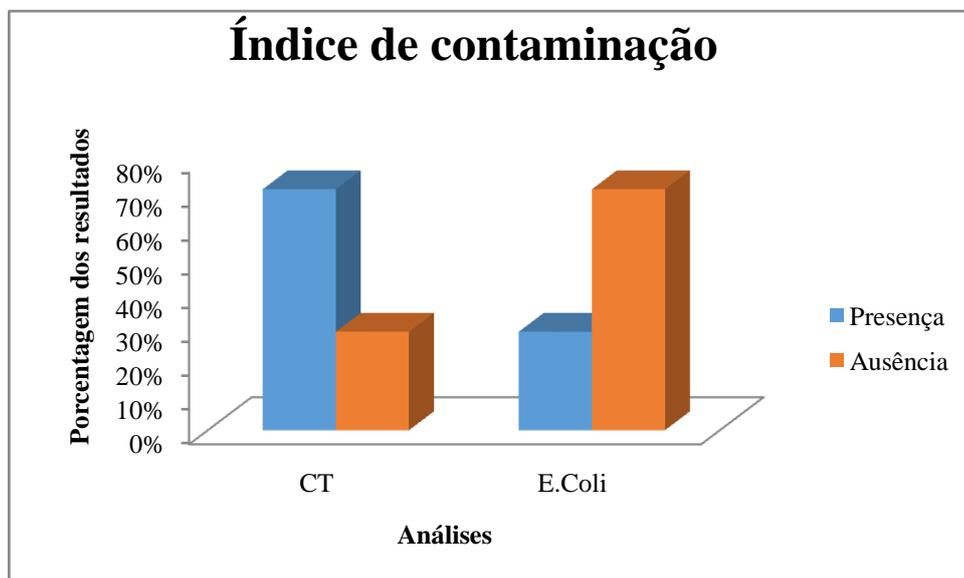
**Fonte:** Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

Dos 100% dos poços semi-artesianos analisados por esta pesquisa (gráfico 1) no ano de 2016, 71,43 % apresentam quantidade preocupante de Coliformes totais e, 42,85% deles estão inadequados de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo CONAMA (1986), pois apresentam coliformes totais e *Escherichia coli*. Nesse período da análise, apenas 28,57% dos poços analisados não apresentam grandes preocupações, contendo apenas presença de coliformes totais dentro do valor permitido, este compondo 100 mg/L em cada ponto coletado, refletindo como resultados satisfatórios, porém, requerendo de tratamento para que não comprometa sua potabilidade. Em 57, 14%, apresentaram-se de acordos com os parâmetros estabelecidos.

Na segunda análise (gráfico 2), o índice de contaminação apresentou algumas mudanças, com exceção do índice de Coliformes totais, que continuaram com a mesma porcentagem 71,43%, porém o índice de *Escherichia coli* diminuiu para 28,57% em comparação com a primeira análise e nesse período, 28,57% dos poços analisados permaneceram apresentando resultados satisfatórios, em 100 mg/L de cada ponto coletado, e houve um aumento de 71,43% de poços que apresentaram-se de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação.

**Gráfico 2:** Índice de contaminação nas de análises de Coliformes Totais (CT) e *Escherichia coli* (*E. coli*) –Novembro/2017.



**Legenda:** CT – Coliformes Totais; E. coli – *Escherichia coli*.

**Fonte:** Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

Dessa forma, as principais doenças de vinculação hídrica causadas pelos indicadores de contaminação, segundo Tadday (2007)<sup>59</sup>, indica que o índice elevado em águas de poços, ocorre devido inúmeras variantes, como por exemplo, a condição e localização dos sistemas de exploração de águas subterrâneas, sendo que às atividades que são realizadas nas proximidades dos poços, afetando diretamente a potabilidade da água subterrânea, gerando uma variedade de doenças de vinculação hídrica a partir de agentes patogênicos, como mostra o quadro 4.

<sup>59</sup>TADDAY, Neto, G. R., ELIAS, J. S., MACHADO, M., Cardoso, S., GUARAGNA, T.B. **Qualidade microbiológica da água de poços e rede pública de porto alegre.** UFRGS

**Quadro 4:** Doenças de Vinculação Hídrica e seus Agentes

<b>Doenças</b>	<b>Agentes Patogênicos</b>
<b>Doenças de Origem Bacteriana</b> Febre tifóide e Paratifóide Disenteria Bacilar Cólera Gastroenterites Agudas Diarréias	<i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella parathyphy A e B</i> <i>Shigella SP</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Escherichia coli enterotóxica</i> <i>Campylo bacter</i> <i>Yersinia enterocolítica</i> <i>Salmonella sp</i> <i>Shigella sp</i>
<b>Origem Viral</b> Hepatite A e B Poliomielite Gastroenterites agudas e crônicas	<i>Vírus d hepatite A e B</i> <i>Vírus da poliomielite</i> <i>Vírus Norwalk</i> <i>Rotavirus</i> <i>Enterovirus</i> <i>Adenovirus</i>
<b>Origem Parasitária</b> Disenteria Amebiana Gastroenterites	<i>Entemoeba histolytica</i> <i>Giardia lâmblia</i> <i>Cryptosporidium</i>

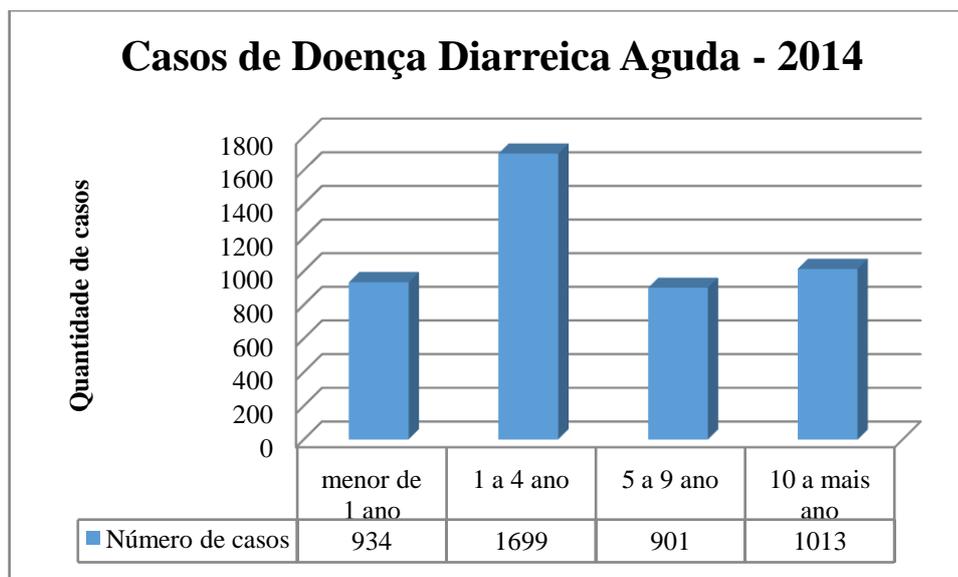
**Fonte:** Opas, 1999.

**Org.:** Autor, 2017.

O Município de Marabá – PA apresentou reflexos que se enquadram perfeitamente dentro da discussão de agentes patogênicos hídricos. Casos de Doença Diarréica Aguda – DDA, que segundo a coordenadora de vigilância epidemiológica, é uma síndrome causada por diferentes agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas) tendo sua manifestação predominante pelo número de evacuações com fezes aquosas, que passou a preocupar a Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS, e através do 11º regional de proteção social foram apresentados resultados casos graves de DDA.

Os dados foram fornecidos pelo número de unidades de saúde com monitoramento de DDA, sem especificar a localização de cada unidade, pois segundo a coordenadora de vigilância epidemiológica, o trabalho é realizado com o município, não especificando número de casos por núcleo urbano. No ano de 2014 os casos de DDA foram apresentados de acordo com a faixa etária por plano de tratamento, como mostra o Gráfico 3.

**Gráfico 3:** Casos de Doença Diarréica Aguda segundo faixa etária - 2014.

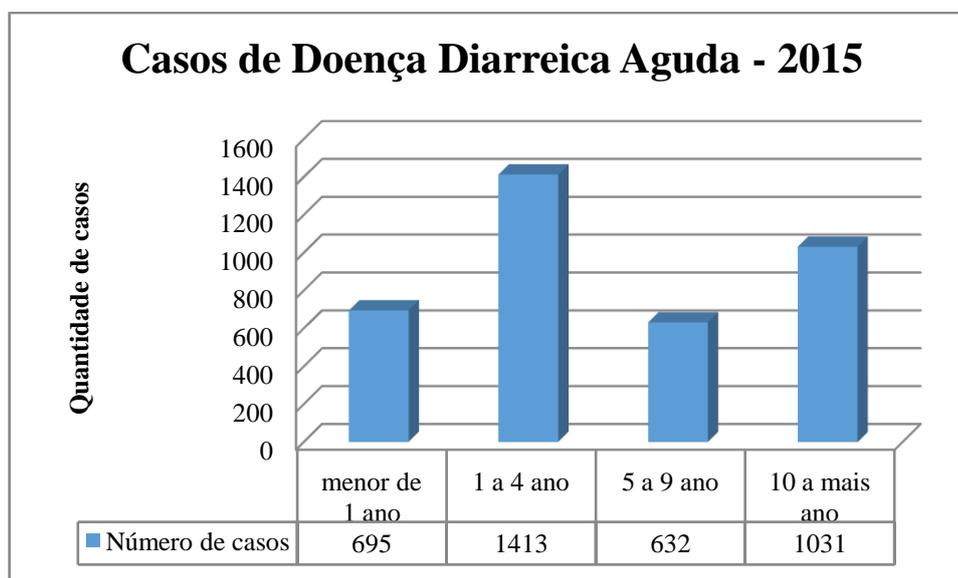


**Fonte:** SIVEP/MDDA - Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

Assustados com o resultado, a Secretaria Municipal de Saúde continuou monitorando as unidades de saúde, e no ano de 2015 o resultado não foi diferente, como mostra os registros presentes no gráfico 4.

