

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**JACENILDE CRISTINA BRAGA SOARES**

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL E DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NOS  
MUNICÍPIOS DE MATINHA E MONÇÃO – MARANHÃO**

**São Luís**  
**2020**

**JACENILDE CRISTINA BRAGA SOARES**

**ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL E DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NOS  
MUNICÍPIOS DE MATINHA E MONÇÃO – MARANHÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Saúde e Ambiente.

Aprovada em: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Zulimar Márita Ribeiro Rodrigues** (Orientadora)  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dr. José Aquino Junior**  
Examinador Interno  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dr. Marcelino Silva Farias Filho**  
Examinador Externo  
Universidade Federal do Maranhão

---

Márcio José Celeri  
Examinador Externo  
Universidade Federal do Maranhão

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que tenho gratidão e alegria por mais esta vitória alcançada. Este triunfo não é apenas meu, mas antes ele é Teu, pois eu sei que jamais seria possível sem a tua ajuda e vontade divina. Obrigada por pela oportunidade de realizar mais um sonho.

A minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Zulimar Márta, pelos conhecimentos transmitidos, pelas valiosas contribuições e incentivo.

Aos meus professores Marcelino Farias, Aquino Junior e Márcio Celeri pelas suas contribuições fundamentais para a conclusão dessa etapa.

A minha família, José Soares (pai) e Martinha Braga (mãe), aos meus irmãos e meu companheiro Elson Silva pelo apoio e a compreensão de todos.

Aos meus amigos, Mariene Oliveira, Paulo Roberto, Brenna Cutrim, Lúcia Cutrim, Teresa Cristina, Audivan Ribeiro, Adriano Moraes, Jacilene Castro, Janilde Caldas, Dionei Andrade, Alisson Castro e Geisa Viana pela e participação nessa etapa tão importante da minha vida acadêmica. Sou grata por ter vocês em minha vida.

E por fim a CAPES pelo apoio financeiro, que possibilitou a realização da pesquisa de mestrado. Sem seu apoio seria inviável a realização das etapas da pesquisa. A todos que participaram indireta ou diretamente, obrigada.

## Dedicatória

Ao meu filho, Ítalo Soares Silva.  
Quanto peguei você nos meus braços pela primeira vez, o meu mundo se encheu de alegria, desde então senti como se a minha vida já não me pertencesse mais, senti a alma transbordar de amor e o meu coração fora de mim. Entendi assim, o famoso amor incondicional. Eu te amo!

*“E guardemos a certeza pelas próprias dificuldades já superadas que não há mal que dure para sempre”.*

Chico Xavier

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 01	Fluxograma de infecção patógenos bacterianos.	5
Figura 02	Mapa de vegetação dos municípios Matinha e Monção.	11
Figura 03	Geologia dos municípios de Matinha e Monção	13
Figura 04	Mapa dos solos presente nos municípios de Matinha e Monção.	14
Figura 05	Mapa de hidrografia de Matinha e Monção	17
Figura 06	Mapa Hipsométrico do município de Matinha.	19
Figura 07	Mapa Hipsométrico do município de Monção.	20
Figura 08	Localização dos municípios de Matinha e Monção	24
Figura 09	Ausência de pavimentação em ruas de Matinha	29
Figura 10	Esgotamento a céu aberto no município de Matinha	30
Figura 11	Coleta de resíduos sólidos pela prefeitura de Matinha.	30
Figura 12	Poço raso construído em quintal de residência.	31
Figura 13	Poço raso construído próximo a chiqueiro.	32
Figura 14	Criação de animais em quintais e próximo ao poço raso.	32
Figura 15	Rua sem pavimentação no município de Monção.	33
Figura 16	Rua com pavimentação limitada no município de Monção.	34
Figura 17	Fossa séptica presente residências do município de Monção.	35
Figura 18	Esgoto em sarjeta em borda de rua do município de Monção	35
Figura 19	Casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, por mês, nos municípios Matinha e Monção, no ano 2015.	39
Figura 20	Casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, por mês, nos municípios Matinha e Monção, no ano 2016.	40
Figura 21	Casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, por grupo de idade nos municípios de Matinha e Monção, no ano 2015 a 2016.	41
Figura 22	Destino dos dejetos nos municípios de Matinha e Monção.	43
Figura 23	Destinação dos resíduos sólidos de Matinha e Monção.	44
Figura 24	Abastecimento de água nos municípios de Matinha e Monção.	45
Figura 25	Métodos de tratamento de água utilizada nos domicílios.	46
Figura 26	Percepção dos entrevistados sobre a qualidade da água fornecida.	47
Figura 27	Porcentagem de reclamação da comunidade em relação a ingestão de água nos municípios.	48

Figura 28	Percepção dos moradores sobre o serviço de saúde Matinha e Monção.	49
Figura 29	Percentagem das possíveis doenças que alguém da família já teve.	50
Figura 30	Percentagem das respostas do questionário para casos de diarreia na população Matinha e Monção.	51
Figura 31	Respostas ao questionário para local do tratamento da diarreia pelos entrevistados.	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01	População sem acesso a água tratada e esgotamento sanitário das regiões brasileiras.	4
Tabela 02	Principais doenças de transmissão hídrica e respectivas agentes etiológicas.	6
Tabela 03	População residente nos municípios de Matinha e Monção por situação de domicílio e sexo	8
Tabela 04	Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água nos municípios de Matinha e Monção em 2010.	28
Tabela 05	Domicílios com banheiro ou sanitário, por tipo de esgotamento sanitário e domicílios que não tinham em Matinha e Monção em 2010.	28
Tabela 06	Número Mais Provável (NMP/100 ml) de microrganismos indicadores no período de baixa pluviosidade do ano de 2015 nos municípios de Matinha e Monção.	37
Tabela 07	Indicadores microbiológicos (NMP/100 ml) nos municípios de Matinha e monção, no período de alta pluviosidade (2016).	37
Tabela 08	Percentual do Grau de escolaridade dos entrevistados nos municípios de Matinha e Monção.	42



