

# Análise Crítica das Ciências da Saúde 2

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

60  
B/MIN

**Benedito Rodrigues da Silva Neto**  
(Organizador)

# **Análise Crítica das Ciências da Saúde 2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A532	Análise crítica das ciências da saúde 2 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências da Saúde; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-338-5 DOI 10.22533/at.ed.385192305  1. Farmacologia – Pesquisa – Brasil. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série.  CDD 615.1
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O segundo volume da coleção “Análise Crítica das Ciências da Saúde” possui vinte e oito capítulos estruturados em dois contextos diferentes, mas que são intrínsecos e se correlacionam diretamente. Os mecanismos de saúde pública e seus estudos jamais estarão desconectados da área do ensino em saúde, assim congregamos neste volume temáticas que transitam nessas duas grandes áreas, analisando com perspicácia e de forma crítica cada trabalho.

Com enfoque direcionado ao processo saúde-doença, ensino desenvolvimental, primeiros socorros, validação e desenvolvimento de protocolos, práticas integrativas, saúde do trabalhador, aleitamento materno, saneamento básico, fatores sócio-econômicos, divulgação e ensino em saúde a obra apresenta dados substanciais de informações que ampliarão o conhecimento do leitor e que contribuirão com a formação e possíveis avanços nos estudos correlacionados às temáticas abordadas.

Pelas novas diretrizes curriculares, os cursos na área da saúde têm como finalidade geral: “Levar os alunos dos cursos de graduação em saúde a aprender a aprender que engloba aprender a ser, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a conhecer, garantindo a capacitação de profissionais com autonomia e discernimento para assegurar a integralidade da atenção e a qualidade e humanização do atendimento prestado aos indivíduos, famílias e comunidades”. Visando Alcançar esse contexto essa obra se torna relevante e fundamental no sentido de discutir saúde pública e suas diversas ramificações atuais.

Finalmente destacamos que tanto este segundo volume quanto o primeiro desta obra intitulada “Análise Crítica das Ciências da Saúde” é significativa e atua, mérito de inúmeros profissionais que estimulam a ciência no nosso país assim como da Atena Editora que fomenta a cada novo livro a possibilidade de produzir conhecimento em saúde nas condições ainda inconstantes do contexto brasileiro. Desejamos que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A IMPORTÂNCIA DO TERRITÓRIO EM SAÚDE NO CONTEXTO DO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA	
Maria Alice Gadelha Maciel da Nóbrega Camila Rayana Ângelo de Figueiredo Luanna Helena Baracuhy Sodré de Mello Maria Tereza Dantas de Oliveira Moreira Layza de Souza Chaves Deininger	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
BREVE ESTUDO ACERCA DA SOCIOLOGIA DE PIERRE BOURDIEU E SUAS IMPLICAÇÕES NA ÁREA DA SAÚDE E NO ENSINO DE GRADUAÇÃO	
Emillia Conceição Gonçalves dos Santos Gabryella Vencionek Barbosa Rodrigues Edilce Menezes dos Anjos Nascimento Roseane Braga Lobo Raimunda Nery Marques Holanda. Shellsy Anne Aquino Gabriel Vieira de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
ATIVIDADE DE JOGO NA EDUCAÇÃO FÍSICA SOB UMA PERSPECTIVA DE ENSINO DESENVOLVIMENTAL	
Giseli Paes Rech Matuchaki Renato Porto de Borba Maria Cleusa Freitas Sérgio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>24</b>
CONHECIMENTO DOS CUIDADORES DE IDOSOS SOBRE PRIMEIROS SOCORROS EM CASO DE QUEDA: REVISÃO DA LITERATURA	
Danielle Auxiliadora Malheiros Jocilene de Carvalho Miraveti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>32</b>
CONHECIMENTO DOS ENFERMEIROS SOBRE PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA EM PEDIATRIA E NEONATOLOGIA	
Suely Alves Fonseca Costa Allison Scholler de Castro Villas Boas Sarah Tavares Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923055</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>42</b>
<b>VALIDAÇÃO DE PROTOCOLO ASSISTENCIAL PARA O PRÉ-NATAL DE RISCO HABITUAL NA ATENÇÃO BÁSICA</b>	
Lirane Elize Defante Ferreto de Almeida Isabela Tramontini Benevenuto Greicy César do Amaral	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923056</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>48</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL CARTEIRINHA DIGITAL PARA GESTÃO E CONTROLE DE VACINAS EM ADULTOS</b>	
Bauer Danylo do Nascimento Maciel Sílvia Cristina Nunezz Mardoqueu Martins da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923057</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>65</b>
<b>DIÁLOGO COM O REFERENCIAL TEÓRICO DE MICHEL FOUCAULT NA ATENÇÃO PSICOSSOCIAL INFANTOJUVENIL</b>	
Naiana Alves Oliveira Viviane Ribeiro Pereira Clarissa de Souza Cardoso Valéria Cristina Christello Coimbra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>73</b>
<b>MADRINHA QUERIDA – UMA VIDA DEDICADA AO PRÓXIMO E A FÉ</b>	
Daniella de Souza Barbosa Sandra Fernandes Pereira de Mélo Marcella Belmont da Costa Taliny Zubisarranya Teoclaudylyanny Teotônio de Farias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3851923059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>79</b>
<b>O SABER MÉDICO SOB A ÓPTICA DO CUIDADO</b>	
Douglas Carlos Tuni Aline Martinelli Piccinini Michele Cristina Minozzo dos Anjos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38519230510</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>85</b>
<b>PRIMEIRO CICLO DE EVENTOS DA LIGA ACADÊMICA INTERDISCIPLINAR DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM (LIRAD) NA UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU (FURB)</b>	
Isabella de Miranda Meurer Maria Eduarda Minatti Barbara Spengler Machado Heloise Buss Fernando Cezar Tiepo Filho Rodrigo Rodacki Maíra Otaviano Furlan João Guilherme Brasil Valim João Eduardo Hennings Hunzicker	

André Luiz Leonardi Giaretta

**DOI 10.22533/at.ed.38519230511**

**CAPÍTULO 12 ..... 89**

**PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES NO CONTEXTO RURAL:  
RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Marcio Rossato Badke  
Márcia Vaz Ribeiro  
Vera Lucia Freitag  
Caroline Ciliane Ceretta  
Indiara Massuquini Fonseca  
Elisa Vanessa Heisler  
Maria Denise Schimith  
Sílvia Maria Alves Caldeira

**DOI 10.22533/at.ed.38519230512**

**CAPÍTULO 13 ..... 103**

**REFORMA AGRÁRIA E A LUTA PELA VIDA: VIVÊNCIAS EM UM ACAMPAMENTO  
MST**

Cindy Nogueira Moura  
Everton Alves Olegário  
Lucineide Alves Vieira Braga  
Maria Djair Dias

**DOI 10.22533/at.ed.38519230513**

**CAPÍTULO 14 ..... 108**

**SABERES CIRCENSES: A ARTE NA EDUCAÇÃO FÍSICA**

José Francisco Baroni Silveira  
Antônio Camilo Teles Nascimento Cunha

**DOI 10.22533/at.ed.38519230514**

**CAPÍTULO 15 ..... 114**

**TRABALHO DOCENTE NO ENSINO MÉDIO E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE DO  
PROFESSOR**

Cawana da Silva do Nascimento  
Grace Gotelip Cabral  
Paulo Roberto de Lima Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.38519230515**

**CAPÍTULO 16 ..... 125**

**ATENDIMENTO A MÚLTIPLAS VÍTIMAS DE TRAUMA EM SIMULADO NA GRANDE  
JOÃO PESSOA**

Everton Alves Olegário  
Cindy Nogueira Moura  
Henrique de Oliveira Ribeiro  
Leonardo Guimarães da Penha  
Yuri Soares Loss

**DOI 10.22533/at.ed.38519230516**

**CAPÍTULO 17 ..... 130**

CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE EM  
UMA CLÍNICA DA FAMÍLIA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: AGRAVOS E  
IMPACTOS À SAÚDE DO TRABALHADOR