**Gráfico 4:** Casos de Doença Diarréica Aguda segundo faixa etária - 2015.



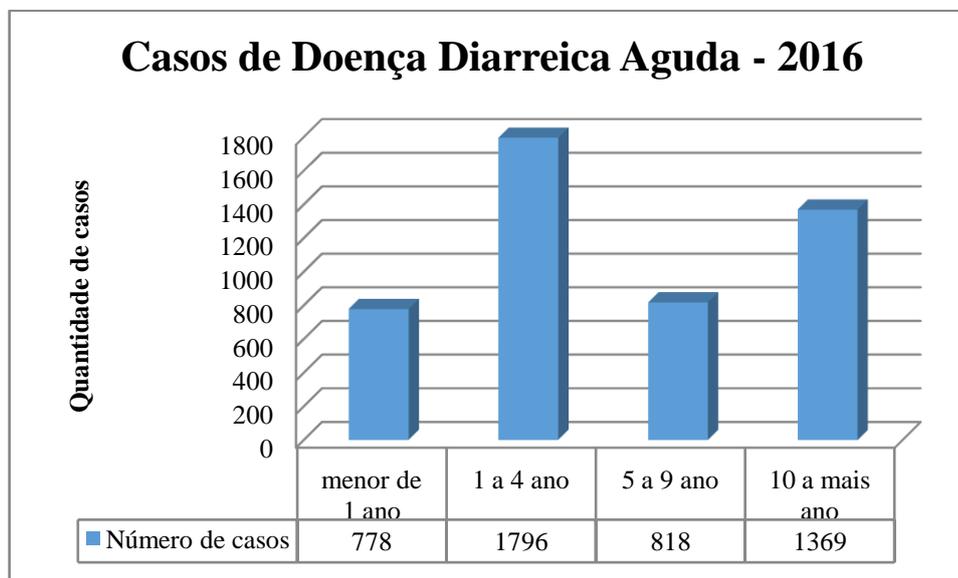
**Fonte:** SIVEP/MDDA - Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

Fazendo uma análise comparativa, no ano de 2015 houve uma pequena redução do número de casos de DDA, principalmente nas faixas etárias de menor de 1 ano, 1 a 4 anos e de 5 a 9 anos. Segundo a coordenadora, algumas medidas foram tomadas, visando amenizar a

situação, entre elas, levar informação para o público alvo desses agentes. Mas ainda assim, a faixa etária de 10 a mais ano, continuou apresentando mais preocupação. No ultimo monitoramento, a situação complicou, como mostra o gráfico 5.

**Gráfico 5:** Casos de Doença Diarréica Aguda segundo faixa etária - 2016.



**Fonte:** SIVEP/MDDA - Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

O monitoramento realizado no ano de 2016 mostrou que só a faixa etária menor de um 1 ano foi a única que reduziu significativamente ao longo desses 3 anos de monitoramento, isso mostra que o casos de Doença Diarréica Aguda é preocupante, e dentre os variados agentes, a ingestão de recursos hídricos subterrâneos se caracteriza como um dos principais meios pelo qual a taxa de contaminação continue aumentando nas demais faixas etárias.

A partir disso, o núcleo estudado por esta pesquisa, apresenta condições geradoras de organismos indicadores de contaminação. No Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães a diretora frisou que a maior parte das residências ao entorno possuem fossas domesticas irregulares, onde os moradores por falta de acesso aos serviços de saneamento são obrigados a usar fossas que não seguem os padrões impostos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), gerando diferentes agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas).

Um exemplo disso reflete na falta de informações, haja vista que para construção tanto de poços tubulares quanto de fossas, precisa-se analisar o tipo de solo onde serão instalados e, analisar se o lençol freático permite essas instalações, e que para isso, é preciso analisar a dimensão (profundidade) na área. Ainda segunda a diretora, a falta de informação é um dos

principais problemas a afetar à qualidade das águas subterrâneas no núcleo a qual o estabelecimento está inserido (figura 15).



**Figura 15:** Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães.

**Fonte:** Autor, 2017.

O Núcleo de Educação Infantil Clube de Mães comporta 268 (duzentos e sessenta e oito) crianças matriculadas e também, o estabelecimento abastece água para a população que enfrenta problemas com abastecimento de água gerado pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), gerando grande preocupação, pois a contaminação das águas subterrâneas irradia uma série de consequência à saúde. Lembrando que os resultados apresentados pela análise realizada em outubro 2016 mostraram insatisfação acerca dos parâmetros estabelecidos, assim como a análise feita em novembro de 2017, tendo também resultado insatisfatório em função do índice elevado de unidade turbidez, esta geradora de condições para a propagação dos agentes patogênicos.

O chafariz do Hospital materno Infantil na análise de outubro de 2016 apresentou resultado satisfatório, reflexo da utilização do filtro cedido pela Prefeitura Municipal, como já foi colocado. Mas em novembro de 2017, o resultado foi preocupante. Não houve manutenção do filtro. O hospital conta com 333 profissionais de diferentes setores que estão ingerindo água contaminada com a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, esta com sintomas de diarreia forte (com muco ou sangue), intensa dor de estômago, vômito e febre de até 38,

°C<sup>60</sup>. De acordo com a responsável pelo setor de recursos humanos, o abastecimento alternativo não se restringe apenas aos profissionais da área. A água captada atende tanto ao hospital quanto a população do entorno, como na maioria dessas soluções alternativas, como mostra a figura 16.



**Figura 16:** Chafariz do Hospital Materno Infantil.  
**Fonte:** SILVA, 2017.

Pensar em contaminação para um estabelecimento que tem por função cuidar da saúde humana e principalmente, saúde de recém-nascidos é um tanto que contraditório. O hospital atende uma grande parcela de mulheres grávidas do município de Marabá/PA, não só mulheres grávidas, como pessoas que tem como função acompanhá-las durante todo o período no estabelecimento, desta forma, este local está totalmente fora dos parâmetros de qualidade de água subterrânea, colocando não só a população do entorno em risco, como um público diverso, entre eles um público indefeso (recém-nascidos).

---

<sup>60</sup>FRAZÃO, Athur. *Escherichia coli: Sintomas, tratamento e transmissão*. Acesso <<https://www.tuasaude.com/escherichia-coli/>> em: 20 de Dez. de 2017.

### 5.1.5. Determinação do pH

De acordo com o quadro 5, os valores de pH (concentração de íons hidrogênio em uma solução) na primeira análise não apresentaram variações, se enquadrando dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Na segunda análise, houve uma pequena alteração de 6,8 para 7,2, mas ainda assim, atendendo a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que preconiza as recomendações estabelecidas, pois mantém o pH da água na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição.

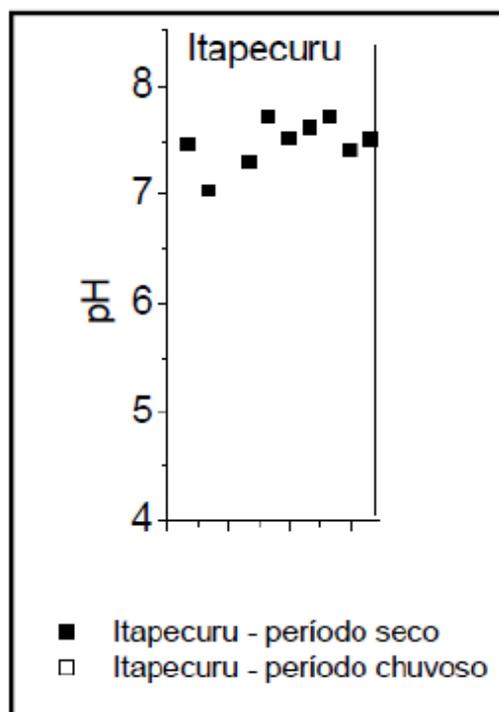
**Quadro 5:** Análise do pH

<b>NOME DO ESTABELECIMENTO</b>	<b>1ª Análise – Outubro/2016</b>	<b>2ª Análise – Novembro/2017</b>
Hospital Materno Infantil	6,8	6,8
N.E.I Clube de Mães	6,8	7,2
Professora Judith Gomes Leitão	6,8	6,8
Igreja Batista	6,8	6,8
Pedro Alves Gomes	6,8	6,8
Praça F. Coelho	6,8	6,8
Magalhães Barata	6,8	6,8

**Fonte:** Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

Os resultados do pH apresentados acima, se enquadram como característicos no processo de formação do aquífero a qual compõem a área de estudo, resultando de dois intervalos, período seco e chuvoso, tidos como cruciais para compreensão da dinâmica da concentração de íons hidrogênio em uma solução, como mostra a figura 17.



**Figura 17:** Intervalo do pH obtidos para as águas do aquífero itapecuru.  
**Fonte:** Banco de dados SIAGAS (CPRM, 2010).

O clima na cidade de Marabá – PA se caracteriza como clima tropical, havendo uma elevada taxa de pluviosidade no verão, diferente do que ocorre no inverno. A cidade também apresenta temperatura média aproximada de 27 °C, com uma pluviosidade média anual de 1837 mm. O período seco na cidade inicia entre o mês de maio ao mês de novembro, já o período chuvoso, começa entre o mês de dezembro ao mês de abril<sup>61</sup>. O período seco por sua vez, este que compreende esta pesquisa, mostra que os resultados contidos no quadro 5, se encaixam de acordo com o apresentando na figura 17.

#### 5.1.6. Estudo da Unidade de Turbidez

A Turbidez é causada por partículas sólidas em suspensão, como argila e matéria orgânica, que formam sistemas sólidos, líquidos e gasosos (aparentemente homogêneos) e que são capazes de interferir na propagação da luz pela água. Segundo Brasil (2011), a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que o valor Máximo Permitido é de 1,0 uT (Unidade de Turbidez) para água subterrânea desinfectada e água filtrada após tratamento completo ou filtração direta, e 5,0 uT como padrão de aceitação para consumo humano. Para água resultante de filtração lenta, processo, o Valor Máximo permitido é 2,0 uT.

<sup>61</sup>Site: CLIMATE-DATA.ORG. Acesso <<https://pt.climate-data.org/location/715120/>> em 20 de Dez. de 2017.

Na primeira análise, todos os pontos coletados estão de acordo com os parâmetros estabelecidos, caracterizando que apresentação aceitabilidade para consumo. Diferente da segunda análise, onde houve variações, umas aceitáveis, porém a Escola N. E. I Clube de Mães apresenta turbidez fora dos parâmetros estabelecidos, como mostra o quadro 6.

**Quadro 6:** Análise da Turbidez

<b>NOME DO ESTABELECIMENTO</b>	<b>1ª Análise – Outubro/2016</b>	<b>2ª Análise – Novembro/2017</b>
Hospital Materno Infantil	1,05	2,62
N.E.I Clube de Mães	1,05	5,26
Professora Judith Gomes Leitão	1,01	2,5
Igreja Batista	1,40	0,00
Pedro Alves Gomes	1,26	0,05
Praça F. Coelho	1,05	1,05
Magalhães Barata	0,85	0,34

**Fonte:** Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

A unidade de turbidez apresenta sua importância no processo de tratamento da água, pois a água com turbidez elevada e, dependendo de sua natureza, forma flocos pesados que decanta mais rapidamente do que água com baixa turbidez, tendo como desvantagem no processo desinfecção, dificultada a proteção dada aos microrganismos quando há contato direto com os desinfetantes. Partindo disso, esse procedimento é um indicador sanitário com o padrão de aceitação da água de consumo humano. Isso porque, há presença de microrganismos patogênicos à saúde, onde eles são protegidos pela presença de partículas sólidas, facilitando sua proliferação.

### **5.1.7. Estudo do cloro residual livre**

De acordo com Brasil (2006)<sup>62</sup>, o Cloro Residual Livre (CRL) é um produto químico bastante utilizado na desinfecção da água, tendo sua medida importante e servindo para controlar a dosagem aplicada, visando acompanhar sua evolução durante o processo de tratamento. Segundo a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, deve-se assegurar que a água fornecida contenha um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L e com o valor máximo de 5mg/L.