## LISTA DE ABREVIATURA

ANA	- Agência Nacional das Águas
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAEMA	- Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão
CID	- Caderno Internacional de Doenças
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DATASUS	- Departamento de Informática do SUS
DDA	- Doenças Diarreicas Agudas
E.P.I S	- Equipamentos de Proteção Individual
FUNASA	- Fundação Nacional da Saúde
GPS	- Sistema de Posicionamento Global
IDHM	- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MA	- Maranhão
MS	- Ministério de Saúde
OMS	- Organização Mundial da Saúde
RDC	- Resolução de Diretoria Colegiada
SINAN	- Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SIG	- Sistema de Informações Geográficas
SUS	- Sistema Único de Saúde
SVS	- Secretaria de Vigilância em Saúde
UBS	- Unidade Básica de Saúde
UNICEF	- Fundo das Nações Unidas para a Infância
UFMA	- Universidade Federal do Maranhão

## RESUMO

A contaminação da água representa risco à saúde da sociedade, principalmente a população mais vulnerável, pois são essas que vivem em precárias condições devido à limitação dos serviços de saneamento básico, comprometendo o bem estar da população. No Maranhão, estima-se que 45,3% da população não possuem acesso à água potável. Nesse contexto, a pesquisa objetivou analisar a influência dos condicionantes socioambientais e sanitários e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica nos municípios de Matinha e Monção, localizados na Baixada Maranhense, nos anos 2015 e 2016. A pesquisa é descritiva e exploratória, em que se utilizou o método indutivo com abordagem quali-quantitativa, e a escolha dos dois municípios foi referente aos pontos de coletas das análises microbiológica realizada por Bastos (2016), na área urbana de Matinha e Monção. Foram aplicados 30 questionários em cada município em setembro de 2018, levando em consideração as áreas em que maiores valores de microrganismos que foram detectados em amostras coletadas e analisadas por Bastos (2016). Os dados coletados foram tabulados em planilhas no programa Microsoft Excel 2018. O resultado da tabulação tornou possível a criação dos gráficos para melhor apresentação dos resultados. Além disso, foi realizada visita *in loco* para aplicação dos questionários. Para a confecção dos mapas, utilizou-se o software de geoprocessamento Qgis 3.8.3. Os municípios de Matinha e Monção possuem um território privilegiado em potencial hídrico, entretanto, essa situação é preocupante, uma vez que ambos apresentam um sistema de saneamento básico insatisfatório. A utilização de fossa séptica foi observada em mais de 80% dos domicílios em ambos os municípios. A captação da água é realizada por meio de poços, atendendo toda a zona urbana, entretanto, 40% em Monção e 23% em Matinha utilizam fontes alternativas como de poços rasos e nascentes, onde mais da metade dos entrevistados não realizam nenhum tratamento na água consumida. Os municípios mostraram elevado número de casos de diarreia e gastroenterite, com total de 173 casos em Matinha e 124 em Monção totalizando 297 casos no ano de 2015. No ano de 2016 houve prevalência no número de casos totalizando 427 casos. Sendo que o período de alta pluviosidade foi aquele que mais registrou casos. Quanto ao tratamento da diarreia, 80% entrevistados alegaram fazer esse procedimento em casa. Vale lembrar que análises microbiológicas realizadas nesses municípios mostrou índice elevado de microrganismos causadores de doenças de transmissão hídrica. Compreende-se que os elementos ambientais como características do solo, declividade, pluviosidade e rede hidrográfica, associadas às condições sanitárias interferem na qualidade da água e comprometem a qualidade de vida e saúde dos moradores. Dessa forma, os municípios estudados necessitam de um sistema de monitoramento da qualidade da água destinada ao

abastecimento público. Sugere-se que sejam desenvolvidas ações integradas de políticas de saneamento, educação e assistência à saúde que considerem as desigualdades e contribuam para a melhoria das condições de saúde da população e dos indicadores de saúde dos municípios.

**Palavras-chaves:** Contaminação. Diarreia. Saneamento básico.

## ABSTRACT

The water contamination represents a risk to society's health, especially the most vulnerable population, SINCE these are those who live in precarious conditions due to the limitation of basic sanitation services, compromising the well-being of the population. In Maranhão, it is estimated that 45.3% of the population does not have access to drinking water. In this context, the research aimed to analyze the influence of socio-environmental and health conditions and the occurrence of waterborne diseases in the municipalities of Matinha and Monção, located in Baixada Maranhense, in the years 2015 and 2016. The research is descriptive and exploratory, using the inductive method with a qualitative and quantitative approach, and the choice of the two municipalities was related to the points of collection of the microbiological analyzes performed by Bastos (2016), in the urban area of Matinha and Monção. Were applied 30 questionnaires in each municipality in September 2018, taking into account the areas in which the highest values of microorganisms that were detected in samples collected and analyzed by Bastos (2016). The collected data were tabulated in the Microsoft Excel 2018 program. The result of the tabulation made it possible to create the graphs for a better presentation of the results. In addition, visits were made to apply the questionnaires. To make the maps, the geoprocessing software Qgis 3.8.3 was used. The municipalities of Matinha and Monção have a privileged territory in terms of water potential, however, this situation is worrying, since both have an unsatisfactory basic sanitation system. The use of septic tanks was observed in more than 80% of households in both municipalities. The water is captured through wells, serving the entire urban area, however, 40% in Monção and 23% in Matinha use alternative sources such as shallow wells and springs, where over half of the respondents make no treatment in water consumed. Municipalities data showed a high number of cases of diarrhea and gastroenteritis, with a total of 173 cases in Matinha and 124 in Monção, totaling 297 cases in 2015. In 2016 there was a prevalence in the number of cases totaling 427 cases. The period of high rainfall was the one that registered the most cases. with regard to the treatment of diarrhea, 80% of respondents claimed to do this procedure at home. Remember that microbiological analyzes these municipalities showed high content of microorganisms that cause waterborne diseases. It is understood that environmental factors such as soil characteristics, slope, rainfall and river system, associated with health conditions affect water quality and compromise the quality of life and health of residents. Thus, the municipalities studied need a system for monitoring the quality of water destined for public supply. It is suggested that integrated actions be developed for sanitation, education and health care policies that take into account inequalities and