Bárbara Rodrigues Alves Mesquita  
Raquel Soares Pedro  
Mariana Crisostomo Custodio  
Rômulo Frutuoso Antunes  
Marcelo Nery dos Santos Junior  
Magda Guimarães de Araujo Faria  
Delson Silva  
Cristiane Helena Gallasch

**DOI 10.22533/at.ed.38519230517**

**CAPÍTULO 18 ..... 141**

ALEITAMENTO MATERNO E ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS MENORES  
DE DOIS ANOS NO MUNICÍPIO DE CHAPECÓ-SC

Vanessa Fátima Felício  
Ana Paula de Abreu  
Marta Nichelle do Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.38519230518**

**CAPÍTULO 19 ..... 154**

SENTIMENTOS SÃO SEMPRE UMA SURPRESA: RELATO DE TRANSEXUAIS  
ACERCA DO PROCESSO DE TRANSEXUALIZAÇÃO

Helena Ribeiro Hammes  
Mariana Fonseca Laroque

**DOI 10.22533/at.ed.38519230519**

**CAPÍTULO 20 ..... 159**

DIFICULDADES NO SANEAMENTO BÁSICO EM CIDADES DESENVOLVIDAS  
SOBRE ÁREAS DE VÁRZEAS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE AFUÁ - PA

Ana Patrícia Dias da Cunha Nepomuceno  
Luiz Sergio Vanzela  
Joésio Rodrigues da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.38519230520**

**CAPÍTULO 21 ..... 176**

ERROS DE PRECRIAÇÃO: UM PROBLEMA DE SAÚDE

Álef Lamark Alves Bezerra  
Ednan Cardoso de Sousa  
Gabriel Mendonça Diniz Lima  
David Henrique Vieira Vilaca  
Ricardo Montenegro Nóbrega De Pontes  
Maria Cristina Rolim Baggio

**DOI 10.22533/at.ed.38519230521**

**CAPÍTULO 22 ..... 182**

**SITUAÇÃO DO PROGRAMA MAIS MÉDICOS FRENTE AS LEIS TRABALHISTAS**

Álef Lamark Alves Bezerra  
Ariel Patrick Alves Bezerra  
Ricardo Montenegro Nóbrega de Pontes  
Francisco Ramos de Brito

**DOI 10.22533/at.ed.38519230522**

**CAPÍTULO 23 ..... 188**

**MANEJO DA AGITAÇÃO PSICOMOTORA NO CENÁRIO DAS EMERGÊNCIAS  
PSIQUIÁTRICAS**

Maria Juliana de Arruda Queiroga  
Débora Costa Marques  
Ianny de Almeida Santiago  
Eveline de Almeida Silva Abrantes

**DOI 10.22533/at.ed.38519230523**

**CAPÍTULO 24 ..... 200**

**ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE: OFICINAS DE ORIENTAÇÃO  
EM DISPOSITIVOS SOCIAIS EM MUNICÍPIO DE REGIÃO FRONTEIRIZA  
BRASILEIRA**

Gladys Amélia Velez Benito  
Roberth Steven Gutiérrez Murillo  
Derlis Gustavo Adolfo Duarte Zoilán  
Michael Alberto Gutiérrez Sánchez

**DOI 10.22533/at.ed.38519230524**

**CAPÍTULO 25 ..... 213**

**OS FATORES SOCIOECONÔMICOS DA MORTALIDADE MATERNA NO MUNICÍPIO  
DE CHAPECÓ (SC), NO PERÍODO DE 1996 A 2013**

Jéssica Tozatti  
Patrícia Pereira de Oliveira  
Lucimare Ferraz

**DOI 10.22533/at.ed.38519230525**

**CAPÍTULO 26 ..... 220**

**PREVALÊNCIA DE SINTOMAS CLIMATÉRICOS E FATORES ASSOCIADOS EM  
MULHERES RESIDENTES EM CHAPECÓ-SC**

Mariana Martins De Moraes  
Patrícia Pereira De Oliveira  
Lucimare Ferraz

**DOI 10.22533/at.ed.38519230526**

**CAPÍTULO 27 ..... 233**

**REGISTROS DE ENFERMAGEM NO FATURAMENTO HOSPITALAR PÚBLICO**

Ellen Souza Ribeiro  
Ana Lígia Barbosa Messias  
Fernando Roberto Dörnte  
Flávia Rosana Rodrigues Siqueira  
Mônia Alves Mendes de Souza  
Minoru German Higa Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.38519230527**

**CAPÍTULO 28 ..... 240**

**SAÚDE DO TRABALHADOR: ORGANIZAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES DE  
AGRAVOS DE SAÚDE EVIDENTES NO DECORRER DO TRABALHO NA UNIDADE  
BÁSICA DE SAÚDE**

Rafaela de Oliveira da Silva  
Magda Guimarães de Araujo Faria  
Donizete Vago Daher  
Regina Lucia Monteiro Henriques  
Alex Simões de Mello  
Delson Silva

**DOI 10.22533/at.ed.38519230528**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 251**

## DIFICULDADES NO SANEAMENTO BÁSICO EM CIDADES DESENVOLVIDAS SOBRE ÁREAS DE VÁRZEAS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE AFUÁ - PA

### **Ana Patrícia Dias da Cunha Nepomuceno**

Universidade Brasil, mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais. Macapá AP

### **Luiz Sergio Vanzela**

Universidade Brasil, professor Titular do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais. Fernandópolis- SP.

### **Joésio Rodrigues da Silva**

Diretor da Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde Municipal. Afuá – PA

**RESUMO:** A região Norte do Brasil possui a maior abundância hídrica do País, no entanto apresenta graves problemas relacionados ao saneamento básico, resultando em impactos ao meio ambiente e a saúde pública. Desta forma, avaliou-se a relação entre as condições de saneamento básico e a ocorrência de diarreia em crianças de 0 até 11 anos no município de Afuá/PA. Realizou-se o levantamento de variáveis intrínsecas ao saneamento básico como: qualidade de água para consumo humano, sistema de abastecimento de água e as condições do esgotamento sanitário nas residências das crianças diagnosticadas com diarreia. Concluiu-se que a qualidade da água é imprópria para o consumo humano, com necessidade de implantação emergencial de um sistema padronizado e adequado

para o tratamento e distribuição de água na área urbana. O maior percentual de crianças diagnosticadas com diarreia se correlacionou com o seguinte perfil de saneamento: fonte de água originada das estações públicas de tratamento e dos Igarapés, o transporte de água por tubulações do sistema público, água tratada quimicamente e residências com disposição de esgotos em fossas rudimentares. Em função dos graves problemas observados, recomenda-se de forma emergencial que os sistemas de tratamento e distribuição de água sejam modernizados e que seja construído um sistema de coleta e tratamento de esgotos com tecnologia adaptada para regiões de igarapés e sujeitas a inundações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento básico, Recursos hídricos municipais, Doenças de veiculação hídrica.