<sup>62</sup> BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2º ed. ver. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 146p.

**Quadro 7:** Análise de Cloro Residual Livre (CRL)

<b>NOME DO ESTABELECIMENTO</b>	<b>1ª Análise – Outubro/2016</b>	<b>2ª Análise – Novembro/ 2017</b>
Hospital Materno Infantil	1,5	0,0
N.E.I Clube de Mães	0,0	0,0
Professora Judith Gomes Leitão	0,0	0,0
Igreja Batista	0,0	0,0
Pedro Alves Gomes	0,0	0,0
Praça F. Coelho	0,0	0,0
Magalhães Barata	0,0	0,0

**Fonte:** Secretária municipal de saúde de Marabá-PA.

**Org:** Autor, 2017.

Na primeira análise, como mostra o quadro 7, os resultados obtidos mostraram que grande parte dos valores de cloro residual livre estiveram abaixo do valor mínimo, com exceção do Hospital Materno Infantil, com o valor de 1,5 mg/L, dando origem a contaminações causadas pela redução do valor de CRL. A segunda análise traz um alerta, pois todos os pontos de coletas estão abaixo do valor permitido, mostrando possíveis problemas reflexos de deficiências em técnicas de medição e dosagem ou e até mesmo em ausência de cloro nas soluções alternativas individuais e coletivas, situação está presente no núcleo Marabá Pioneira. A presença de cloro residual livre na água assegura a sua qualidade bacteriológica.

## 6. CONCLUSÕES

Conclui-se que os 07 (sete) poços semi-artesianos “monitorados” pela prefeitura e, objeto de estudo desta pesquisa, carecem de operação e manutenção, haja vista que esses sistemas alternativos apresentam resultados preocupantes, aumentando o risco à saúde da população que consome água subterrânea não tratada, mostrando ainda, a ausência de procedimento e responsabilidades ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, como pede a PORTARIA Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011).

A ausência do Plano de Saneamento na cidade faz do núcleo Marabá Pioneira uma fonte promotora de agentes contaminantes dos recursos naturais, entre eles, as águas subterrâneas, constituindo no aumento da proliferação e dispersão de doenças, devido os agentes contaminantes presentes nos pontos de coleta. Tendo como base os sub-capítulos 3.3, 3.4 e 5.1, o contingente populacional sem cobertura de serviços de Saneamento Básico por municípios sem rede coletora de esgotamento sanitário é assustador. Muitos Municípios

brasileiros se enquadram na mesma situação que se encontra o Município de Marabá/PA, este com ocupações desordenadas e projetos de habitação teóricos, ou seja, precária infraestrutura. Partindo disso, a falta de preocupação do Poder Público com relação ao Saneamento Básico irradia em problemas que comprometem a qualidade das populações desses espaços.

As águas subterrâneas captadas a partir de sistemas de soluções alternativas, estas tidas como “independentes”, se encontram com frequência em áreas urbanas, assumindo um caráter vital para o fornecimento de água potável. Desta forma, é recomendável sua proteção, no sentido de eliminar os riscos evidentes de contaminações e, por mais que alguns aspectos básicos sobre a água sejam compreendidos pelo homem, ele ainda é o principal agente causador de contaminação, por isso, há uma necessidade de outros estudos complementares, visando melhor explicação e compreensão dos fatos verificados nesta pesquisa, como por exemplo: Análise do solo e dos materiais inconsolidados, estes transportados para o fundo dos poços e, análise de matérias pesados na água. É recomendável também a necessidade de trabalhos que recortem o perímetro urbano da cidade de Marabá/PA, afim de melhor explicação das ocorrências dos agentes patogênicos.

O a divisão de vigilância sanitária, responsável pelo monitoramento de epidemiologia no município, junto à vigilância ambiental, deveriam alertar a população acerca da utilização da água subterrânea sem tratamento, mostrando os riscos a saúde, levando à conscientização da população mais carente, tanto financeiramente quanto de informação. O Poder Público Municipal por sua vez, deveria priorizar esses acontecimento e utilizar de ações preventivas, como: realização de trabalhos em função das técnicas de tratamento e conscientização da população, visando amenizar as ocorrências de doenças de veiculação hídrica para o homem.

Como insumo essencial à vida, a água precisa de cuidados específicos, tendo sua importância em seu abastecimento, sendo ele essencial para manutenção de qualquer organismo que dependa dos corpos hídricos, por isso como não há um Plano de Saneamento Básico, é recomendável a utilização de filtros, afim de, reduzir significativamente riscos de transmissão de agentes patogênicos pela água. Além da promoção de políticas públicas que gerem garantias para consumo humano.

## **BIBLIOGRAFIA**

ABAS - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. São Paulo: ABAS, 1978.

ATLAS de Saneamento Básico. Diretoria de Geociências – IBGE Rio de Janeiro, 2008.

ALMEIDA, Otávio Álvares de. **Qualidade da água de irrigação [recurso eletrônico]** / Otávio Álvares de Almeida – Dados Eletrônicos. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e fruticultura, 2010.

Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2015** / Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2015.

ALBUQUERQUE, J. P. T; RÊGO, J. C. **Sistemas Aquíferos Brasileiros: o verdadeiro significado hidrológico.** In\_\_XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos: Água, desenvolvimento econômico e socioambiental. Bento Gonçalves – RS, 2013.

ALMEIDA, José Jonas. **A cidade de Marabá sob impactos dos projetos governamentais.** São Paulo: FFLCH USP, 2008. 272 p.

BRANCO, M.; O'NEILL, M. **A distribuição da infra-estrutura social no Brasil: abastecimento de água e a coleta de lixo.** In \_\_\_\_\_. **Geografia ambiental.** São Paulo. P. 85 – 113, 1993.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual **prático de análise de água.** 2º ed. ver. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 146p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Boletim Epidemiológico,** Brasília, ano 3, 1999. Edição especial.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde.** Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Lei 11.445/07 –Lei Federal do Saneamento Básico.186º da Independência e 119º da República. Brasília, 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA n.º 396, de 03 de abril de 2008, Publicada no DOU nº 66, de 07 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Portaria MS n.º 2.914/2011.

CONAMA- Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 20, de 18 de junho de 1986.

CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará. 1994. **Legislação Sobre Sistema Integrado dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará,** decreto nº23.068, de 11 de fevereiro de 1994. Fortaleza- CE.

CARMO, R. L. *Population and water resources in Brazil*. In: HOGAN, D. J.; BERQUÓ, E.; COSTA, H. S. M. *Populacion and environment in Brazil: Rio + 10*. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO, 2002.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Aquífero Itapecuru no Estado do Pará, Bacia Sedimentar do Paranaíba/Homero Reis de Melo Junior, Maria Antonieta Alcântara Mourão, Coord. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012.

CAVINATTO, Vilma Maria. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem – estar/** Vilma Maria Cavinatto. – 2. ed. – São Paulo: Moderna, 2003. – (coleção desafios).

COOK, M. G.; ZUBLEN, J. P.; HODGES, S. C.; NADERMAN, G. C. How soils influence water quality. 4p. Disponível em: <https://www.soils.ncsu.edu/publications/Solifacts/AG-439-01/>>. Acesso em: 27/10/2017.

CUSTODIO, E. & LLAMAS, M. R., 1983. **Hidrologia Subterrânea**. Ed. Omega, S.A. 2ª ed. Barcelona, Espanha.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE FILHO, P. L. **Ensaio de Tratabilidade de Água e dos Resíduos Gerados em Estações de Tratamento de Água**. São Carlos: RiMa, 2002.

FARIAS, Nadia. Bairro Mais antigo da cidade festeja aniversário. **Jornal Correio Tocantins/** Acervo Casa da Cultura de Marabá. Caderno 1. Marabá, 3 e 4 de junho de 2010.

FARIA, Danilo Augusto. **Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água da bacia hidrográfica do ribeirão Guaratinguetá, SP** / Danilo Augusto Faria, 2012, 134 f. : il.

FONTOURA, Leandro Nazareth Jerônimo. **Planejamento urbano-ambiental: o uso e ocupação do solo no Distrito Federal**. Revista Especialize *On-line* IPOG - Goiânia - 5ª Edição nº 005 Vol.01/2013 – julho/2013.

FRAZÃO, Athur. **Escherichia coli: Sintomas, tratamento e transmissão**. Acesso <<https://www.tuasaude.com/escherichia-coli/>> em: 20 de Dez. de 2017.

HEATH, R.C. **Hidrologia Básica de Água Subterrânea**. Nort Carolina: United States GovernamentePrinting. Office, 1982. 81p.

HELLER, L.; PÁDUA. V. 1. **Abastecimento de água para consumo Humano**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 859p.

KARMANN, Ivo. "Ciclo da Água, Água subterrânea e sua ação geológica". In TEIXEIRA, Wilson et Alli. "Decifrando a Terra" (pg. 185-209). São Paulo, 2009: Oficina de Textos, 2000ISBN 85-86238-14-7.

LAGENEST, H. – D. Barruel de. **Marabá: cidade do diamante e da castanha (Estudo sociológico)**. São Paulo: Editora Anhambi, 1958.

LEI Nº 6.766 DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 (redação dada pela Lei nº 9.785 de 1999). Brasília; 158º da Independência e 91º da República.

LEI Nº 6.381, DE 25 DE JULHO DE 2001(Diário Oficial nº 029507 de 27/07/2001) A Assembléia Legislativa do Estado do Pará. Relatório de avaliação da vulnerabilidade Ambiental. Projeto AVA-Marabá. Marabá: 2006.

LEI Nº. 17.213 DE 09 DE OUTUBRO DE 2006. Plano Diretor Participativo do Município de Marabá/PA, 2006.

LEITE, C.E.S.Tipos de aquíferos. In\_\_ CESOL HP HIDROGEOLOGIA, 2009. Disponível em: <http://www.geocities.ws/cesol999/TiposAquiferoParteI.htm>. Acesso: 17/11/2012.

LIGHTFOOT, D. R., 1996. Syrian qanat Romani: history, ecology, abandonment. Journal of Arid Environments.

\_\_\_\_\_. 2000. The Origin and Diffusion of Qanats in Arabia: New Evidence from the Northern and Southern Peninsula; The Geographical Journal, Vol. 166, Nº. 3, pp. 215-226.

MARIN, R. E. A.; PINTO, M. R.; MONTEIRO, E. **Portos e trapiches: espelho de Belém e das comunidades negras rurais**. In: TRINDADE JR, S. C.; SILVA, M. A. P.(Orgs.). Belém: a cidade e o rio na Amazônia. Belém: EDUFPA, 2005. p.130-144.

MOTA, S. **Gestão Ambiental de Recursos Hídricos**. 3 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2008.

MORAES, Lindalva Canaan J. **Parceria entre estado e sociedade civil**. Belém: [s.n.], 2008. Trabalho apresentado na Disciplina: GRN Coletividades e Desenvolvimento Local na Amazônia - Parte I (08 a 17/02/2008), Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Numa - Ufpa.