contribute to improving the health conditions of the population and health indicators in the municipalities.

**Key-word:** Contamination. Diarrhea. Basic Sanitation.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	3
2.1	Qualidade da Água e Saúde Pública.....	4
2.2	Doenças Diarreicas Agudas.....	6
2.3	Baixada Maranhense .....	7
2.4	Características Socioambientais dos Municípios de Matinha e Monção .....	8
2.5	Aspectos Econômicos.....	9
2.5.1	Vegetação .....	10
2.5.2	Geologia .....	12
2.5.3	Solos .....	12
2.5.4	Clima .....	15
2.5.5	Hidrografia .....	15
3	OBJETIVOS.....	22
3.1	Geral .....	22
3.2	Específicos.....	22
4	METODOLOGIA .....	23
4.1	Método.....	23
4.2	Área de Estudo .....	23
4.3	Levantamento de Campo.....	26
4.4	Tratamento e Análise dos Dados.....	27
4.5	Geoprocessamento dos Dados.....	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
5.1	Condições Sanitárias dos Municípios de Matinha e Monção.....	28
5.2	Qualidade da Água nos Municípios .....	35
5.3	Casos de Diarreia e Gastroenterite de Origem Infeciosa Presumível em Matinha e Monção.....	38
5.3.1	Casos de Diarreia por Faixa Etária.....	40
5.4	Saúde da População de Matinha e Monção.....	42
5.4.1	Destino dos Dejetos e Resíduos Sólidos .....	42
5.4.2	Abastecimento e Tratamento da Água nos municípios .....	44
5.4.3	Percepção da Qualidade pelos Moradores.....	46
5.4.4	Serviço de Saúde Municipal e Qualidade da Água .....	49
6	CONCLUSÃO.....	53
	REFERÊNCIAS.....	55

# 1 INTRODUÇÃO

A relação do homem com a água sempre esteve atrelada aos usos e os benefícios deles oriundos. A Constituição Federal no capítulo VI art. 225, em sua promulgação destaca que todo ser humano, independente da condição socioeconômica, tem direito à água de qualidade e segura, assim como um ambiente saudável (BRASIL, 1988). E, historicamente, foi sendo construída a preocupação quanto à qualidade ambiental dos corpos hídricos e o impacto nas condições sanitárias.

Os serviços de saneamento e de infraestrutura são de extrema importância para a saúde da população, além de diminuir as consequências da pobreza e proteger o ambiente. Entretanto, no Brasil os recursos financeiros disponíveis para o setor são limitados, resultando em precárias condições sanitárias e de saúde de uma parte significativa da população.

De acordo Prado e Miagostovich (2014, p. 136), há uma correlação entre “a falta de saneamento, incluindo como básico à água potável e esgotamento sanitário, com o aumento das taxas de morbidade e mortalidade por doenças infecciosas, sobretudo a diarreia infantil”. A contaminação da água representa risco à saúde da sociedade, principalmente a população mais vulnerável, devido à limitação dos serviços de saneamento básico adequado, acarretando perdas econômicas e sociais que comprometem o bem-estar da população (NETO, et al., 2009). Dessa forma, a água potável é a melhor forma de reduzir a morbimortalidade por doenças veiculadas por água contaminada (BASTOS, 2016).

As doenças de veiculação hídrica são aquelas adquiridas através da ingestão direta de água contaminada com a presença de microrganismos patogênicos. Tais microrganismos apresentam a capacidade de provocar doenças infecciosas aos seus hospedeiros, quando em circunstâncias favoráveis, estando inclusos vírus, bactérias, e protozoários (ARAÚJO et al., 2013). Esses contaminantes biológicos presentes na água se constituem nos problemas de saúde pública comum no Brasil, são transmitidos por excrementos humanos, de animais, infiltração e escoamento da água para as fontes expostas à contaminação tornando-a imprópria para o consumo, podendo, dessa forma, uma fonte de água apresentar mais de um contaminante (NASCIMENTO, MOUCHREK FILHO, 2005).

O acesso à água em quantidade e qualidade é extremamente desigual na escala mundial. Os países ricos conseguem atender, na maioria das vezes, às necessidades de

sua população por meio de sistemas coletivos de distribuição que possibilitam o acesso adequado à água potável; o mesmo não acontece nos países periféricos e/ou pobres. No Brasil, por exemplo, parcelas significativas de sua população tanto na área urbana quanto na rural tem acesso precário à água ou até mesmo sem o acesso à água potável (BURGOS et al., 2014).