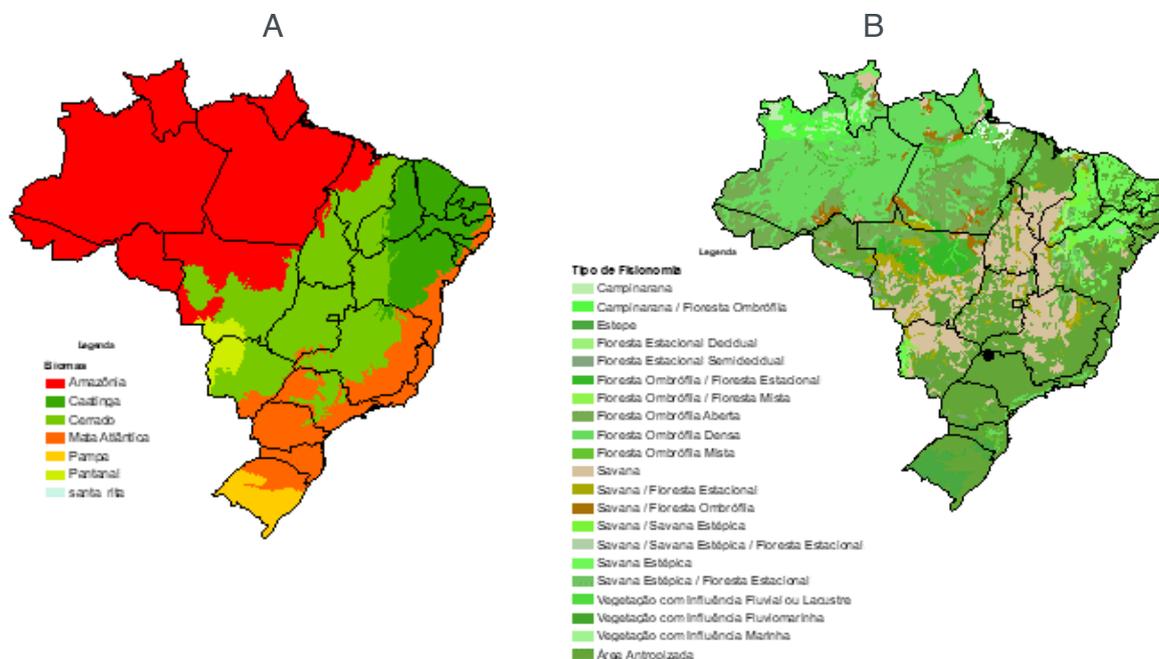
**ABSTRACT:** The North region of Brazil has the highest abundance of water Country, however presents serious problems related to basic sanitation, resulting in significant impacts to the environment and public health. Therefore, in this work, it was evaluated the relationship between the basic sanitation conditions and the occurrence of diarrhea in children from 0 to 11 years old in the municipality of Afuá/PA. Was conducted surveys of variables intrinsic to the sanitation as: the quality of water intended for

human consumption, water supply system and sanitation conditions in the homes of the children diagnosed with diarrhea. It was concluded that the quality of water is unfit for human consumption, with need for emergency deployment of a standard system and suitable for the treatment and distribution in urban area. The highest percentage of children diagnosed with diarrhea, correlated with the following profile sanitation: water source originates from public treatment stations and Streams (Igarapés); water transport is conducted by public system pipes; the water is chemically treated and the sewers of the residences are placed in rudimentary cesspools. As a result of serious problems observed, it is recommended that emergency treatment systems and waterworks are modernized, with technology adapted to streams (igarapés) and regions prone to floods.

**KEYWORDS:** Basic Sanitation, Municipal Water Resources, water borne diseases.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, sendo abrangido por diferentes latitudes que ocasionam diferentes intensidades de insolação no decorrer do ano. Isso contribui para os diferentes climas brasileiros, que associados a geologia e relevos diferenciados, resultam em uma grande variedade de solos (IBGE, 2013). Esta vasta variação edafoclimática permitiu o desenvolvimento de uma grande diversidade de biomas e fisionomias vegetais (Figura 1).



**Figura 1.** Biomas (a) e tipos de fisionomias vegetais (b) do Brasil (editado de IBGE, 2013).

Nesta grande diversidade natural brasileira, o desenvolvimento econômico proporcionou a evolução demográfica, que se moldou em função das diferentes formas de exploração dos recursos naturais. Algumas regiões se desenvolveram baseadas na agropecuária, enquanto outras na mineração e indústria.

Porém, em algumas regiões circundadas pelos grandes rios, a urbanização evoluiu em função da exploração da pesca e do turismo. Vários exemplos dessa interação podem ser encontrados na bacia hidrográfica amazônica, onde a pesca e o turismo em muitos municípios, representam a principal fonte de renda das famílias. Nestes municípios ribeirinhos, geralmente uma parte ou toda a área urbanizada se encontra sobre as margens dos cursos d'água, seja em tablados flutuantes sobre os rios ou em palafitas construídas nas áreas rasas ou sobre as várzeas.

A interação urbana com estes ambientes se torna problemática na medida em que não há saneamento básico (abastecimento de água tratada e gestão de resíduos sólidos e líquidos) ou, mesmo quando existe, as tecnologias empregadas não são preparadas para este tipo de ambiente. Esta combinação resulta em graves problemas de saúde pública na população considerando que, na maioria dos casos, ocorre contaminação da água de consumo humano pelas águas do esgotamento sanitário.

Neste contexto, será apresentado um estudo realizado no município de Afuá –PA, que evidencia a problemática da integração entre urbanização e as áreas de várzeas e a emergencial necessidade de investimento em inovações tecnológicas de saneamento adaptadas a essas situações. O objetivo da pesquisa foi avaliar a relação entre as condições do sistema de saneamento e os casos de diarreia por veiculação hídrica nas crianças do município de Afuá - PA.

## 2 | MUNICÍPIO DE AFUÁ

Historicamente Afuá surgiu em meados de 1845, quando Dona Micaela Arcanja Ferreira, que se estabeleceu ali ocupando uma posse de terras, a que denominou Santo Antônio. Sua área total é de 8.372,795 km<sup>2</sup> com vegetação costeira, típica da região do delta do rio Amazonas, com predominância de várzeas e igapós (HISTÓRIA DE AFUÁ, 2018).

O Município faz parte do chamado Furo de Breves, Microrregião formada de 5 municípios, que compõe uma das 6 mesorregiões da Ilha do Marajó, que no total é formado por 16 municípios do Pará.

Considerada como cidade ribeirinha e denominada de “Veneza Marajoara”, por ‘ser levantada’ sobre as águas em o terreno de várzea, criando uma obra em palafitas. Devido suas características típicas do bioma Amazônico é proibido a circulação de automóveis na cidade, sendo as estruturas das ruas constituídas de pontes de concreto e madeira.

A Estação de Tratamento de Água (ETA) é operada pela Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA desde 1992, quando foi instalada em Afuá. A captação é realizada superficialmente no rio Cajuúna, local de trânsito intenso de embarcações.

Por estar assentada em área de várzea, a estrutura da cidade não permite a

implantação de esgotamento sanitário. Retomando o que discorre Dias e Silva (2001), sobre Afuá e suas condições de dificuldades estruturais, como a gestão dos resíduos líquidos ou efluentes, que atualmente são lançados diretamente na várzea e ou nos rios que a circundam.

Conseqüentemente, as estatísticas sobre as doenças de veiculação hídrica são graves, exigindo significativos investimentos em saúde pública. Na cidade de Afuá a única Unidade Mista de Saúde atende diariamente uma demanda considerável de pacientes acometidos por doenças diarreicas agudas, conforme o levantamento estatístico realizado por esta Vigilância Sanitária (Tabela 1).

Ano	Faixa Etária								Total	
	< 1	%	1 a 4	%	5 a 9	%	10+	%	Total	%
2009	169	23,6	394	23,6	113	18,7	214	20,2	890	21,8
2010	99	13,9	356	20,2	110	18,2	272	25,8	837	20,4
2011	139	19,5	309	18,1	134	22,2	165	15,6	760	18,5
2012	136	19,1	227	13,2	95	16,3	156	14,7	614	14,9
2013	171	23,9	428	24,9	148	24,6	251	23,7	998	24,4
Total	714	100	1714	100	604	100	1058	100	4099	100

Tabela 1. Casos de doenças diarreia aguda no município de Afuá, entre 2009 e 2013, por idade.

Fonte: Secretaria de Vigilância e Saúde (2013).

### 3 I RELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES DO SISTEMA DE SANEAMENTO E OS CASOS DE DIARREIA POR VEICULAÇÃO HÍDRICA NAS CRIANÇAS

#### 3.1 Localização e características socioeconômicas

O trabalho foi conduzido no ano de 2016 na área urbana no município de Afuá, que está localizada na região Nordeste do Pará, entre latitudes 00°09'11,27" e 00°09'49,89" Sul e longitudes 50°22'48,15" e 50°23'41,08" Oeste (Figura 2).



Figura 2. Localização do município de Afuá - PA.