MELLO, Marcia Phelipe Martins de. **Qualidade da água subterrânea em poços do assentamento Nova Amaônia (RR): influência dos agentes impactantes**. – Boa Vista, 2009. 63 f.; il.

MARQUES, Rosângela Francisca de Paula Vitor. **Impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos no solo e na água superficial em três municípios de Minas Gerais** / Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques. – Lavras: UFLA, 2011. 95 p.: il.

Programa de Integração Mineral em Município da Amazônia – PRIMAZ, 1996 – Município de Marabá/PA.

PICANÇO, F. E. L.; LOPES, E. C. S & SOUZA, E. L. de. **Fatores responsáveis pela ocorrência de ferro em águas Subterrâneas da região metropolitana de Belém/PA**. XII Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas. Florianópolis/SC, 2002.

REBOUÇAS, A. Desenvolvimento das Águas Subterrâneas no Brasil. **X Congresso de águas Subterrâneas no Brasil**. São Paulo, 1998, p. 1-11.

REBOUÇAS, A. **Águas Subterrâneas**. In: REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. (Org.) **Águas Doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação**. 2. ed. São Paulo: escrituras, cap. 4, p. 8, 2002.

RIBEIRO, M.L.; LOURNCETTI, C.; PEREIRA, S.Y.; MARCHI, M.R.R. Contaminação de águas subterrâneas por pesticidas: avaliação preliminar. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n.3, maio/jun. 2007.

RUBINGER, Sabrina Dionísio. **Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: uma análise da percepção da população e do discurso técnico contemporâneo**. Belo Horizonte, 2008. p. 1-213.

Rodrigues, R. C; LEMOS, A. S. C; Lima, A. R; SANTOS, N. V; COSTA, R. P; Mickaelon Belchior. **Desafios para Implantação de programas de Saneamento Ambiental do bairro Francisco Coelho da Silva no Município de Marabá -PA**. IN\_\_ II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Londrina/PR, 2011.

SPOSITO, S. T. F. **Qualidade das Águas da Bacia da Lagoa Comprida, Aquidauana/MS/ Solange Tatiana Fátima Sposito – Dourados, MS: 2005. 140 p.**

SEMA, 2012. Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente. – Belém: SEMA, 2012.

SILVA, D. L. da. **O direito sanitário e a água para consumo humano**. 2004, 24f. Monografia (Especialização em Direito Sanitário) – Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, 2004.

SILVA, Manoel Rodrigues da. **A potabilidade da água subterrânea em Marabá**. Marabá/PA, 2011. p. 01 - 178.

SILVA, J. M. da. **Especialidade/Subespecialidade – Perfuração de Poços Artesianos**. Marabá/PA, 2012. p.18. Acesso <[licitação.infraero.gov.br](http://licitação.infraero.gov.br)> AnexoV\_B > em 01 de Fev. de 2018.

SOUZA, J. R. de; MORAES, M. E. B. de; SONODA, S. L; SANTOS, H. C. R. **G.A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil**. REDE – Revista Eletrônica do Prodepa, ISSN 1982-5528, Journal homepage: [www.revistarede.ufc.br](http://www.revistarede.ufc.br), Fortaleza, BRA, 2014.

TRINDADE JR. S. C. **A cidade e o rio na Amazônia: mudanças e permanências face às transformações sub-regionais**. Projeto de pesquisa submetido ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Belém, 2008.

\_\_\_\_\_. **Das “Cidades na Floresta” às “Cidades da Floresta”: espaço, ambiente e urbano diversidade na Amazônia brasileira**. Paper do NAEA 321, Belém, 2013, p. 1 - 22.

TADDAY, Neto, G. R., ELIAS, J. S., MACHADO, M., Cardoso, S., GUARAGNA, T.B. **Qualidade microbiológica da água de poços e rede pública de porto alegre**. UFRGS. Disponível em: <http://www1ufrgs.br/extensao/salaoextensao>. Acesso: 10/05/2017.

TEXEIRA, W.; TOLEDO, M,C,M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, 568p.

VASCONCELOS, Mickaelon Belchior. **Poços para captação de águas subterrâneas: revisão de conceitos e proposta de nomenclatura**. XVIII Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas. São Paulo, 2014.

# APÊNDICE

## APÊNDICE A - Questionário utilizado nas escolas

### Questionário

Data: \_\_/\_\_/2017

Nome: \_\_\_\_\_

Setor: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

1. Qual a quantidade de alunos que estão matriculados na escola?

- (A) De 200 a 250
- (B) De 250 a 300
- (C) De 300 a 400
- (D) Outros \_\_\_\_\_

2. O público que utiliza do abastecimento alternativo se restringe apenas a escola?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

3. Qual a empresa responsável pelo tratamento da qualidade de água na escola?

- (A) Água Norte
- (B) Secretaria Municipal de Saúde
- (C) Não há tratamento
- (D) Outras \_\_\_\_\_

4. Em algum momento foi realizado o tratamento da água neste local e, o resultado foi positivo de acordo com os parâmetros de potabilidade?

- (A) Não
- (B) Sim
- (C) Não lembra
- (D) Desconhece

5. Houve alguma contaminação (doença) oriunda da utilização da água?

- (A) Sim (quais?) \_\_\_\_\_
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

6. Há saneamento no núcleo a qual a escola está inserida?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Desconhece

## APÊNDICE B - Questionário utilizado no hospital

### Questionário

Data: \_\_/\_\_/2017

Nome: \_\_\_\_\_

Setor: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

1. Qual a quantidade de profissionais que fazem parte do corpo do Hospital Materno Infantil?

- (A) De 50 a 100
- (B) De 100 a 200
- (C) De 200 a 300
- (D) Outros \_\_\_\_\_

2. O público que utiliza do abastecimento alternativo se restringe apenas ao Hospital?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

3. Qual a empresa responsável pelo tratamento da qualidade de água no Hospital?

- (A) Água Norte
- (B) Secretaria Municipal de Saúde
- (C) Não há tratamento
- (D) Outras \_\_\_\_\_

4. Em algum momento foi realizado o tratamento da água neste local e, o resultado foi positivo de acordo com os parâmetros de potabilidade?

- (A) Não
- (B) Sim
- (C) Não lembra
- (D) Desconhece

5. Houve alguma contaminação (doença) oriunda da utilização de água?

- (A) Sim (quais?) \_\_\_\_\_
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

6. Há saneamento Básico no núcleo a qual o Hospital está inserido?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Desconhece

## APÊNDICE C - Questionário utilizado na igreja

### Questionário

Data: \_\_/\_\_/2017

Nome: \_\_\_\_\_

Setor: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

1. Qual a quantidade aproximada de fieis que frequentam a igreja?

- (A) De 50 a 100
- (B) De 100 a 150
- (C) De 150 a 200
- (D) Outros \_\_\_\_\_
- (E) Desconhece

2. O público que utiliza do abastecimento alternativo se restringe apenas a igreja?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

3. Qual a empresa responsável pelo tratamento da qualidade de água na igreja?

- (A) Água Norte
- (B) Secretaria Municipal de Saúde
- (C) Não há tratamento
- (D) Outras \_\_\_\_\_

4. Em algum momento foi realizado o tratamento da água neste local e, o resultado foi positivo de acordo com os parâmetros de potabilidade?

- (A) Não
- (B) Sim
- (C) Não lembra
- (D) Desconhece

5. Houve alguma contaminação (doença) oriunda da utilização de água?

- (A) Sim (quais?) \_\_\_\_\_
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

6. Há saneamento no núcleo a qual a igreja está inserida?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Desconhece

## APÊNDICE D - Questionário utilizado na residência

### Questionário

Data: \_\_/\_\_/2017

Nome: \_\_\_\_\_

Setor: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

1. Qual a quantidade de pessoas na residência?

- (A) De 1 a 2 pessoas.
- (B) De 2 a 5 pessoas.
- (C) De 5 a 10 pessoas.
- (D) Outros \_\_\_\_\_

2. O público que utiliza do abastecimento alternativo se restringe apenas ao residente?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

3. O valor de uso da água é utilizado para fins econômicos?

- (A) Sim (quais?) \_\_\_\_\_
- (B) Não

4. Qual a empresa responsável pelo tratamento da qualidade de água na residência?

- (A) Água Norte
- (B) Secretaria Municipal de Saúde
- (C) Não há tratamento
- (D) Outras \_\_\_\_\_

5. Em algum momento foi realizado o tratamento da água neste local e, o resultado foi positivo de acordo com os parâmetros de potabilidade?

- (A) Não
- (B) Sim
- (C) Não lembra
- (D) Desconhece

6. Houve alguma contaminação (doença) oriunda da utilização da água?

- (A) Sim (quais?) \_\_\_\_\_
- (B) Não
- (C) Poucas vezes
- (D) Desconhece

7. Há saneamento no núcleo a qual a residência está inserida?

- (A) Sim
- (B) Não
- (C) Desconhece

# ANEXO

# ANEXO A – Relatório de ensaios do chafariz Praça Francisco Coelho / 2016

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000562

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 28102016

### DADOS DO SOLICITANTE

Nome: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
Município: MARABA / PA  
Natureza: PÚBLICA Origem: VIGILÂNCIA AMBIENTAL

### DADOS DA COLETA

Finalidade: VIGIAGUA MENSAL  
Motivo: POTABILIDADE  
Local: SAC/ CHAFARIZ PRAÇA FRANCISCO COELHO  
Endereço: BAIRRO FRANCISCO COELHO-MARABA PIONEIRA  
Município: MARABA / PA  
Zona: URBANA  
Procedência da Coleta: SOLUÇÃO ALTERNATIVA  
Ponto da Coleta: CHAFARIZ  
Responsável: GUTEMBERG REIS Documento: RG 2595837 Telefone: (94)8195-6034

### DADOS DA AMOSTRA

Tipo da Amostra: ÁGUA NÃO TRATADA Apresentação: 100 mL Acondicionamento: GELO SECO  
Data da Coleta: 06/10/2016 Hora da Coleta: 09h 17min Chuva nas últimas 48hs: SIM

### ANÁLISE DE CAMPO

pH: 6.8 Turbidez: 1.05 uT

### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

Data: 01/11/2016 Hora: 10h 29min

### RESULTADO DAS ANÁLISES

#### FÍSICO-QUÍMICA

Ensaio: CLORO LIVRE Processamento: 04/11/2016 10h 35min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.: Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
Metodologia: Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
Resultado: 0,0 mg/L LDM: 5 mg/L  
Conclusão: Satisfatório  
Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:33.

#### MICROBIOLÓGICA

Ensaio: COLIFORMES TOTAIS Processamento: 04/11/2016 10h 30min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.:  
Metodologia: Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
Resultado: Presença  
Conclusão: Não Se Aplica  
Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:33.