No Nordeste brasileiro, grande parte da população utiliza águas subterrâneas, extraídas de poços rasos e artesianos, como a única forma de abastecimento (RODRIGUES, et al., 2013). Na maioria das cidades, não há um controle da qualidade da água e dos fatores de contaminação, visto que nem sempre se respeita a distância entre fossas sépticas e poços, ocasionando a contaminação da água que abastece essas populações (RODRIGUES, et al., 2013). Essa realidade se reflete no Estado do Maranhão, onde se estima que 45,3% população não possuem acesso à água potável (PAINEL DE SANEAMENTO, 2019). Tal situação faz com que a população recorresse às águas subterrâneas através de poços rasos, que costumam estar contaminados pelas próprias fossas sépticas. A ausência de sistema de saneamento pode ser resultado de números elevados morbimortalidade relacionados a diarreia, situação persistente e atual em nosso Estado.

Levando em consideração que os casos de doenças diarreicas nos municípios maranhenses, inclusive Matinha e Monção, é consequência da baixa qualidade da água para consumo humano, podendo-se afirmar que estas têm a sua proliferação condicionada não apenas a qualidade da água, mas também devido às variações pluviométricas que, como alguns autores como SCAFF (2001) MENEGUESSI et al., (2015) verificaram, podem influenciar no comportamento das doenças diarreicas, além de outros fatores, como o saneamento que é um meio igualmente importante de se evitar a Doença Diarreica Aguda (DDA) (PORTELA et al., 2013). Portanto, esta pesquisa justifica-se, pois faz relação entre os condicionantes socioambientais e saneamento básico bem como a prevalência das doenças diarreicas nos municípios de Matinha e Monção, questionando assim a associação entre a pluviosidade, qualidade da água e a incidência da doença.



## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

De acordo com relatórios emitidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), 4,5 bilhões de pessoas não têm acesso aos serviços de saneamento com segurança, isso significa ausência mínima de um vaso sanitário conectado a um sistema de esgotamento ou uma fossa séptica e água potável. Diante desse contexto, os mesmos relatórios apontam metas de desenvolvimento sustentável em que desafiam todos os países a garantir acesso universal ao saneamento até 2030 (BRASIL, 2018).

A Lei nº 11.445 de 2007, estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e para a Política Federal de Saneamento. Essa política deve ser elaborada por meio de planos municipais e precisam conter os elementos chaves do saneamento, entre eles estão o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem. Tais elementos proporcionam benefícios gerais para saúde da população (BRASIL, 2007), influenciando assim, indicadores específicos como as doenças diarreicas e medidas mais abrangentes de saúde como o combate à mortalidade infantil e ao aumento da expectativa de vida da população.

Apesar da implantação de ações públicas ligadas ao saneamento no Brasil, existem fatores que dificultaram o progresso ao longo dos anos. Alguns obstáculos ainda persistem para que o desenvolvimento dessa área não tenha atingido crescimento necessário, como a falta de planejamento adequado, limitação de investimentos, deficiência na gestão das companhias de saneamento, qualidade técnica dos projetos e a dificuldade para obter financiamentos (BRASIL, 2018).

No País, são quase 35 milhões de brasileiros sem o acesso ao saneamento básico. Geralmente, as populações que residem na área urbana possuem maior cobertura dos serviços de abastecimento de água, diferente das populações que residem na zona rural (BRASIL, 2017). Entre as regiões brasileiras, o Norte e o Nordeste apresentaram em 2017 os maiores índices de população sem acesso à água potável e esgotamento sanitário (Tabela 01), apresentando na segunda região 73,1% da população sem coleta de esgoto e 26,8% sem acesso a água potável.

**Tabela 01** - População sem acesso a água tratada e esgotamento sanitário das regiões brasileiras.

<b>Localidade</b>	<b>Parcela da População sem acesso à água tratada (% da População)</b>	<b>Parcela da População sem acesso ao serviço de coleta de esgoto (% da População).</b>
<b>Brasil</b>	16,6%	47,6%
<b>Região Norte</b>	42,7%	89,8%
<b>Região Nordeste</b>	26,8%	73,1%
<b>Região Sudeste</b>	8,7%	21,4%
<b>Região Sul</b>	10,4%	56,1%
<b>Região Centro-Oeste</b>	9,9%	46,1%