O Estado do Pará é dividido em seis mesorregiões: Baixo Amazonas; Marajó; Metropolitana de Belém; Nordeste Paraense; Sudeste Paraense e Sudoeste Paraense. Nosso estudo concentra-se na mesorregião do Marajó e especificamente no Município de Afuá.

Segundo a Secretaria de Saúde do Município de Afuá (2018-2021), do período de janeiro à dezembro de 2016, sua população está estimada em 37.778 mil habitantes. O Município faz fronteira ao Norte com o Estado do Amapá e Município de Chaves; a Leste pelo Município de Chaves; ao Sul pelos Municípios de Anajás e Breves e a Oeste pelo Estado do Amapá e Município de Gurupá.

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH do município de Afuá é de 0,489 considerando baixo em comparação à média dos municípios brasileiros, dados obtidos pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (ATLAS BRASIL, 2010).

No aspecto econômico, o município apresenta-se com concentração expressiva no setor primário e secundário da economia, no extrativismo vegetal com exploração do palmito, açaí e madeira. Com a exploração do palmito a preocupação está na ausência de sistematização controlada e ordenada que possibilite melhor controle ambiental. Com a exploração do açaí a importância para a economia do município ocorre pelo pouco cuidado com projetos de manejo no intuito de manter uma produção estável. Além disso, o setor madeireiro também se enquadra no preocupante manejo florestal frágil e de crescente produção (PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA RESÍDUOS SÓLIDOS, 2015).

### **3.2 Variáveis analisadas**

Para avaliar a relação entre as características do sistema de saneamento da água e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica em crianças de até 11 anos, realizou-se o levantamento de variáveis intrínsecas a dois fatores: (1) qualidade da água de abastecimento público do município no ano de 2016 e (2) condições do sistema de saneamento da água nas residências das crianças diagnosticadas com diarreia em 2016.

### **3.3 Qualidade da água do abastecimento público**

Para avaliar a qualidade da água do abastecimento público, as variáveis foram analisadas de forma temporal, com amostragens aleatórias entre os meses de fevereiro a outubro de 2016, e de forma espacial, em duas regiões da área urbana da cidade definidas de acordo com o divisor de águas entre os Rios Cajuúna (Zona Norte) e Marajozinho (Zona Sul) (Figura 3).

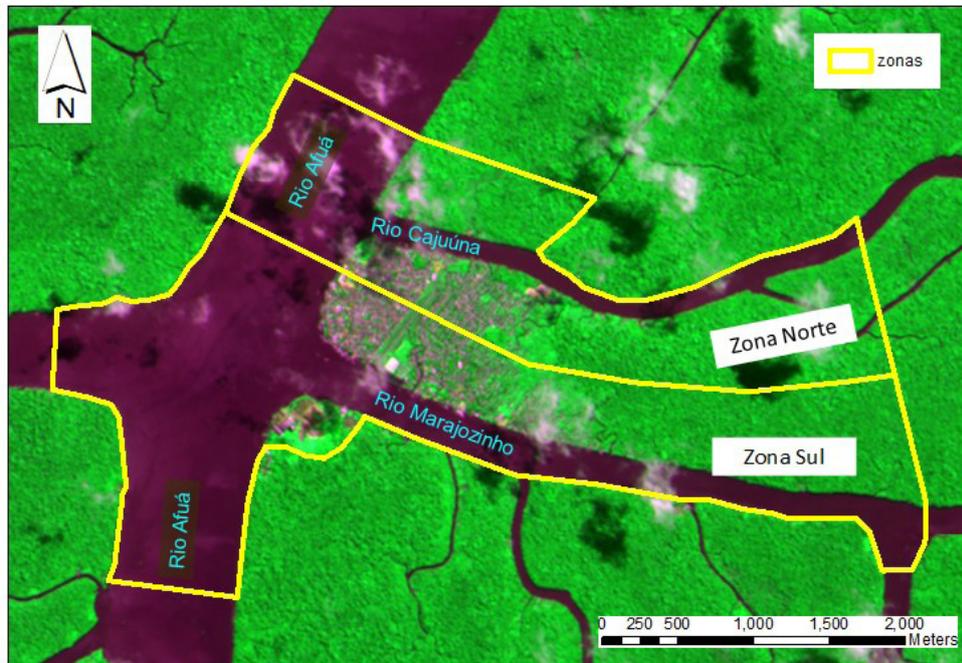


Figura 3. Localização das zonas urbanas definidas de acordo com a hidrografia da área urbana de Afuá - PA.

As amostras de água foram realizadas pela equipe da Vigilância Sanitária e consistiu em total de 70 amostras coletadas em torneiras e reservatórios de prédios públicos, sendo 35 na zona norte e 35 na zona sul. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório Central de Saúde Pública do Pará – LACEN/PA, onde foram analisadas as variáveis indicadas na Tabela 1. A classificação da água teve seus resultados referenciados na portaria n. 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Tabela 2).

Variável	Valor máximo permitido
Turbidez	Máximo de 0,5 uT em filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta) e máximo de 1,0 uT em filtração lenta, para 95% das amostras
Cloro residual livre	Mínimo de 0,2 e máximo de 5,0 mg L <sup>-1</sup>
<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL em águas para consumo humano

Tabela 2. Padrões para classificação da qualidade de água para consumo humano no Brasil (BRASIL, 2011).

As análises foram realizadas conforme os métodos Nefelométrico para turbidez, colorimétrico para cloro total residual e substrato cromogênico/enzimático para *Escherichia coli*.

### 3.4 Condições de saneamento da água

As condições do sistema de saneamento da água nas residências das crianças diagnosticadas com diarreia foram realizadas considerando quatro fatores: (1) Origem da água consumida; (2) Métodos de coleta ou distribuição da água, (3) Métodos de tratamento da água para consumo e (4) Métodos de disposição dos esgotos.

Para isso, realizou-se o levantamento do número de crianças de até 11 anos diagnosticadas com diarreia e os respectivos endereços das residências. Isso foi realizado por meio de acesso ao banco de dados da Unidade Mista de Saúde de Afuá, devidamente autorizado pela Secretaria de Saúde do Município e pela Coordenação da Vigilância Sanitária do Município de Afuá - PA.

Os dados acessados na Unidade Mista de Saúde foram separados por mês, de fevereiro a outubro de 2016. De posse dos endereços das crianças, realizou-se visitas técnicas nas residências juntamente com a equipe da Vigilância Sanitária do Município e com os Agentes Comunitários de Saúde. Na ocasião das visitas foram obtidas as seguintes informações: aquisição de coordenadas geográficas por GPS, origem da água consumida, a forma de coleta ou transporte da água consumida, a forma de tratamento da água consumida, como ocorre sua disposição e o tratamento dos esgotos. De um total de 320 residências, somente 197 endereços foram encontrados, ou seja, 62% de endereços visitados.

As informações sobre os sistemas de saneamento da água foram extraídas das residências das crianças por meio de observação visual e do preenchimento de planilhas de campo. Após as visitas de campo, realizou-se a tabulação dos dados em planilha eletrônica, sendo possível definir as variáveis sobre as condições de saneamento nas residências das crianças diagnosticadas com diarreia conforme Tabela 3.

Sistema de saneamento de água avaliado	Parâmetro avaliado	Condição observada
4.1. Abastecimento e tratamento de água	i. Origem da água	a. ETA – Município b. ETA – COSAMPA c. Igarapé d. Poço e. Rio
	ii. Método de coleta ou transporte da água	a. Tubulação b. Manual por balde c. Caixa de coleta
	iii. Método de tratamento da água	a. Consumo direto b. Químico c. Filtração d. Filtração + químico e. Água mineral
4.2. Disposição do esgoto	i. Método de disposição do esgoto	a. Fossa rudimentar b. Lança no rio

Tabela 3. Variáveis que definem as condições de saneamento da água nas residências das crianças diagnosticadas com diarreia.

Observações necessárias: ETA – Municipal: a água é originada da ETA de responsabilidade do município, ambas do Bairro Capim Marinho, em que a coleta ocorre tanto pelo Rio Cajuuna, como pelo Rio Marajozinho.