9/11/2016 16:18:30

GAL - Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial

Página 1 de 2

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000562

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 28102016

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI      **Processamento:** 04/11/2016 10h 30min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Presença  
**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:33.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ      **Processamento:** 04/11/2016 10h 35min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** VMP: 5 uT  
**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B  
**Resultado:** 1,05 uT      **LDM:** 5 uT  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:33.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### INSATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:43:57.*

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;  
4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO B – Relatório de ensaios do chafariz Praça Francisco Coelho / 2017

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000044

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 07112017

---

#### **DADOS DO SOLICITANTE**

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Telefone:** (94)3324-4411  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### **DADOS DA COLETA**

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC: CHAFARIZ DA PRAÇA FRANCISCO COELHO  
**Endereço:** PRAÇA FRANCISCO COELHO QD E LT ESPECIAL/MARABÁ PIONEIRA  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** SOLUÇÃO ALTERNATIVA  
**Ponto da Coleta:** CHAFARIZ  
**Forma de Abastecimento:** SAC - C150420000109 - VIGILANCIA SANITARIA  
**Responsável:** GUTEMBERG REIS **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### **DADOS DA AMOSTRA**

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO RECICLADO  
**Data da Coleta:** 06/11/2017 **Hora da Coleta:** 09h 50min **Chuva nas últimas 48hs:** NÃO

#### **ANÁLISE DE CAMPO**

**pH:** 6.8 **Turbidez:** 1.05 uT

#### **RECEBIMENTO DA AMOSTRA**

**Data:** 05/12/2017 **Hora:** 11h 59min

### **RESULTADO DAS ANÁLISES**

#### **FÍSICO-QUÍMICA**

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 15min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LQM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:47.*

#### **MICROBIOLÓGICA**

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 15min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**

6/12/2017 11:48:48

GAL - Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial

Página 1 de 2

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000044

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 07112017

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Presença **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:47.*

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:**

06/12/2017 09h 15min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Ausência **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:47.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 12min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT

**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B

**Resultado:** 1,05 uT **LQM:** 5 uT

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:47.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### **SATISFATÓRIA**

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 11:05:10.*

- Notas:**
- 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;
  - 2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;
  - 3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;
  - 4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;
  - 5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;
  - 6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO C – Relatório de ensaios da Escola Clube de Mães / 2016

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000567

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 33102016

#### DADOS DO SOLICITANTE

Nome: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
Município: MARABA / PA  
Natureza: PÚBLICA Origem: VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### DADOS DA COLETA

Finalidade: VIGIAGUA MENSAL  
Motivo: POTABILIDADE  
Local: SAC/ ESCOLA CLUBE DE MÃES  
Endereço: RUA 05 DE ABRIL S/N - MARABA PIONEIRA  
Município: MARABA / PA  
Zona: URBANA  
Procedência da Coleta: INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
Ponto da Coleta: TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
Responsável: GUTEMBERG REIS Documento: RG 2595837 Telefone: (94)8195-6034

#### DADOS DA AMOSTRA

Tipo da Amostra: ÁGUA NÃO TRATADA Apresentação: 100 mL Acondicionamento: GELO SECO  
Data da Coleta: 06/10/2016 Hora da Coleta: 10h 30min Chuva nas últimas 48hs: SIM

#### ANÁLISE DE CAMPO

pH: 6.8 Turbidez: 1.05 uT

#### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

Data: 01/11/2016 Hora: 10h 31min

#### RESULTADO DAS ANÁLISES

##### FÍSICO-QUÍMICA

Ensaio: CLORO LIVRE Processamento: 04/11/2016 10h 58min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.: Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
Metodologia: Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
Resultado: 0,0 mg/L LDM: 5 mg/L  
Conclusão: Satisfatório

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:20.

##### MICROBIOLÓGICA

Ensaio: COLIFORMES TOTAIS Processamento: 04/11/2016 11h 00min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.:  
Metodologia: Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
Resultado: Presença  
Conclusão: Não Se Aplica

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:20.

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000567

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 33102016

---

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI      **Processamento:** 04/11/2016 11h 00min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Presença  
**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:20.*

---

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ      **Processamento:** 04/11/2016 11h 00min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** VMP: 5 uT  
**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B  
**Resultado:** 1,05 uT      **LDM:** 5 uT  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:20.*

---

### CONCLUSÃO FINAL

#### **INSATISFATÓRIA**

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:41:46.*

---

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SA: Solução Alternativa Individual;  
4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO D – Relatório de ensaios da Escola Clube de Mães / 2017

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000039

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 02112017

#### **DADOS DO SOLICITANTE**

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Telefone:** (94)3324-4411  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### **DADOS DA COLETA**

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC: NUCLEO DE EDUCAÇÃO INFANTIL CLUB DE MÃES  
**Endereço:** RUA 05 DE ABRIL QD E LT ESPECIAL/ MARABÁ PIONEIRA  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
**Ponto da Coleta:** TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
**Forma de Abastecimento:** SAC - C150420000109 - VIGILANCIA SANITARIA  
**Responsável:** GUTEMBERG REIS **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### **DADOS DA AMOSTRA**

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO RECICLADO  
**Data da Coleta:** 06/11/2017 **Hora da Coleta:** 09h 00min **Chuva nas últimas 48hs:** NÃO

#### **ANÁLISE DE CAMPO**

**pH:** 7.2 **Turbidez:** 5.26 uT

#### **RECEBIMENTO DA AMOSTRA**

**Data:** 05/12/2017 **Hora:** 11h 58min

#### **RESULTADO DAS ANÁLISES**

##### **FÍSICO-QUÍMICA**

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 30min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LQM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO (Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:58.*

##### **MICROBIOLÓGICA**

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 35min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000039

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 02112017

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Presença **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:59.*

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 35min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Ausência **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:59.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 36min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT

**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B

**Resultado:** 5,26 uT **LQM:** 5 uT

**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:58.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### **INSATISFATÓRIA**

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 11:07:59.*

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;  
4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO E - Relatório de ensaios da Escola Judith Gomes Leitão / 2016

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000570

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 36102016

#### DADOS DO SOLICITANTE

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### DADOS DA COLETA

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC/ ESCOLA JUDITH GOMES LEITÃO  
**Endereço:** RUA NORBERTO DE MELO S/Nº - MARABA PIONEIRA  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
**Ponto da Coleta:** TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
**Informações Adicionais do Ponto da Coleta:** SAÍDA DO POÇO  
**Responsável:** GUTEMBERG REIS **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### DADOS DA AMOSTRA

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO SECO  
**Data da Coleta:** 06/10/2016 **Hora da Coleta:** 10h 49min **Chuva nas últimas 48hs:** SIM

#### ANÁLISE DE CAMPO

**pH:** 6.8 **Turbidez:** 1.01 uT

#### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

**Data:** 01/11/2016 **Hora:** 10h 33min

#### RESULTADO DAS ANÁLISES

##### FÍSICO-QUÍMICA

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Processamento:** 04/11/2016 11h 15min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LDM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:19.*

##### MICROBIOLÓGICA

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Processamento:** 04/11/2016 11h 15min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Presença  
**Conclusão:** Não Se Aplica

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000570

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 36102016

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO**(farmaceutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:19.

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI    **Processamento:** 04/11/2016 11h 15min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011    **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Ausência  
**Conclusão:** Satisfatório

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO**(farmaceutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:19.

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ    **Processamento:** 04/11/2016 11h 15min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011    **Valor Ref.:** VMP: 5 uT  
**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B  
**Resultado:** 1,01 uT    **LDM:** 5 uT  
**Conclusão:** Satisfatório

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO**(farmaceutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:19.

### CONCLUSÃO FINAL

#### SATISFATÓRIA

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO**(farmaceutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:40:02.

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LQI: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;  
4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO F - Relatório de ensaios da Escola Judith Gomes Leitão / 2017

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000040

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 03112017

#### **DADOS DO SOLICITANTE**

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Telefone:** (94)3324-4411  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### **DADOS DA COLETA**

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC: ESCOLA JUDITH GOMES LEITÃO  
**Endereço:** RUA 05 DE ABRIL QD E LT ESPECIAL/ MARABÁ PIONEIRA  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
**Ponto da Coleta:** BEBEDOURO  
**Forma de Abastecimento:** SAC - C150420000092 - ESCOLA JUDITH GOMES LEITAO  
**Responsável:** GUTEMBERG REIS **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### **DADOS DA AMOSTRA**

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO RECICLADO  
**Data da Coleta:** 06/11/2017 **Hora da Coleta:** 09h 15min **Chuva nas últimas 48hs:** NÃO

#### **ANÁLISE DE CAMPO**

**pH:** 6.8 **Turbidez:** 2.5 uT

#### **RECEBIMENTO DA AMOSTRA**

**Data:** 05/12/2017 **Hora:** 11h 58min

#### **RESULTADO DAS ANÁLISES**

##### **FÍSICO-QUÍMICA**

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 50min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LQM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

##### **MICROBIOLÓGICA**

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 40min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000040

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 03112017

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Presença **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 50min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Ausência **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 50min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT

**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B

**Resultado:** 2,5 uT **LQM:** 5 uT

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### INSATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 11:07:38.*

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;  
4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO G - Relatório de ensaios do Hospital Materno Infantil / 2016

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000566

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 32102016

#### DADOS DO SOLICITANTE

Nome: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
Município: MARABA / PA  
Natureza: PÚBLICA Origem: VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### DADOS DA COLETA

Finalidade: VIGIAGUA MENSAL  
Motivo: POTABILIDADE  
Local: SAC/ HOSPITAL MATERNO INFANTIL  
Endereço: TRAV 05 DE ABRIL S/N - MARABA PIONEIRA  
Município: MARABA / PA  
Zona: URBANA  
Procedência da Coleta: SOLUÇÃO ALTERNATIVA  
Ponto da Coleta: CHAFARIZ  
Responsável: GUTEMBERG REIS Documento: RG 2595837 Telefone: (94)8195-6034

#### DADOS DA AMOSTRA

Tipo da Amostra: ÁGUA NÃO TRATADA Apresentação: 100 mL Acondicionamento: GFLO SECO  
Data da Coleta: 06/10/2016 Hora da Coleta: 10h 15min Chuva nas últimas 48hs: SIM

#### ANÁLISE DE CAMPO

pH: 6.8 Turbidez: 1.05 uT

#### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

Data: 01/11/2016 Hora: 10h 31min

#### RESULTADO DAS ANÁLISES

##### FÍSICO-QUÍMICA

Ensaio: CLORO LIVRE Processamento: 04/11/2016 10h 58min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.: Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
Metodologia: Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
Resultado: 1,05 mg/L LDM: 5 mg/L  
Conclusão: Satisfatório

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:20.

##### MICROBIOLÓGICA

Ensaio: COLIFORMES TOTAIS Processamento: 04/11/2016 10h 58min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.:  
Metodologia: Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
Resultado: Ausência  
Conclusão: Não Se Aplica

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:20.