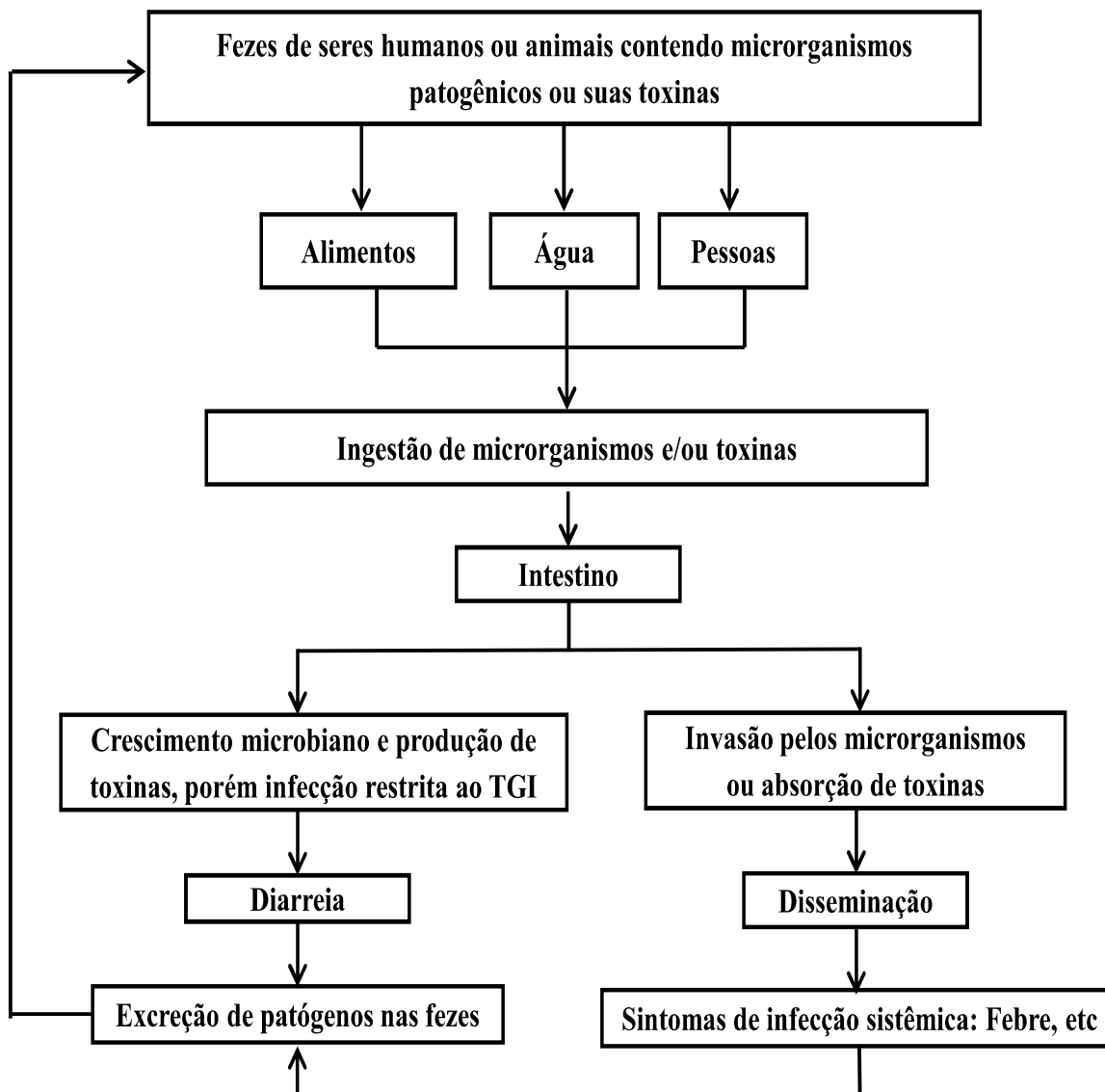
Fonte: PAINEL SANEAMENTO BRASIL, 2017.

Na realidade maranhense, a situação pode ser mais alarmante em comparação ao Brasil e Nordeste. De acordo com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2017), o estado possui 47,3% da população sem acesso à água e 88,4% sem coleta de esgoto. No Maranhão, alguns aspectos chamam atenção para a qualidade da água para consumo humano, entre elas é possível destacar a precariedade na rede de tratamento de esgoto e a presença de lixões a céu aberto sem tratamento sanitário, podendo resultar na contaminação das águas subterrâneas e a veiculação hídrica de agentes patogênicos à população (MASULLO et al., 2010).

## **2.1 Qualidade da Água e Saúde Pública**

A contaminação da água representa risco à saúde pública, existindo uma estreita relação entre a qualidade da água e as inúmeras enfermidades, entre elas as doenças de transmissão hídrica. Essas doenças são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana. Podendo ser transmitidos pela via fecal-oral (Figura 01), ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de alimento ou água contaminada (AMARAL et al., 2003).

Figura 01 - Fluxograma de infecção Patógenos bacterianos.



Fonte: Adaptado de AZEVEDO, 2017.

Os principais microrganismos presentes na água contaminada, responsáveis por doença bacteriana, são: *Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, conforme a (Tabela 1) que demonstra a relação das doenças com os agentes causadores. Existem também outros tipos de contaminação relacionados à água: os protozoários, causadores de infecções parasitárias no homem, entre os quais se destacam: *Amebíase (Entamoeba histolytica)*, *Giardiase (Giardia lamblia)* e a *Balantidiase (Balantidium coli)* (NASCIMENTO, MOUCHREK FILHO 2005). Assim como a presença de contaminante viral da hepatite A; Polívirus 1, 2, 3 e os helmintos que têm como agentes: *Ascaris lumbricoides*; *Taenia solium*; *Taenia saginata*; *Schistosoma mansoni* (Tabela 02) (BRASIL, 2014).

**Tabela 02** - Principais doenças de transmissão hídrica e respectivas agentes etiológicas.

<b>Contaminantes</b>	<b>Doença</b>	<b>Agente etiológico</b>
<b>BACTÉRIAS</b>	Febre tifoide; Cólera; Shigelose; Diarreias agudas; Gastroenterite; Infecções urinárias.	<i>Salmonella sp</i> ; <i>Vibrio cholera</i> ; <i>Shigella sp</i> ; <i>Escherichia coli</i> .
<b>VÍRUS</b>	Hepatite infecciosa (A); Poliomielite; distúrbios gastrointestinais.	Vírus da hepatite A; Polívirus 1, 2, 3.
<b>HELMINTOS</b>	Ascaridíase; Teníase; Esquistossomose.	<i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Taenia solium</i> ; <i>Taenia saginata</i> ; <i>Schistosoma mansoni</i> .
<b>PROTOZOÁRIOS</b>	Disenteria amebiana (Amebíase); Giardíase.	<i>Entamoeba histolytica</i> ; <i>Giardia lamblia</i> .

Fonte: BRASIL, 2014. Adaptado pelo autor.