ETA – COSAMPA: a água é originada do Sistema da Companhia de Saneamento do Pará – COSAMPA. Neste sistema a água é coletada pelo Rio Cajuuna.

Igarapé: a água é originada dos igarapés (Estreito ou pequeno canal natural entre duas ilhas, ou entre uma ilha e a terra firme, que só dá passagem a embarcações pequenas– segundo Dicionário Online de Português, 2017).

Poço: água é originada de poços com profundidade variando de 2 a 3 m, localizados apenas no bairro Capim Marinho e utilizados pela comunidade daquele local em período de verão.

Rio: a água é originada dos rios Cajuuna e Marajozinho, e não passam pelos sistemas de ETA municipais e COSAMPA.

Tubulação: água é transportada da fonte para a residência por meio de tubulações.

Manual por balde: a captação e transporte da fonte para as residências são realizadas por meio de pequenos baldes transportados em carrinhos de mão ou em bicicletas.

Caixa de coleta: caixas que são colocadas próximo aos igarapés que ficam no Bairro Capim Marinho. O funcionamento dessa coleta ocorre também por mangueiras que são fixadas no igarapé e estendem-se até as caixas d'água. Em período sazonal de chuva na região as caixas também são utilizadas para coleta de água da chuva, mas não há ainda uma sistematização por parte da equipe de infraestrutura da Prefeitura, nem tão pouco por parte da população.

Sem tratamento: água é consumida da fonte de forma bruta, ou seja, sem nenhum tipo de tratamento.

Químico: o consumo da água é realizado após o tratamento com adição de sulfato de alumínio para decantação dos resíduos de barro e hipoclorito de cálcio para eliminar bactérias presentes na água.

Filtração: a água é tratada por meio de filtro industrial em algumas residências do bairro Centro e do bairro Capim Marinho, as famílias utilizam filtro de pedra ou ainda os filtros cerâmicos.

Filtração + químico: combinação de tratamento químico e filtragem, antes do consumo da água.

Água mineral: a água consumida é de origem mineral e é adquirida de fora do município.

Fossa rudimentar: dispõe os dejetos da residência em foças rudimentares construídas pelos próprios moradores

Lança no rio: os esgotos são lançados diretamente nos rios e igarapés por meio de sanitários construídos as margens dos mesmos.

### 3.5 Análises estatísticas

Depois de obtidos e tabulados os dados de qualidade de água, realizou-se a comparação de médias entre os meses (de fevereiro a outubro de 2016) e entre as zonas de coleta (norte e sul). Por se tratarem de variáveis aleatórias quantitativas contínuas, a diferença entre as médias foi realizada pelo teste “t” de Student ao nível de 5% de significância, para amostras independentes. Somente para a variável E. coli, a comparação foi por meio de intervalo de confiança de 95%.

Para avaliar se as condições de saneamento nas residências estavam associadas aos casos de crianças diagnosticadas com diarreia, utilizou-se o teste do qui-quadrado ao nível de 5% de significância. Também se determinou o Coeficiente de Contingência ( $C^*$ ) para verificar a intensidade da associação, em que quanto mais próximo de  $C^* = 1$ , mais intensa é a associação entre as variáveis avaliadas.

### 3.6 Resultados e Discussão

#### 3.6.1 Qualidade de água do abastecimento

Observa-se que na zona norte da cidade ocorreu maior turbidez média na água de abastecimento (39,7 uT), sendo 114% superior ao da zona sul (18,6 uT) ao nível de 5% de significância (Figura 4a).

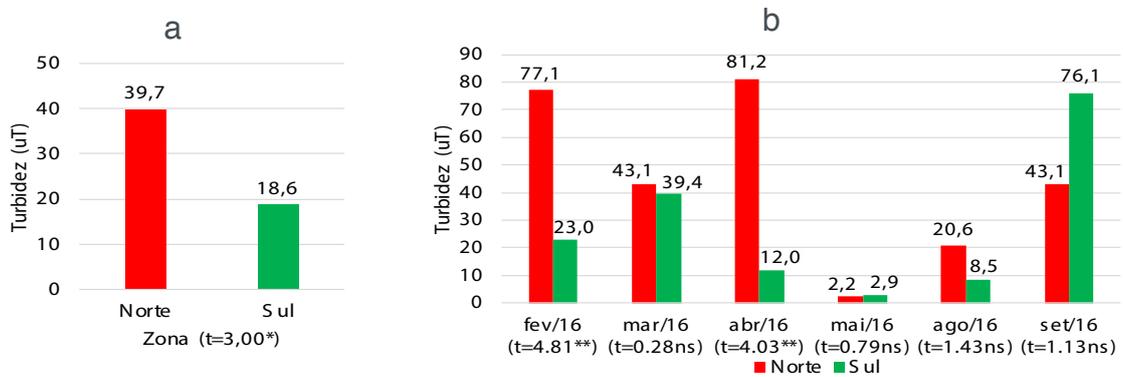


Figura 4. Comparação entre as médias de turbidez da água de abastecimento, entre as zonas norte e sul no município de Afuá – PA no geral em cada período avaliado.

ns – não significativo; \*significativo ao nível de 5%; \*\*significativo ao nível de 1%.

Durante o ano de 2016 (Figura 4b) observou-se que somente nos meses de fevereiro e abril, as médias das amostras apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), onde a turbidez foi superior na zona norte. Em fevereiro (77,1 uT) e abril (81,2 uT) de 2016, a turbidez média na zona norte foram 236 e 578% superior que na zona sul.

Em todas as amostras coletadas, entre os meses de fevereiro e setembro de 2016, a turbidez média se manteve acima de 1 uT, classificando assim essa água imprópria para consumo humano de acordo com Brasil (2011).

Segundo Ministério da Saúde (2006), em seu documento intitulado Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano, os Sistemas de Abastecimento de Água - SAA são obras de engenharia que visam garantir conforto às populações uma infraestrutura adequada que garantam minimizar os riscos à saúde. Para tanto, é essencial que construam de modo cuidadoso todas as fases do processo, desde o seu planejamento, implantação, concepção até a manutenção dos SAA estejam adequados às realidades locais de cada região. Logo, o manancial de onde o sistema irá captar água “deve estarem livres de contaminantes naturais e, protegidos contra a contaminação de natureza química ou biológica provocada pelas mais diversas atividades antrópicas, esse padrão deve ser priorizado”.

Nas visitas in loco foi observado que a captação da água é realizada de modo superficial no Rio Cajuuna, pois existe intenso fluxo de embarcações que despejam dejetos e restos de alimentos, além do fluxo de pedestre circulando nas ruas de palafitas, potencializado por casas residências às proximidades do local de captação contribuindo assim em alto potencial contaminador das águas.

A concentração média de cloro residual livre nas amostras foi superior na zona norte do município ( $0,58 \text{ mg L}^{-1}$ ), sendo 151% maior que na zona sul ( $0,23 \text{ mg L}^{-1}$ ) ao nível de 5% de significância (Figura 5a).

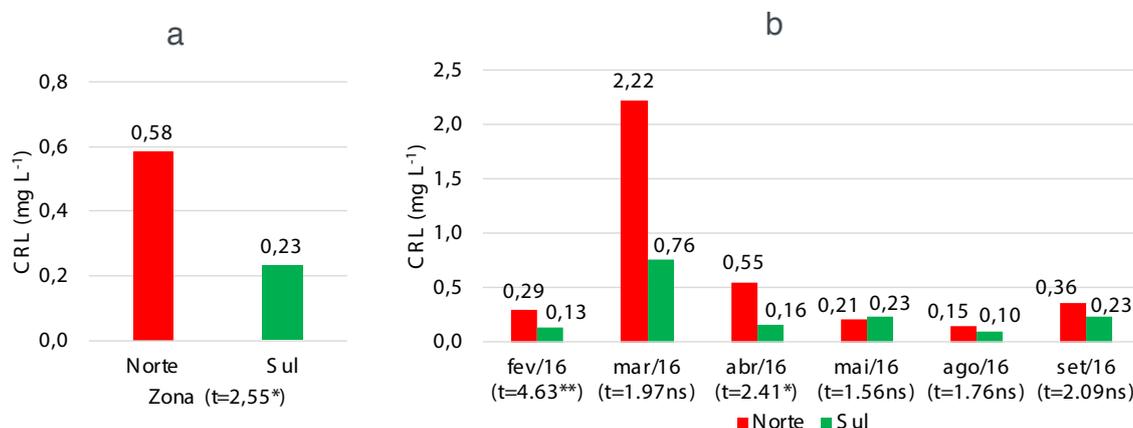


Figura 5. Comparação entre as médias de concentração de cloro residual total (CRT) na água de abastecimento, entre as zonas norte e sul no município de Afuá – PA no geral (a) e ao longo do período avaliado (b).

ns – não significativo; \*significativo ao nível de 5%; \*\*significativo ao nível de 1%.