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000566

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 32102016

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Processamento:** 04/11/2016 10h 58min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Ausência  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:20.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Processamento:** 04/11/2016 10h 58min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT  
**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B  
**Resultado:** 1,05 uT **LDM:** 5 uT  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:20.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### SATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:42:10.*

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;  
4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO H - Relatório de ensaios do Hospital Materno Infantil / 2017

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000038

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 01112017

---

#### **DADOS DO SOLICITANTE**

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Telefone:** (94)3324-4411  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### **DADOS DA COLETA**

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC: CHAFARIZ DO HOSPITAL MATERNO INFANTIL  
**Endereço:** RUA DO HOSPITAL S/N  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** SOLUÇÃO ALTERNATIVA  
**Ponto da Coleta:** CHAFARIZ  
**Forma de Abastecimento:** SAC - C150420000032 - HOSPITAL MATERNO INFANTIL DE MARABA  
**Responsável:** GUTEMBERG REIS E SILVIO **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### **DADOS DA AMOSTRA**

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO RECICLADO  
**Data da Coleta:** 06/11/2017 **Hora da Coleta:** 08h 40min **Chuva nas últimas 48hs:** NÃO

#### **ANÁLISE DE CAMPO**

**pH:** 6.8 **Turbidez:** 2.62 uT

#### **RECEBIMENTO DA AMOSTRA**

**Data:** 05/12/2017 **Hora:** 11h 57min

### **RESULTADO DAS ANÁLISES**

#### **FÍSICO-QUÍMICA**

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 25min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-CI G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LQM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:59.*

#### **MICROBIOLÓGICA**

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 25min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000038

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 01112017

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Presença **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:59.*

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 30min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Presença **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:59.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 25min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT

**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B

**Resultado:** 2,62 uT **LQM:** 5 uT

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:59.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### INSATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 11:08:22.*

- Notas:**
- 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;
  - 2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;
  - 3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;
  - 4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;
  - 5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;
  - 6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

# ANEXO I - Relatório de ensaios da Igreja Batista / 2016

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000569

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 35102016

### DADOS DO SOLICITANTE

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

### DADOS DA COLETA

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC/ IGREJA BATISTA  
**Endereço:** RUA NORBERTO DE MELO Nº 1325 - MARABA PIONEIRA  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
**Ponto da Coleta:** TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
**Responsável:** GUTEMBERG REIS **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

### DADOS DA AMOSTRA

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO SECO  
**Data da Coleta:** 06/10/2016 **Hora da Coleta:** 10h 45min **Chuva nas últimas 48hs:** SIM

### ANÁLISE DE CAMPO

pH: 6.8 Turbidez: 1,40 uT

### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

**Data:** 01/11/2016 **Hora:** 10h 32min

### RESULTADO DAS ANÁLISES

#### FÍSICO-QUÍMICA

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Processamento:** 04/11/2016 11h 10min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LDM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:19.*

#### MICROBIOLÓGICA

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Processamento:** 04/11/2016 11h 10min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Presença  
**Conclusão:** Não Se Aplica

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:19.*

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000569

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 35102016

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI    **Processamento:** 04/11/2016 11h 10min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011    **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Ausência  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:20.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ    **Processamento:** 04/11/2016 11h 10min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011    **Valor Ref.:** VMP: 5 uT  
**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B  
**Resultado:** 1,40 uT    **LDM:** 5 uT  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:19.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### SATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:40:21.*

- Notas:**
- 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência.
  - 2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;
  - 3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;
  - 4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;
  - 5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados de coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;
  - 6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO J - Relatório de ensaios da Igreja Batista / 2017

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000041

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 04112017

---

#### **DADOS DO SOLICITANTE**

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Telefone:** (94)3324-4411  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### **DADOS DA COLETA**

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC: IGREJA BATISTA  
**Endereço:** TRAV NORBERTO DE MELO Nº1325/ MARABÁ PIONEIRO  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
**Ponto da Coleta:** TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
**Forma de Abastecimento:** SAC - C150420000058 - 1 IGREJA BATISTA DE MARABA  
**Responsável:** GUTEMBER REIS **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### **DADOS DA AMOSTRA**

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO RECICLADO  
**Data da Coleta:** 06/11/2017 **Hora da Coleta:** 09h 25min **Chuva nas últimas 48hs:** NÃO

#### **ANÁLISE DE CAMPO**

**pH:** 6.8 **Turbidez:** 0.00 uT

#### **RECEBIMENTO DA AMOSTRA**

**Data:** 05/12/2017 **Hora:** 11h 59min

### **RESULTADO DAS ANÁLISES**

#### **FÍSICO-QUÍMICA**

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 55min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LQM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

---

#### **MICROBIOLÓGICA**

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 50min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000041

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 04112017

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Ausência **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 08h 55min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Ausência **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 00min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT

**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B

**Resultado:** 0,0 uT **LQM:** 5 uT

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:49.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### SATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 11:07:09.*

- Notas:**
- 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;
  - 2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;
  - 3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;
  - 4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;
  - 5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;
  - 6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO K - Relatório de ensaios da Escola Magalhães Barata / 2016

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000564

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 30102016

#### DADOS DO SOLICITANTE

Nome: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
Município: MARABA / PA  
Natureza: PÚBLICA Origem: VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### DADOS DA COLETA

Finalidade: VIGIAGUA MENSAL  
Motivo: POTABILIDADE  
Local: SAC/ ESCOLA MARAGALHÃES BARATA  
Endereço: 27 DE MARÇO S/N - MARABA PIONEIRA  
Município: MARABA / PA  
Zona: URBANA  
Procedência da Coleta: INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
Ponto da Coleta: TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
Responsável: GUTEMBERG REIS Documento: RG 2595837 Telefone: (94)8195-6034

#### DADOS DA AMOSTRA

Tipo da Amostra: ÁGUA NÃO TRATADA Apresentação: 100 mL Acondicionamento: GELO SECO  
Data da Coleta: 06/10/2016 Hora da Coleta: 09h 56min Chuva nas últimas 48hs: SIM

#### ANÁLISE DE CAMPO

pH: 6.8 Turbidez: 0.85 uT

#### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

Data: 01/11/2016 Hora: 10h 30min

#### RESULTADO DAS ANÁLISES

##### FÍSICO-QUÍMICA

Ensaio: CLORO LIVRE Processamento: 04/11/2016 10h 40min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.: Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
Metodologia: Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
Resultado: 0,0 mg/L LDM: 5 mg/L  
Conclusão: Satisfatório

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmaceutico-bioquimico)**, em 04/11/2016 11:34:33.

##### MICROBIOLÓGICA

Ensaio: COLIFORMES TOTAIS Processamento: 04/11/2016 10h 45min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.:  
Metodologia: Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
Resultado: Ausência  
Conclusão: Não Se Aplica

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmaceutico-bioquimico)**, em 04/11/2016 11:34:33.

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000564

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 30102016

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI      **Processamento:** 04/11/2016 10h 45min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Ausência  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:33.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ      **Processamento:** 04/11/2016 10h 45min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** VMP: 5 uT  
**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B  
**Resultado:** 0,85 uT      **LDM:** 5 uT  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:34:33.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### SATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico), em 04/11/2016 11:43:14.*

- Notas:**
- 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;
  - 2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;
  - 3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;
  - 4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;
  - 5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;
  - 6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO L - Relatório de ensaios da Escola Magalhães Barata / 2017

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000043

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 06112017

---

#### **DADOS DO SOLICITANTE**

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Telefone:** (94)3324-4411  
**Natureza:** PÚBLICA . **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### **DADOS DA COLETA**

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAC: ESCOLA MAGALHÃES BARATA  
**Endereço:** AV ANTONIO MAIA S/N-MARABÁ PIONEIRA  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
**Ponto da Coleta:** TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
**Forma de Abastecimento:** SAC - C150420000109 - VIGILANCIA SANITARIA  
**Responsável:** GUTEMBERG **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### **DADOS DA AMOSTRA**

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO RECICLADO  
**Data da Coleta:** 06/11/2017 **Hora da Coleta:** 09h 40min **Chuva nas últimas 48hs:** NÃO

#### **ANÁLISE DE CAMPO**

**pH:** 6.8 **Turbidez:** 00.34 uT

#### **RECEBIMENTO DA AMOSTRA**

**Data:** 05/12/2017 **Hora:** 11h 59min

### **RESULTADO DAS ANÁLISES**

#### **FÍSICO-QUÍMICA**

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 10min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LQM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:48.*

---

#### **MICROBIOLÓGICA**

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 10min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº17113100043

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 06112017

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Ausência **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:48.*

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 10min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Ausência **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:47.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 10min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT

**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B

**Resultado:** 0,34 uT **LQM:** 5 uT

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:47.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### SATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 11:06:06.*

- Notas:**
- 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;
  - 2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;
  - 3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;
  - 4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;
  - 5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;
  - 6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO M - Relatório de ensaios da Residência Pedro Alves Gomes / 2016

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000563

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 29102016

#### DADOS DO SOLICITANTE

Nome: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
Município: MARABA / PA  
Natureza: PÚBLICA Origem: VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### DADOS DA COLETA

Finalidade: VIGIAGUA MENSAL  
Motivo: POTABILIDADE  
Local: SA/RESIDÊNCIA: PEDRO ALVES GOMES  
Endereço: AV 07 DE JUNHO S/N- MARABA PIONEIRA  
Município: MARABA / PA  
Zona: URBANA  
Procedência da Coleta: INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
Ponto da Coleta: TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
Responsável: GUTEMBERG REIS Documento: RG 2595837 Telefone: (94)8195-6034

#### DADOS DA AMOSTRA

Tipo da Amostra: ÁGUA NÃO TRATADA Apresentação: 100 mL Acondicionamento: GELO SECO  
Data da Coleta: 06/10/2016 Hora da Coleta: 09h 40min Chuva nas últimas 48hs: SIM

#### ANÁLISE DE CAMPO

pH: 6.8 Turbidez: 1.26 uT

#### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

Data: 01/11/2016 Hora: 10h 29min

#### RESULTADO DAS ANÁLISES

##### FÍSICO-QUÍMICA

Ensaio: CLORO LIVRE Processamento: 04/11/2016 10h 40min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.: Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
Metodologia: Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
Resultado: 0,0 mg/L LDM: 5 mg/L  
Conclusão: Satisfatório

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:33.

##### MICROBIOLÓGICA

Ensaio: COLIFORMES TOTAIS Processamento: 04/11/2016 10h 40min  
Referência: PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Valor Ref.:  
Metodologia: Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
Resultado: Presença  
Conclusão: Não Se Aplica

Conferido e liberado por **AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacêutico-bioquímico)**, em 04/11/2016 11:34:33.