Tão importante quanto à quantidade e disponibilidade da água é a sua qualidade, uma vez que ela pode ser veículo de transmissão de vários microrganismos patógenos causadores de doenças (PRADO; MIAGOSTOVICH, 2014). Internações por doenças de transmissão hídrica geralmente estão associadas às condições básicas de saneamento, educação e cobertura por limitação de serviços de atenção básica a saúde (PAIVA; SOUZA, 2018). Assim, a limitação de saneamento torna o ambiente insalubre e aumenta os riscos da população contrair as doenças, a exemplo diarreia e gastroenterite de origem presumível. Vale ressaltar que a diarreia é uma das principais causas de morbimortalidade de crianças menores de cinco anos nos países em desenvolvimento (PRADO; MIAGOSTOVICH, 2014).

De acordo com Ministério da Saúde, existem diversas medidas de controle, para prevenção da diarreia entre elas a melhoria da qualidade da água, destino adequado dos resíduos sólidos e dejetos, controle de vetores, higiene pessoal e alimentar; educação em saúde, particularmente em áreas de elevada incidência (BRASIL, 2010).

## **2.2 Doenças Diarreicas Agudas**

Nos países em desenvolvimento, em virtude das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, as doenças diarreicas como, por exemplo, febre

tifoide, cólera, salmonelose, shigelose e outras como gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, têm sido responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano (LESER et al., 1985).

De acordo com o Ministério da Saúde a cada ano, a diarreia mata aproximadamente 525.000 crianças menores de cinco anos no mundo. Além disso, existem cerca de 1,7 bilhão de casos de doenças diarreicas na infância por ano. Medidas simples como ingestão de água potável, saneamento básico e a higiene adequada podem influenciar de forma significativa na prevenção desse agravo (BRASIL, 2018).

A Classificação Internacional de Doenças (CID 10) é publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e visa padronizar a codificação de doenças e outros problemas relacionados à saúde. A CID 10 fornece códigos relativos à classificação de doenças e de uma grande variedade de sinais, sintomas, aspectos anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas externas para ferimentos ou doenças. A cada estado de saúde é atribuída uma categoria única à qual corresponde um código CID 10 (BRASIL, 2018).

As doenças infecciosas intestinais estão inclusas na CID 10: A00 à A09, dentro dessas categorias está a faixa A09 corresponde a diarreia e gastroenterite. Essa doença é causada por vários agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas), onde a manifestação predominante é o aumento do número de evacuações, com fezes aquosas ou de pouca consistência, é acompanhada de vômito, febre e dor abdominal. Em alguns casos, há presença de muco e sangue (BRASIL, 2018).

No geral, as Doenças Diarreicas Agudas (DDA) correspondem a um grupo de doenças infecciosas gastrointestinais. São caracterizadas por uma síndrome em que há ocorrência de no mínimo três episódios de diarreia aguda em 24 horas. As DDA podem ser transmitidas pelas vias oral ou fecal-oral, sendo específica em cada agente etiológico podendo evoluir clinicamente para quadros de desidratação que variam de leve a grave, com desidratação e distúrbios eletrolíticos, principalmente quando associadas à desnutrição. (BRASIL, 2018).

### **2.3 Baixada Maranhense**

Com localização entre a região amazônica e nordeste do país, a baixada maranhense é possuidora de biomas distintos e sofre influência das transições climáticas

das zonas entre as quais está situada, quer seja a zona amazônica pelo lado oeste, ou do cerrado, pelo lado leste. Estas duas grandes zonas atuam diretamente sobre aspectos da paisagem natural que compõem esta área principalmente devido aos fatores climáticos, de relevo, solo e vegetação e pela constante e constante ação do homem, dando origem aos desequilíbrios e desigualdades (FARIAS FILHO, 2013).

A Baixada Maranhense dá nome a uma das sete regiões ecológicas do Maranhão e constitui uma Área de Proteção Ambiental – APA, com 1.775.035,6 ha. A região constitui um eco-complexo de áreas inundáveis, que inclui rios, lagos, estuários, terra firme, agroecossistemas e campos naturais. É formada pelas bacias hidrográficas de vários rios, onde os principais são o Turiaçu, o Pericumã, o Pindaré e o Mearim, que anualmente transbordam, inundando as planícies baixas regionais. Os municípios de Matinha e Monção estão inseridos dentro dessa microrregião da Baixada que por sua vez, está localizada mesorregião Norte Maranhense, situado em uma zona de baixa latitude possui um clima predominantemente quente e úmido, com as principais variações centradas no aumento das precipitações pluviométricas no sentido sul-norte e do leste para o oeste (LAFONTAINE, 2011).

#### 2.4 Características Socioambientais dos Municípios de Matinha e Monção

A maior parte da população desses municípios está concentrada na área rural, porém, apresenta uma parcela significativa de habitantes na área urbana. A população do sexo masculino é maior que o feminino, mas com pequena diferença levando em consideração o censo do IBGE de 2010 (Tabela 03). Dentre os 21 municípios que compõe a Baixada Maranhense, 10 possuem população rural superior urbana, entre eles os municípios de Matinha e Monção. A população estimada do município de Monção para 2020 é de 33.664 pessoas, em Matinha é de 23.482 pessoas.