Embora na maioria dos meses a concentração média de cloro residual livre tenha sido superior na zona norte (Figura 5b), somente nos meses de fevereiro e abril essas diferenças foram significativas. Mas independente da zona e períodos avaliados, observou-se que as médias estão dentro do intervalo preconizado por Brasil (2011).

O excesso de cloro na água, em combinação com substâncias orgânicas, pode levar a formação de trihalometanos, substâncias essas carcinogênicas, que podem culminar com o câncer em diversos órgãos do corpo humano, como já evidenciado em muitos estudos (MEYER, 1994).

Os motivos prováveis que levam a ter excesso de produto (Hipoclorito de Cálcio) nestes locais, em alguns períodos do ano, estão relacionados à atual situação estrutural dos Sistemas de Tratamento de Água, Estadual (operado pela CONSANPA) e Municipal (operado pela Secretaria Municipal de Infraestrutura). Os mesmos não apresentam as mínimas condições de garantir o tratamento da água a fim de enquadrá-la no que preconiza a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011)

Outro fator que está relacionado é a infraestrutura inadequada, tanto de tratamento da água, quanto de distribuição. Tal situação ocasiona ausência de atendimento a todos os moradores da cidade com água tratada, e favorece a contaminação da rede principal e a interrupção no fornecimento de água nos horários de maior pico de consumo (de 08h às 18h).

É importante considerar ainda que na etapa de cloração/desinfecção que é realizada utilizando o agente de desinfecção (produto hipoclorito de cálcio), que não cumpre os padrões exigidos pela legislação (Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde). Isso se deve pela ausência de equipamentos específicos para dosagem como, recipiente com graduação precisa para adição do hipoclorito de cálcio, sendo o mesmo injetado direto na cisterna sem o processo de homogeneização. Observou-

se que não há rotina de limpeza do recipiente de dosagem do hipoclorito de cálcio; ausência de monitoramento de concentração de dosagem e ausência de bomba dosadora com controle de vazão.

Nas zonas Norte e Sul da cidade foi identificado a presença de *E. coli*, apresentando praticamente os mesmos percentuais de persistência nas amostras de água de consumo humano ( $60,0\pm 16,2\%$  e  $57,1\pm 16,4\%$ ) respectivamente. (Figura 6a).

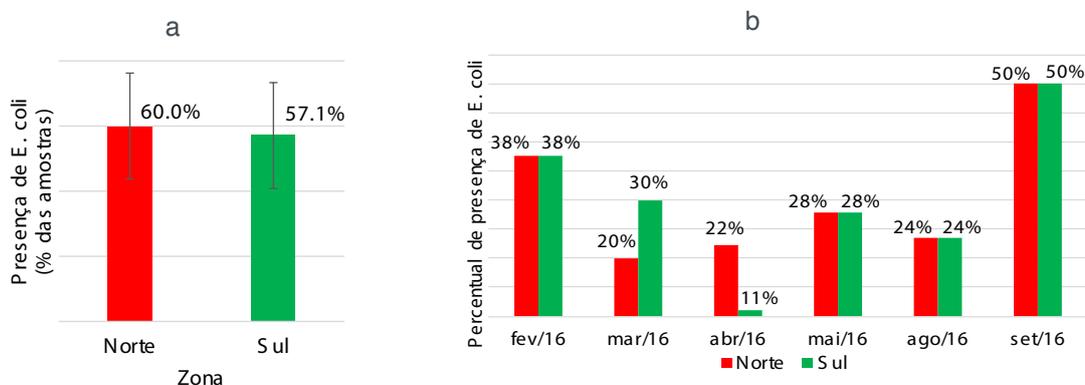


Figura 6. Intervalo de confiança de 95% do percentual de amostras com presença de *E. coli* da água de abastecimento público do município de Afuá – PA em todo período avaliado (a) e por mês avaliado (b).

Na Figura 6b observa-se a presença de *E. coli* em todos os meses avaliados. Os meses com maior percentual de amostras com *E. coli* foram fevereiro (38% das amostras em ambas as zonas) e setembro (50% das amostras em ambas as zonas). Os valores médios obtidos para essa variável nos pontos de abastecimento, demonstra a fragilidade do sistema e como a qualidade da água não atende os padrões mínimos exigidos de potabilidade (BRASIL, 2011).

Tal situação provavelmente porque as ETA's, em seu processo de tratamento e distribuição de água para os moradores da cidade de Afuá, estão operando de modo deficiente, uma vez que existe ausência de critérios técnicos e infraestrutura, está inadequada para tal fim.

Nas visitas *in loco* feitas foi observado que o local de captação de água no rio Cajuuna é preocupante. Verificou-se um intenso trânsito de embarcações e constante no rio (local de captação de água), com alto potencial de gerar contaminação, uma vez que o local de captação de água no rio Cajuuna apresenta com o descarte de restos de alimentos e dejetos sanitários, da presença de contaminantes derivados dos combustíveis das bombas flutuantes locais e pelos esgotos sanitários das residências, considerando que não há serviço de coleta e tratamento de esgotos.

No que concerne ao processo de tratamento da água, atualmente o mesmo funciona de modo precário visto que as etapas de floculação, filtração e desinfecção estão ocorrendo de forma ineficiente, em especial quando se trata da adição de coagulantes e floculantes. Além da adição do produto de forma improvisada sem nenhum critério técnico que garanta que os mesmos possam exercer sua função principal de criar os colóides para aglutinar a sujeira em suspensão da água e já

realizar o primeiro “polimento” (clarificação) através da redução de cor e turbidez.

Na sequência a etapa de floculação e filtração, que consiste em etapa de múltiplas barreiras e processo de extrema importância para o tratamento da água, na ETA (COSANPA/PA) de Afuá, essa etapa não está mais ativa, mesmo com a presença física dos tanques, os mesmos estão desativados por falta de manutenção e troca de carga (filtro de areia) Figura 7.



Figura 7. Tanques da Estação de Tratamento de Água - ETA da COSANPA que não estão em funcionamento no município de Afuá.

Outra etapa importante do processo de tratamento de água é a etapa de desinfecção e cloração. Em Afuá a etapa de desinfecção e cloração é realizada utilizando o hipoclorito de cálcio, que é um agente que possui eficiência comprovada para este fim, desde que bem manipulado e com equipamento de dosagem bem dimensionado.

Na visita *in loco* na ETA da COSANPA/PA em Afuá observou-se que há funcionamento precário do processo, pois o recipiente de graduação para adição do hipoclorito de cálcio não existe; o produto é injetado direto na cisterna sem o processo de homogeneização; não há rotina de limpeza do recipiente de dosagem do hipoclorito de cálcio; ausência de monitoramento de concentração de dosagem e ausência de bomba dosadora com controle de vazão.

O agente de desinfecção utilizado pelo Sistema de Abastecimento de Água da COSANPA/PA, na cidade de Afuá é o Hipoclorito de cálcio e este é adquirido pelo Governo do Estado do Pará em forma de pastilha. A utilização do Hipoclorito de cálcio em forma de pastilha necessita de um controle de vazão importante, uma vez que precisa de tempo para dissolução do produto na água e assim ocorra a eficácia do produto.