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº161131000563

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 29102016

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI      **Processamento:** 04/11/2016 10h 40min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL  
**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Presença  
**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:33.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ      **Processamento:** 04/11/2016 10h 40min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011      **Valor Ref.:** VMP: 5 uT  
**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B  
**Resultado:** 1,26 uT      **LDM:** 5 uT  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:34:33.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### INSATISFATÓRIA

*Conferido e liberado por AVERCINO MOTA DOS REIS FILHO(farmacutico-bioquimico), em 04/11/2016 11:43:43.*

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LDM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;  
4 - SNEW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

## ANEXO N - Relatório de ensaios da Residência Pedro Alves Gomes / 2017

Prefeitura Municipal de Marabá  
Secretaria Municipal de Saúde de Marabá  
Laboratório Marabá

### RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000042

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 05112017

---

#### DADOS DO SOLICITANTE

**Nome:** SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE MARABA (CNES: 6425119)  
**Município:** MARABA / PA  
**Telefone:** (94)3324-4411  
**Natureza:** PÚBLICA **Origem:** VIGILÂNCIA AMBIENTAL

#### DADOS DA COLETA

**Finalidade:** VIGIAGUA MENSAL  
**Motivo:** POTABILIDADE  
**Local:** SAI: RESIDÊNCIA PEDRO ALVES  
**Endereço:** RUA 07 DE JUNHO /MARABÁ PIONEIRA  
**Município:** MARABA / PA  
**Zona:** URBANA  
**Procedência da Coleta:** INTRA-DOMICILIAR/INTRA-PREDIAL  
**Ponto da Coleta:** TORNEIRA APÓS A RESERVAÇÃO  
**Forma de Abastecimento:** SAC - C150420000109 - VIGILANCIA SANITARIA  
**Responsável:** GUTEMBERG REIS **Documento:** RG 2595837 **Telefone:** (94)8195-6034

#### DADOS DA AMOSTRA

**Tipo da Amostra:** ÁGUA NÃO TRATADA **Apresentação:** 100 mL **Acondicionamento:** GELO RECICLADO  
**Data da Coleta:** 06/11/2017 **Hora da Coleta:** 09h 30min **Chuva nas últimas 48hs:** NÃO

#### ANÁLISE DE CAMPO

**pH:** 6.8 **Turbidez:** 0.05 uT

#### RECEBIMENTO DA AMOSTRA

**Data:** 05/12/2017 **Hora:** 11h 59min

### RESULTADO DAS ANÁLISES

#### FÍSICO-QUÍMICA

**Ensaio:** CLORO LIVRE **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 02min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Entre 0,2 mg/L e 5 mg/L  
**Metodologia:** Método Colorimétrico DPD SMEWW, 22ª Ed. 4500-Cl G  
**Resultado:** 0,0 mg/L **LQM:** 5 mg/L  
**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:48.*

#### MICROBIOLÓGICA

**Ensaio:** COLIFORMES TOTAIS **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 05min  
**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:**

## RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº171131000042

Nº Vigilância: 31 | Nº Processo: 05112017

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B  
**Resultado:** Presença **Quantidade:** 100ml  
**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:48.*

**Ensaio:** ESCHERICHIA COLI **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:**  
06/12/2017 09h 05min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** Ausência em 100 mL

**Metodologia:** Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B

**Resultado:** Presença **Quantidade:** 100ml

**Conclusão:** Insatisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:48.*

### ORGANOLÉPTICA

**Ensaio:** TURBIDEZ **Data Inicial Processamento:** 06/12/2017 **Data Final Processamento:** 06/12/2017 09h 02min

**Referência:** PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 **Valor Ref.:** VMP: 5 uT

**Metodologia:** Método Nefelométrico SMEWW, 22ª Ed. 2130 B

**Resultado:** 0,05 uT **LQM:** 5 uT

**Conclusão:** Satisfatório

*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 10:49:48.*

### CONCLUSÃO FINAL

#### **INSATISFATÓRIA**

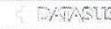
*Conferido e liberado por FLAVIO CARDOSO PINTO(Bioquímico CRF / PA 1547), em 06/12/2017 11:06:41.*

**Notas:** 1 - VMP: Valor Máximo Permitido | VR: Valor de Referência;  
2 - LQM: Limite de Quantificação do Método | LDM: Limite de Detecção do Método;  
3 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água | SAC: Solução Alternativa Coletiva | SAI: Solução Alternativa Individual;  
4 - SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater | APHA: American Public Health Association | NBR: Norma Brasileira;  
5 - São de responsabilidade do solicitante o plano amostral, os dados da coleta, a coleta, o acondicionamento, o transporte e análise de campo;  
6 - O relatório não pode ser utilizado em publicidade, propaganda e/ou para fins comerciais. Os resultados referem-se única e exclusivamente à amostra encaminhada pelo solicitante.

ANEXO O – Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica / 2014

SIVEP\_DDA

Page 1 of 2



SIVEP-DDA Monitoramento de Doenças e Agravos

Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica

Segundo Faixa etária, plano de tratamento, MARABA/PA, 2014

Estado: PA  
Regional: 11ª REGIONAL DE PROTEÇÃO SOCIAL  
Município: MARABA

Semana	Faixa Etária						Plano de Tratamento					Nº de US com MDDA implantada	Nº de US que informou	%
	< 1	1 a 4	5 a 9	10 +	IGN	Total	A	B	C	IGN	Total			
01	26	27	10	7	0	70	70	0	0	0	70	23	23	100,00
02	15	11	13	27	0	66	66	0	0	0	66	23	23	100,00
03	10	45	17	13	4	89	89	0	0	0	89	23	23	100,00
04	14	34	12	27	0	87	87	0	0	0	87	23	23	100,00
05	24	24	15	18	0	81	81	0	0	0	81	23	23	100,00
06	17	31	13	28	0	89	89	0	0	0	89	23	23	100,00
07	17	36	18	26	3	100	100	0	0	0	100	23	23	100,00
08	34	27	22	20	0	103	103	0	0	0	103	23	23	100,00
09	15	19	11	10	0	55	55	0	0	0	55	23	23	100,00
10	22	26	18	27	0	93	93	0	0	0	93	23	23	100,00
11	28	67	29	64	0	188	188	0	0	0	188	23	23	100,00
12	29	53	19	30	0	131	131	0	0	0	131	23	23	100,00
13	22	40	39	8	1	110	110	0	0	0	110	23	23	100,00
14	23	33	17	44	0	117	117	0	0	0	117	23	23	100,00
15	11	38	11	4	4	68	68	0	0	0	68	23	23	100,00
16	16	48	30	44	7	145	145	0	0	0	145	23	23	100,00
17	11	10	13	10	0	44	44	0	0	0	44	23	23	100,00
18	7	15	13	6	0	41	41	0	0	0	41	23	23	100,00
19	15	34	27	10	0	86	86	0	0	0	86	23	23	100,00
20	10	35	15	24	0	84	84	0	0	0	84	23	23	100,00
21	19	18	17	23	0	77	77	0	0	0	77	23	23	100,00
22	34	39	27	22	0	122	122	0	0	0	122	23	23	100,00
23	20	31	23	33	0	107	107	0	0	0	107	23	23	100,00
24	19	35	10	22	0	86	86	0	0	0	86	23	23	100,00
25	17	32	11	10	0	70	70	0	0	0	70	23	23	100,00
26	20	26	29	34	0	109	109	0	0	0	109	23	23	100,00
27	15	31	22	14	0	82	82	0	0	0	82	23	23	100,00
28	25	24	18	20	0	87	87	0	0	0	87	23	23	100,00
29	11	21	8	6	0	46	46	0	0	0	46	23	23	100,00
30	25	56	23	29	0	133	133	0	0	0	133	23	23	100,00
31	12	39	7	8	0	66	66	0	0	0	66	23	23	100,00
32	26	40	19	14	0	99	99	0	0	0	99	23	23	100,00
33	23	30	13	14	0	80	80	0	0	0	80	23	23	100,00
34	20	71	26	21	0	138	138	0	0	0	138	23	23	100,00
35	15	44	21	15	0	95	95	0	0	0	95	23	23	100,00
36	17	28	13	15	0	73	73	0	0	0	73	23	23	100,00
37	17	19	7	9	0	52	52	0	0	0	52	23	23	100,00
38	23	37	18	23	0	101	101	0	0	0	101	23	23	100,00
39	21	28	17	16	0	82	82	0	0	0	82	23	23	100,00
40	12	18	10	8	5	53	53	0	0	0	53	23	23	100,00
41	9	28	7	8	0	52	52	0	0	0	52	23	23	100,00
42	24	38	20	15	0	97	97	0	0	0	97	23	23	100,00
43	13	13	13	14	0	53	53	0	0	0	53	23	23	100,00
44	21	39	11	13	0	84	84	0	0	0	84	23	23	100,00
45	10	32	17	44	0	103	103	0	0	0	103	23	23	100,00
46	16	48	25	22	0	111	111	0	0	0	111	23	23	100,00

[http://sivepdda.saude.gov.br/rel\\_faixa.asp?tx\\_estado=PA&cd\\_estado=14&tx\\_municip...](http://sivepdda.saude.gov.br/rel_faixa.asp?tx_estado=PA&cd_estado=14&tx_municip...) 06/12/2017

47	15	33	27	10	0	85	85	0	0	0	85	23	23	100,00
48	20	37	23	15	0	95	95	0	0	0	95	23	23	100,00
49	1	6	3	1	0	11	11	0	0	0	11	23	23	100,00
50	7	23	7	19	0	56	56	0	0	0	56	23	23	100,00
51	25	42	18	17	0	102	102	0	0	0	102	23	23	100,00
52	6	10	14	15	0	45	45	0	0	0	45	23	23	100,00
53	10	30	15	17	0	72	72	0	0	0	72	23	23	100,00
<b>Total Geral:</b>	<b>934</b>	<b>1699</b>	<b>901</b>	<b>1013</b>	<b>24</b>	<b>4571</b>	<b>4571</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4571</b>	-	-	-
<b>Graficos:</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>1 a 4</b>	<b>5 a 9</b>	<b>10 +</b>	<b>IGN</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>IGN</b>	<b>Total</b>	-	-	-

Ano Anterior | Próximo Ano

Relatorio em Excel.

Ajuda para Impressão e Exportação dos Dados .

Fonte: SIVEP/MDDA - Secretaria Municipal de MARABA/PA.