**Tabela 03** - População residente nos municípios de Matinha e Monção por situação de domicílio e sexo.

<b>População Residente</b>	<b>Total</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Homens</b>	<b>Mulheres</b>
<b>Matinha</b>	21 885	8 883	13 002	11 027	10 858
<b>Monção</b>	31 738	11 759	19 979	16 191	15 547

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

## 2.5 Aspectos Econômicos

No município de Monção, a agricultura familiar é dominante e mesmo assim não tem a sua importância econômica ou social devidamente reconhecida pelas políticas públicas federais, estaduais e municipais, o que tem por consequência uma fragilização desse importante sistema de produção. Neste contexto, há uma contribuição expressiva da agricultura de vazante praticada no período de estiagem (julho a novembro) em inúmeras comunidades no incremento da produção agrícola do município, especialmente do arroz. (LAFONTAINE E FARIAS FILHO, 2013).

No município de Monção, que, o cultivo de arroz vem crescendo nos campos inundáveis mesmo sem assistência técnica, o que representa sérios riscos à degradação ambiental dos lagos da região. O uso agrícola dos campos tem gerado conflitos entre agricultores, pescadores e criadores de gado. Neste contexto, os conflitos dos agricultores com pescadores advêm do fato de que os agricultores inserem cercas com arame farpado para evitar a entrada de animais nas áreas de cultivo, e a palhada produzida pelo arroz, que é abandonada nos campos, flutua no período chuvoso e dificulta as pescarias, além de danificar as redes (FARIAS FILHO, 2009).

O município supracitado, que representa uma amostragem significativa da realidade dos vários municípios da Baixada Maranhense, é uma prova incontestável dessa conjuntura: no último Censo do IBGE, 65% população do município era rural e a agropecuária contribuía com 84,80% de todo o PIB municipal (IBGE, 2010). Seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 era de 0,546. O Município apresenta uma taxa de escolaridade de 6 a 14 anos de idade de 97,2 % em 2010, ficando assim na 78ª posição em relação ao Maranhão e 11ª posição dos 21 municípios da região da Baixada Maranhense.

No município de Matinha, assim como em outros municípios da Baixada, apresenta a pesca como uma atividade importante do ponto de vista econômico e social, entretanto não há um controle permanente dessa atividade pelo IBAMA ou pelas colônias de pescadores regionais, sendo muito comum observar pesca predatória, práticas ilegais como a obstrução dos cursos dos rios, pesca durante a piracema e etc., o que revela uma situação autolimitante ao seu desenvolvimento (LAFONTAINE, 2011).

Além da pesca, a aquicultura também assume importância no município como uma atividade de destaque na economia local. É importante ressaltar que o município tem destaque na criação de peixes da Baixada, sendo que o pescado produzido é

comercializado no local e para redes de supermercados de São Luís. Essa prática assume posição de destaque pelo volume de produção e pelo número de pessoas envolvidas (OLIVEIRA, et., al 2013). Outras atividades que se destacam no município são experiências isoladas como a fabricação de têxteis e de outros setores da economia a exemplo a fábrica de fardamentos presente na cidade (LAFONTAINE, 2011).

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) mostrou que o extrativismo vegetal, a lavoura permanente, lavoura temporária, as governamentais, o setor empresarial e o trabalho informal são as principais fontes de recursos para o município (CPRM, 2011). As atividades culturais também merecem destaque, apresentando uma variedade de artesanatos confeccionados pelos artesãos locais, tais como: tapiti, crochê, cesta de palha de tucum e indumentárias do bumba-meu-boi, Dessa forma, Matinha, apresenta grande potencial para se tornar um município turístico. (OLIVEIRA *et al*, 2013).

De acordo com IBGE 2010, o município apresentava Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) igual a 0,619 e seu PIB per capita em 2016 era de R\$ 6.071,98 em que quase toda a sua receita, cerca de 96,5 %, foram oriundas de fontes externas (IBGE,2017). Tal município apresenta taxa de escolaridade de 6 a 14 anos de idade de 96,8 % em 2010, ficando assim na 105ª posição em relação ao Maranhão e 15ª posição dos 21 municípios da região da Baixada Maranhense.

### **2.5.1 Vegetação**

No município de Matinha, grande parte do seu território (43%) possui como cobertura as pastagens, vegetação secundária com palmeiras (25,98%) e formação pioneira com influência fluvial e/ou lacustre herbácea sem palmeiras (22,78%). Monção apresenta vegetação secundária com palmeiras (35,08%), pastagens (35,05%) e formação pioneira com influência fluvial e/ou lacustre arbustiva com palmeiras (17,83%) (IBGE, 2018). Nesse contexto, os dois municípios apresentam características similares quanto as predominância da vegetação, possuindo pequena diferencia na Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre herbácea com e sem palmeiras (Figura 02).