Entretanto o que foi observado é que na ETA da COSANPA/PA, a bomba de captação de água (Figura 8) é de potência menor do que a bomba de distribuição da água (respectivamente) para as tubulações na cidade. Este fato pode explicar a presença significativa de cloro residual total em algumas áreas da cidade em quantidade acima, do que prevê a Portaria 2914/2011.



Figura 8. Bombas de captação e distribuição de água da ETA da COSANPA.

### 3.6.2 Condições de saneamento da água

A ocorrência de diarreia nas crianças de Afuá, como observado na Figura 9, apresentou correlação significativa com a fonte de água utilizada para o consumo, sendo o maior percentual originado das ETA's na zona norte e dos igarapés na zona sul.

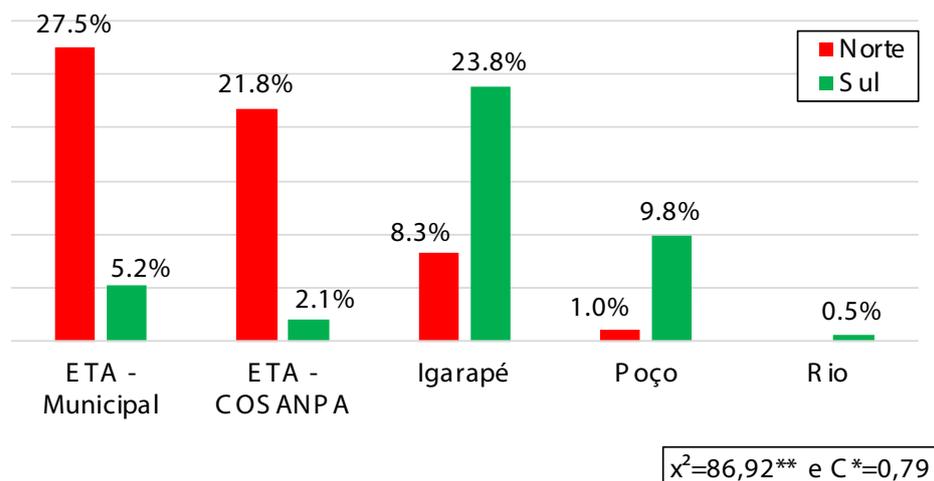


Figura 9. Fonte de água utilizada pelas crianças diagnosticadas com diarreia nas zonas norte e sul do município de Afuá – PA, sendo qui-quadrado ( $\chi^2$ ), significativo ao nível de 1% (\*\*) e coeficiente de contingência ( $C^*$ ).

Pode-se verificar que a maior parte das crianças que tiveram doenças diarreicas agudas na região norte (49,2% do total do município), está associada significativamente com a fonte de água originada das ETA's Municipais e da COSANPA. Na zona sul apresentou maior associação com as crianças que se abastecem de água dos Igarapés (23,8%).

De acordo com as observações feitas *in loco* verificou-se que a maioria das famílias acredita que somente a clarificação da água, ou seja, a decantação do barro pelo uso do sulfato de alumínio é suficiente para consumir. Muitas famílias não realizavam e ainda não realizam o processo de cloração da água dentro das residências, citando que o hipoclorito de sódio, é conhecido como “veneno” ou “medicamento”, e tem a função de provocar a morte de seus filhos, em função da percepção da mudança no

sabor da água.

Outro fato relevante observado é nos na maioria dos reservatórios de água coletada nos igarapés, apresentava lama no fundo, sugerindo a presença de bactérias causadoras de doenças.

Com relação ao método de coleta e transporte de água para as residências, observou-se correlação significativa do maior percentual de crianças com diarreia associadas ao modo e condições de transporte da água por tubulação em condições precárias, sendo 52,8% na zona norte e 25,9% na zona sul (Figura 10).

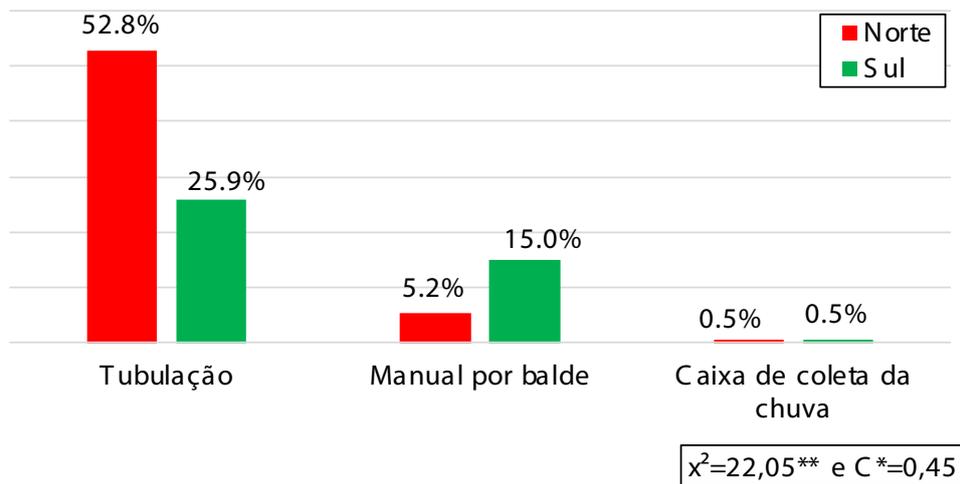


Figura 10. Método de coleta e transporte de água utilizada pelas crianças diagnosticadas com diarreia nas zonas norte e sul do município de Afuá – PA, sendo qui-quadrado ( $\chi^2$ ), significativo ao nível de 1% (\*\*) e coeficiente de contingência ( $C^*$ ).

Este resultado pode estar relacionado a idade das tubulações do sistema de distribuição de água, da falta de manutenção da rede e por estar submersa na várzea, em situação sanitária propícia para a contaminação, uma vez que pode haver comunicação da água da tubulação com ao ambiente externo (Figura 11).



Figura 11. Alguns locais onde se encontram a rede de distribuição de água do município de Afuá – PA.

Com relação ao método de tratamento de água, a maior correlação foi obtida com o consumo direto sem nenhum tipo de tratamento na zona norte (27,1%) e com o tratamento químico nas zonas norte (25,5%) e sul (38,0%) (Figura 12).

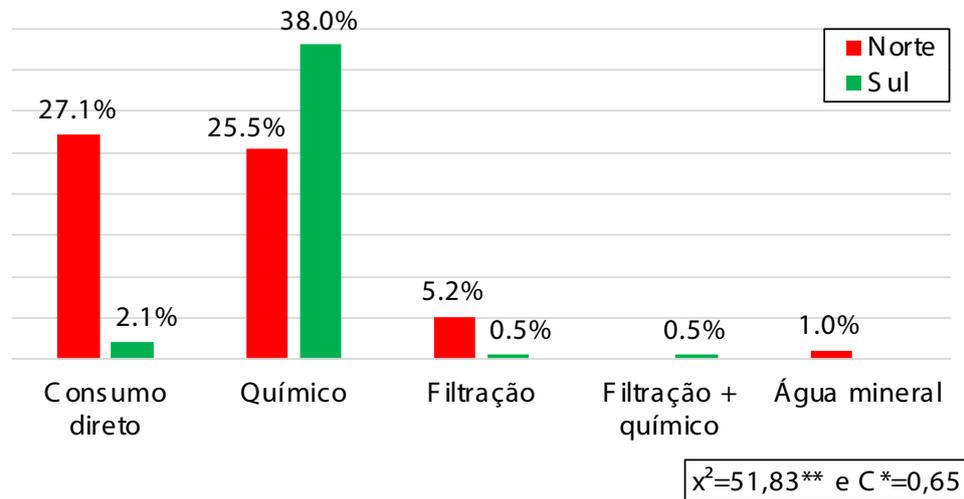


Figura 12. Método de tratamento de água utilizada pelas crianças diagnosticadas com diarreia nas zonas norte e sul do município de Afuá – PA, sendo qui-quadrado ( $\chi^2$ ), significativo ao nível de 1% (\*\*) e coeficiente de contingência ( $C^*$ ).