Emissão: 06/12/2017 15:01 h

  
 Fernanda Siqueira de Miranda  
 Coord. de Vig. Epidemiológica  
 Portaria: 074/2017 - GP  
 11 | 12 | 17

ANEXO P – Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica / 2015

SIVEP\_DDA

Page 1 of 2



Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica

Segundo Faixa etária, plano de tratamento, MARABA/PA, 2015

Estado: PA  
Regional: 11ª REGIONAL DE PROTEÇÃO SOCIAL  
Município: MARABÁ

Semana	Faixa Etária						Plano de Tratamento					Nº de US com MDDA implantada	Nº de US que informou	%
	< 1	1 a 4	5 a 9	10 +	IGN	Total	A	B	C	IGN	Total			
01	11	24	12	21	0	68	38	0	30	0	68	23	23	100,00
02	10	37	5	15	0	67	36	0	31	0	67	23	23	100,00
03	9	28	17	20	0	74	44	0	30	0	74	23	23	100,00
04	13	33	12	21	0	79	37	0	42	0	79	23	23	100,00
05	15	33	11	16	0	75	45	0	30	0	75	23	23	100,00
06	16	39	28	28	0	111	61	0	50	0	111	23	23	100,00
07	8	38	11	21	0	78	37	0	41	0	78	23	23	100,00
08	16	16	8	18	0	58	46	0	12	0	58	23	23	100,00
09	11	37	21	17	0	86	52	0	34	0	86	23	23	100,00
10	18	32	26	13	0	89	58	1	30	0	89	23	23	100,00
11	11	33	17	16	0	77	42	2	33	0	77	23	23	100,00
12	25	37	11	15	0	88	56	0	32	0	88	23	23	100,00
13	19	30	17	22	0	88	61	0	27	0	88	23	23	100,00
14	14	33	21	17	0	85	43	0	42	0	85	23	23	100,00
15	11	27	9	20	0	67	35	26	6	0	67	23	23	100,00
16	18	14	10	10	0	52	18	0	34	0	52	23	23	100,00
17	9	27	19	13	0	68	45	0	23	0	68	23	23	100,00
18	12	25	11	25	0	73	47	0	26	0	73	23	23	100,00
19	20	34	21	17	0	92	63	0	29	0	92	23	23	100,00
20	16	33	24	20	0	93	65	0	28	0	93	23	23	100,00
21	13	18	6	19	0	56	24	0	32	0	56	23	23	100,00
22	10	12	2	13	0	37	14	0	23	0	37	23	23	100,00
23	10	29	11	14	0	64	28	4	32	0	64	23	23	100,00
24	1	8	5	16	0	30	19	0	11	0	30	23	23	100,00
25	14	21	9	13	0	57	37	0	20	0	57	23	23	100,00
26	11	19	9	20	0	59	29	0	30	0	59	23	23	100,00
27	13	13	9	27	0	62	31	0	31	0	62	23	23	100,00
28	13	30	11	12	0	66	30	8	28	0	66	23	23	100,00
29	12	28	5	4	0	49	18	4	26	1	49	23	23	100,00
30	16	44	8	15	0	83	40	5	38	0	83	23	23	100,00
31	9	26	8	18	0	61	21	0	40	0	61	23	23	100,00
32	6	17	14	20	0	57	27	0	30	0	57	23	23	100,00
33	14	24	11	17	0	66	24	0	42	0	66	23	23	100,00
34	7	24	3	17	0	51	19	2	30	0	51	23	23	100,00
35	7	17	8	12	0	44	20	0	24	0	44	23	23	100,00
36	4	61	15	19	0	99	38	1	60	0	99	23	23	100,00
37	12	26	9	38	0	85	39	0	46	0	85	23	23	100,00
38	12	29	10	18	0	69	39	0	30	0	69	23	23	100,00
39	11	36	17	10	0	74	31	0	43	0	74	23	23	100,00
40	7	20	9	28	0	64	30	0	34	0	64	23	23	100,00
41	19	19	20	22	0	80	35	0	45	0	80	23	23	100,00
42	9	36	11	19	0	75	32	0	43	0	75	23	23	100,00
43	20	38	9	41	0	108	26	1	80	1	108	23	23	100,00
44	14	19	5	10	0	48	14	2	32	0	48	23	23	100,00
45	18	34	15	13	0	80	39	0	41	0	80	23	23	100,00
46	13	31	8	16	0	68	31	0	37	0	68	23	23	100,00

[http://sivepdda.saude.gov.br/rel\\_faixa.asp?tx\\_estado=PA&cd\\_estado=14&tx\\_municip...](http://sivepdda.saude.gov.br/rel_faixa.asp?tx_estado=PA&cd_estado=14&tx_municip...) 06/12/2017

47	4	18	22	50	0	94	50	3	41	0	94	23	23	100,00
48	59	29	12	24	0	124	81	0	43	0	124	23	23	100,00
49	14	20	13	68	0	115	67	0	48	0	115	23	23	100,00
50	18	19	8	19	0	64	22	0	42	0	64	23	23	100,00
51	11	22	14	23	0	70	31	0	39	0	70	23	23	100,00
52	12	16	5	11	0	44	14	0	30	0	44	23	23	100,00
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Geral:</b>	<b>695</b>	<b>1413</b>	<b>632</b>	<b>1031</b>	<b>0</b>	<b>3771</b>	<b>1929</b>	<b>59</b>	<b>1781</b>	<b>2</b>	<b>3771</b>	-	-	-
<b>Graficos:</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>1 a 4</b>	<b>5 a 9</b>	<b>10 +</b>	<b>IGN</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>IGN</b>	<b>Total</b>	-	-	-

Ano Anterior | Próximo Ano

Relatório em Excel.

Ajuda para Impressão e Exportação dos Dados .

Fonte: SIVEP/MDDA - Secretaria Municipal de MARABÁ/PA.

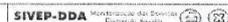
Emissão: 06/12/2017 15:01 h

  
 Fernanda Silva de Miranda  
 Coord. de Vig. Epidemiológica  
 Portaria: 074/2017 - GP  
 1112117

# ANEXO Q – Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica / 2016

SIVEP\_DDA

Page 1 of 2



## Casos de Doença Diarreica Aguda por Semana Epidemiológica

### Segundo Faixa etária, plano de tratamento, MARABA/PA, 2016

Estado: PA  
Regional: 11ª REGIONAL DE PROTEÇÃO SOCIAL  
Município: MARABA

Semana	Faixa Etária						Plano de Tratamento					Nº de US com MDDA implantada	Nº de US que informou	%
	< 1	1 a 4	5 a 9	10 +	IGN	Total	A	B	C	IGN	Total			
01	19	29	8	27	0	83	14	3	61	5	83	23	23	100,00
02	14	52	4	32	24	126	19	0	83	24	126	23	23	100,00
03	3	14	12	9	27	65	11	4	0	50	65	23	23	100,00
04	25	54	15	46	14	154	28	4	102	20	154	23	23	100,00
05	27	69	35	69	0	200	56	0	144	0	200	23	23	100,00
06	30	56	18	60	0	164	46	0	118	0	164	23	23	100,00
07	18	56	31	40	0	145	49	0	96	0	145	23	23	100,00
08	22	46	20	39	0	127	88	0	39	0	127	23	23	100,00
09	17	30	9	22	0	78	48	0	30	0	78	23	23	100,00
10	35	38	17	36	0	126	12	0	114	0	126	23	23	100,00
11	33	60	19	47	0	159	50	0	109	0	159	23	23	100,00
12	15	33	21	29	0	98	54	0	44	0	98	23	23	100,00
13	23	49	8	12	0	92	22	0	70	0	92	23	23	100,00
14	17	62	23	74	0	176	110	0	66	0	176	23	23	100,00
15	21	33	8	19	3	84	54	0	30	0	84	23	23	100,00
16	7	12	6	11	0	36	36	0	0	0	36	23	23	100,00
17	18	44	17	27	0	106	27	0	79	0	106	23	23	100,00
18	14	30	15	33	0	92	24	0	68	0	92	23	23	100,00
19	12	44	22	24	0	102	39	0	63	0	102	23	23	100,00
20	28	43	16	31	0	118	51	0	67	0	118	23	23	100,00
21	13	36	18	31	0	98	45	0	53	0	98	23	23	100,00
22	22	40	15	36	0	113	54	0	59	0	113	23	23	100,00
23	19	40	27	22	0	108	48	0	60	0	108	23	23	100,00
24	19	46	23	44	0	132	32	0	100	0	132	23	23	100,00
25	14	29	15	22	0	80	27	0	53	0	80	23	23	100,00
26	20	51	11	34	0	116	25	0	91	0	116	23	23	100,00
27	16	34	35	31	0	116	18	0	98	0	116	23	23	100,00
28	17	58	28	25	0	128	8	0	120	0	128	23	23	100,00
29	37	77	55	30	0	199	45	14	140	0	199	23	23	100,00
30	13	52	37	53	0	155	43	0	112	0	155	23	23	100,00
31	14	27	19	16	0	76	16	0	60	0	76	23	23	100,00
32	5	52	23	23	0	103	12	0	91	0	103	23	23	100,00
33	5	28	15	17	0	65	65	0	0	0	65	23	23	100,00
34	19	19	11	28	0	77	63	0	14	0	77	23	23	100,00
35	20	32	12	19	0	83	32	0	51	0	83	23	23	100,00
36	4	24	10	29	0	67	22	0	45	0	67	23	23	100,00
37	11	24	14	24	0	73	30	0	43	0	73	23	23	100,00
38	8	15	11	13	0	47	23	0	24	0	47	23	23	100,00
39	9	32	11	3	0	55	38	0	17	0	55	23	23	100,00
40	5	8	3	20	0	36	14	0	22	0	36	23	23	100,00
41	7	10	2	14	0	33	6	0	27	0	33	23	23	100,00
42	3	3	3	5	0	14	7	0	7	0	14	23	23	100,00
43	7	8	17	3	0	35	35	0	0	0	35	23	23	100,00
44	17	21	8	13	0	59	29	0	30	0	59	23	23	100,00
45	8	17	5	17	0	47	47	0	0	0	47	23	23	100,00
46	10	36	17	36	0	99	68	0	31	0	99	23	23	100,00

[http://sivepdda.saude.gov.br/rel\\_faixa.asp?tx\\_estado=PA&cd\\_estado=14&tx\\_municip...](http://sivepdda.saude.gov.br/rel_faixa.asp?tx_estado=PA&cd_estado=14&tx_municip...) 06/12/2017

47	8	21	8	10	0	47	47	0	0	0	47	23	23	100,00
48	11	42	16	34	0	103	103	0	0	0	103	23	23	100,00
49	3	11	7	4	0	25	25	0	0	0	25	23	23	100,00
50	9	22	9	8	0	48	0	0	48	0	48	23	23	100,00
51	6	18	6	6	0	36	14	0	22	0	36	23	23	100,00
52	1	9	3	12	0	25	1	0	24	0	25	23	23	100,00
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Geral:</b>	<b>778</b>	<b>1796</b>	<b>818</b>	<b>1369</b>	<b>68</b>	<b>4829</b>	<b>1880</b>	<b>25</b>	<b>2825</b>	<b>99</b>	<b>4829</b>	-	-	-
<b>Graficos:</b>	< 1	1 a 4	5 a 9	10 +	IGN	Total	A	B	C	IGN	Total	-	-	-

Ano Anterior | Próximo Ano

Relatorio em Excel.

Ajuda para Impressão e Exportação dos Dados.

Fonte: SIVEP/MDDA - Secretaria Municipal de MARABA/PA.

Emissão: 06/12/2017 15:02 h

  
 Fernanda Siqueira de Miranda  
 Coord. de Vig. Epidemiológica  
 Portaria: 074/2017 - GP  
 11/12/17



Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Instituto de Ciências Humanas – ICH

Faculdade de Geografia – FGEO

Folha 31, Quadra 7, Lote Especial, s/n – Nova Marabá

68507-590. Marabá – PA

[www.unifesspa.edu.br](http://www.unifesspa.edu.br)