Como a principal origem da água de tratamento químico vem das ETA's é provável, diante dos problemas já citados anteriormente, que o método de tratamento de água não seja efetivo no que preconiza a Portaria 2914/2011 (BRASIL, 2011). Este fato associado à questão da distribuição por tubulação deficiente e sem manutenção, corrobora tais resultados.

O maior percentual de crianças que foram diagnosticadas com diarreia está associado ao uso de fossa rudimentar na zona norte (41,2%) e o lançamento no rio na zona sul (25,8%) (Figura 13).

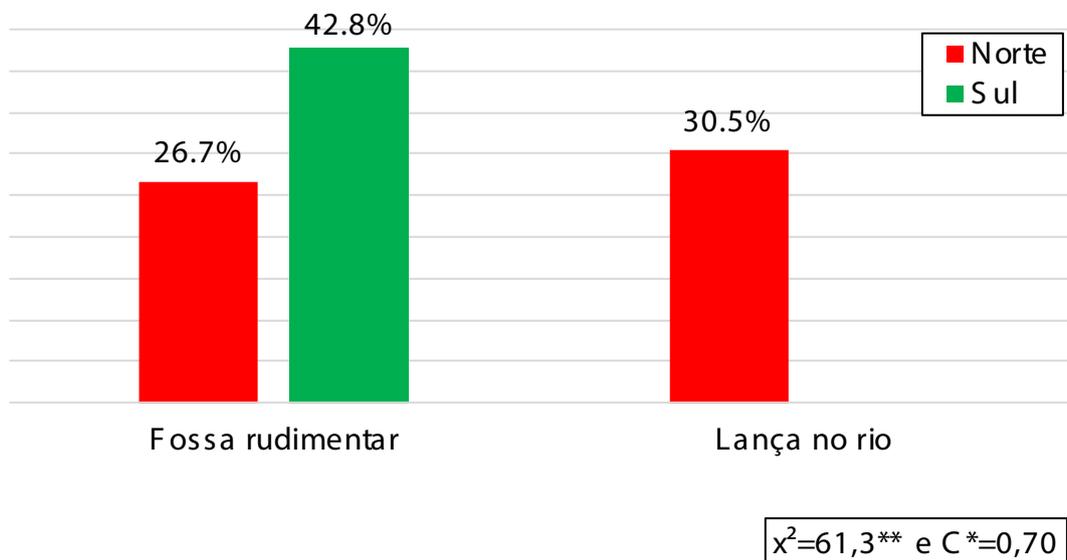


Figura 13. Método de disposição de esgotos utilizada nas residências das crianças diagnosticadas com diarreia nas zonas norte e sul do município de Afuá – PA, sendo qui-quadrado ( $\chi^2$ ), significativo ao nível de 1% (\*\*) e coeficiente de contingência ( $C^*$ ).

O município de Afuá, em sua sede, não apresenta rede de esgotamento sanitário, sendo que a principal alternativa é lançamento nos rios e igarapés, os quais são utilizados pela própria população para o abastecimento de água. A partir de

informações do SNIS (2016), em 80% das residências da área urbana, os moradores constroem as próprias fossas rudimentares, as quais não possuem tratamento dos resíduos sanitários gerados, e 20% despejam em valas a céu aberto, conhecidas popularmente como sanitário em madeira “cintina”.

A correlação significativa das condições de disposição dos esgotos com a ocorrência de diarreia nas crianças, demonstra que, mesmo os métodos mais rudimentares adotados pela população, não tem efetividade no ambiente da várzea.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade ribeirinha de Afuá é cercada pelos rios Afuá, Marajozinho e Cajuuna, em que o movimento da maré é o elemento definidor da paisagem da região, onde se destacam as várzeas e os igapós. Estes ambientes são imprescindíveis para o sustento das famílias pela pesca, além de importante meio para navegação comercial da comunidade local.

Nestas áreas, a variação diária do nível da maré pode ultrapassar os 3 metros. A hidrografia regional tem importância vital para a economia da região, devido aos aspectos como único meio de transporte e comunicação entre a maioria das cidades e vilas do Marajó, além do seu potencial pesqueiro (Relatório Analítico do Território do Marajó, 2016).

Portanto é de suma importância que as cidades que se desenvolvem nestes ambientes sejam planejadas de forma a se adaptar a estas condições adversas, com investimento em inovações tecnológicas que integre harmonicamente o saneamento básico (abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos) com os recursos naturais (manutenção da qualidade de água para a vida aquática e consumo humano).

#### REFERÊNCIAS

Agencia Nacional de Água – **ANA**. Disponível em <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-dasalidade-da-agua>. Acesso em 27dez2017.

**Atlas Brasil, abastecimento urbano de água**: resultados por estado / Agência Nacional de Águas; Engecorps / Cobrape. — Brasília, 2010. Disponível em <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacdf>. Acesso em 24 out 2018.

**BRASIL**, 2011. PORTARIA Nº- 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério da Saúde.

**BRASIL**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_conf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_conf). Acesso em jan. 2018.

**BRASIL**. Ministério da Saúde. Governo Federal. Grupo Executivo Interministerial. Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável para o Arquipélago do Marajó: resumo executivo da versão

preliminar para discussão nas consultas públicas / Governo Federal, Grupo Executivo Interministerial. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. Disponível em <https://www.seplan.pa.gov.br/sites/def> Acesso em 31ago2018.

DIAS, M. B.; SILVA, M. J. B. da. **AFUÁ: VENEZA MARAJOARA, PARÁ-BRASIL**. Volume 2, Nº 47E de 2001 da Revista Geográfica de América Central : XVIII Encontro de Geógrafos de América Latina ( versão eletrônica). Disponível em <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2221> Acesso em 28fev. 2018.

**História de Afuá**. Disponível em Acesso em 07 fev.2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Município de Afuá 2010. Disponível em <https://ca> Acesso em 30 ago. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Município de Afuá 2013. Disponível em <https://ca> Acesso em 14 jan. 2019.

**IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Município de Afuá 2018. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/afua/panorama> Acesso em 31ago2018.

MEYER, Sheila T.. **O uso de cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública**. *Cad. Saúde Pública* [online]. 1994, vol.10, n.1, pp.99-110. ISSN 0102-311X. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1994000100011&script=s> Acesso em 06 jan. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Análise de indicadores relacionados à água para consumo humano e doenças de veiculação hídrica no Brasil, ano 2013**, utilizando a metodologia da matriz de indicadores da Organização Mundial da Saúde (OMS). Disponível em <http://portalarquivos2.saude.gov.br/imes/pdf/2015/marco/12/analise-indicadores-agua-10mar15-web.pdf> Acesso em 28fev2018.

**Plano Municipal de Saúde de Afuá / Gestão 2018-2021**. Prefeitura Municipal de Afuá. Secretaria Municipal de Saúde de Afuá.

**Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**, 2015. Disponível em <http://mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais> Acesso em 23 mar. 2017.

**Relatório de Gestão da Secretaria de Saúde do Município de Afuá** do período de janeiro à dezembro de 2016.

**Relatório Analítico do Território do Marajó**. Disponível em [sit.mda.gov.br/download/ra/ra129.pdf](http://sit.mda.gov.br/download/ra/ra129.pdf) Acesso em 12 jun. 2016.

**Relatório de vistoria técnica 335/2018**, elaborado pelo engenheiro químico do Grupo de Apoio Técnico Interdisciplinar – GATI do Ministério Público do Pará, disponibilizado à promotoria de Justiça do município de Afuá.

SANTO, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4. ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. - (Coleção Milton Santos; 1). Disponível em [http://files.leadit-ufal.webnode.com.br/200000026-4d5134e4ca/Milton\\_Santos\\_A\\_Natureza\\_do\\_Esp](http://files.leadit-ufal.webnode.com.br/200000026-4d5134e4ca/Milton_Santos_A_Natureza_do_Esp) Acesso em 19 fev. 2018.

SNIS - **Sistema Nacional de Informação de Saneamento**, 2016. Disponível em <http://www.snis.gov.br/> Acesso em 31 de ago. 2017.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto** - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany.

Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-338-5