### **2.5.2 Geologia**

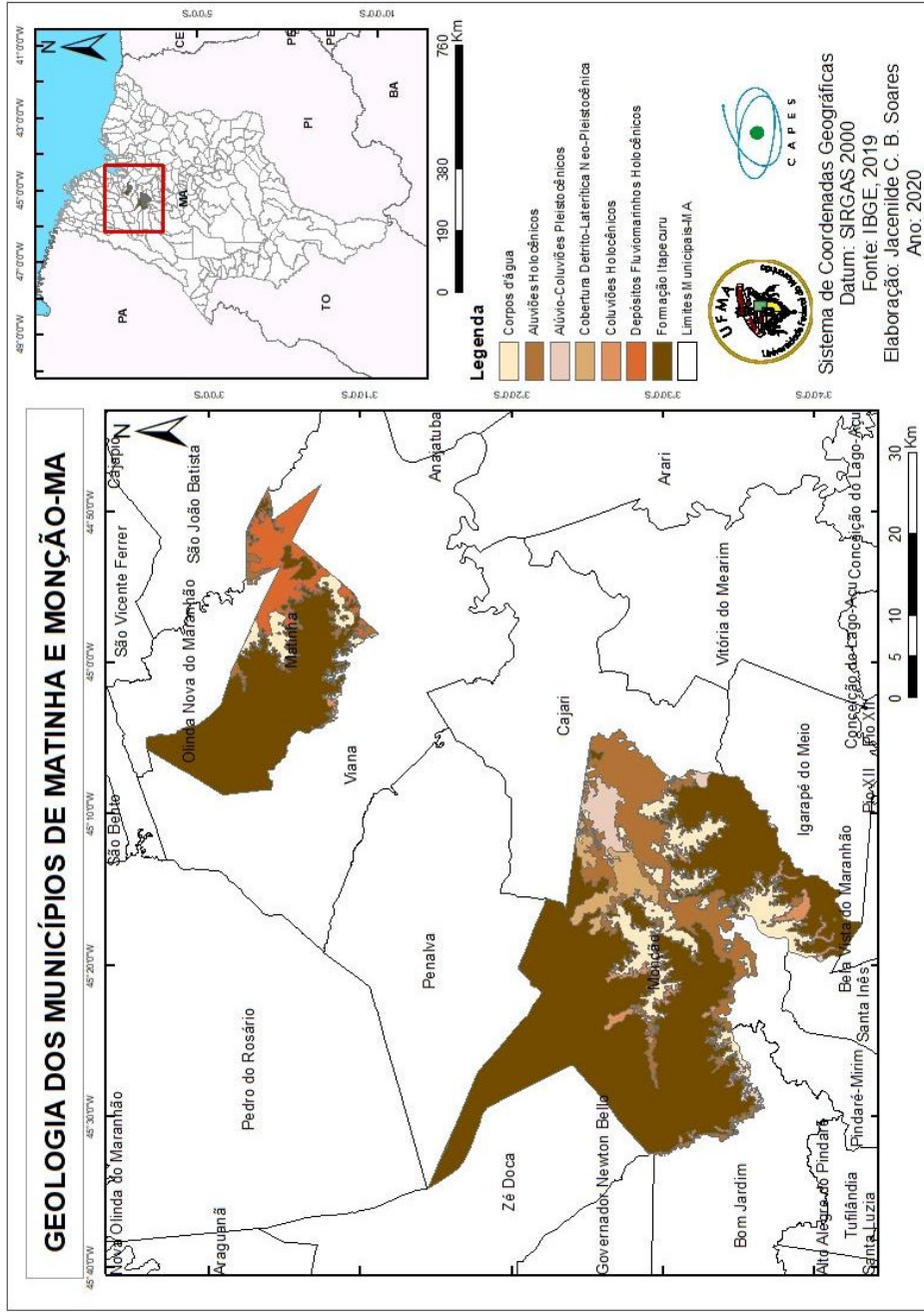
Os Municípios estudados estão assentados geologicamente na Formação Itapecuru (Figura 03) e possuem em toda sua extensão três classes de solos.

### **2.5.3 Solos**

Em Matinha predomina os Plintossolos (72%) e Gleissolos (20,13%), Monção por sua vez, apresenta uma variedade maior de solos tendo assim a presença dos Plintossolos (67,58%), Gleissolos (19,87%), Latossolo Amarelo (1,14%), Neossolos (0,06 ) e Argissolo Vermelho Amarelo (0,06%) (Figura 04 ) entretanto, ambos os municípios possuem a predominância dos Plintossolos em seus territórios (IBGE, 2018).

Assim como no Maranhão os municípios estudados apresentam extensas áreas com a presença de Plintossolos. Tais solos são formados sob condições de restrição à percolação de água e ocupam áreas de relevo predominantemente plano ou suave ondulado e poucas vezes ondulado (EMBRAPA, 2006).

**Figura 03:** Geologia dos municípios de Matinha e Monção



Fonte: Soares, 2020.



#### **2.5.4 Clima**

O clima predominante no Maranhão é o tropical, com altas temperaturas e médias anuais superiores a 26°C e com índices pluviométricos que varia de 700 mm na região central a superiores a 2200 mm região norte (NuGeo UEMA, 2019).

Em geral, os municípios da Baixada Maranhense possuem dois períodos distintos, o período seco, que ocorre de seis a sete meses (julho-dezembro), onde os campos deixam de serem marcados pela presença de lagos de pequena profundidade e se transformam em áreas de pastoreio e o período chuvoso, que varia de cinco a seis meses (janeiro-junho), com pelo menos dois meses muito chuvosos (mais de 40% da precipitação total), originando os campos inundáveis (MOURA, 2004 *apud* FARIAS FILHO, 2013). A temperatura da região é elevada (média de 27° C), com pequenas variações na amplitude térmica (média de 7° C) tanto sazonalmente quanto diariamente, devido à proximidade com a linha do Equador (FARIAS FILHO, 2006).

Tomando como base a classificação climática de Thorntwait, os municípios apresentam clima B1 WA' a', que é um clima úmido do tipo B1, com deficiência moderada de água megatérmico (A'), apresentam também umidade relativa do ar anual entre 76% a 79% e totais pluviométricos entre 1600 mm a 2000 mm anuais (MARANHÃO, 2002).

O clima da região pode mudar e interferir na ocorrência de doenças, principalmente ao se considerar a região amazônica, a ampliação do conhecimento sobre a relação entre clima e saúde em nível regional é fundamental para que se possa implementar ações de precaução, prevenção e mitigação dos impactos, principalmente para a população mais exposta, como de grande risco aos eventos climáticos extremos, e onde as taxas de morbimortalidade por doenças diarreicas infecciosas encontram-se ainda bastante elevadas (DUARTE et al, 2019).

#### **2.5.5 Hidrografia**

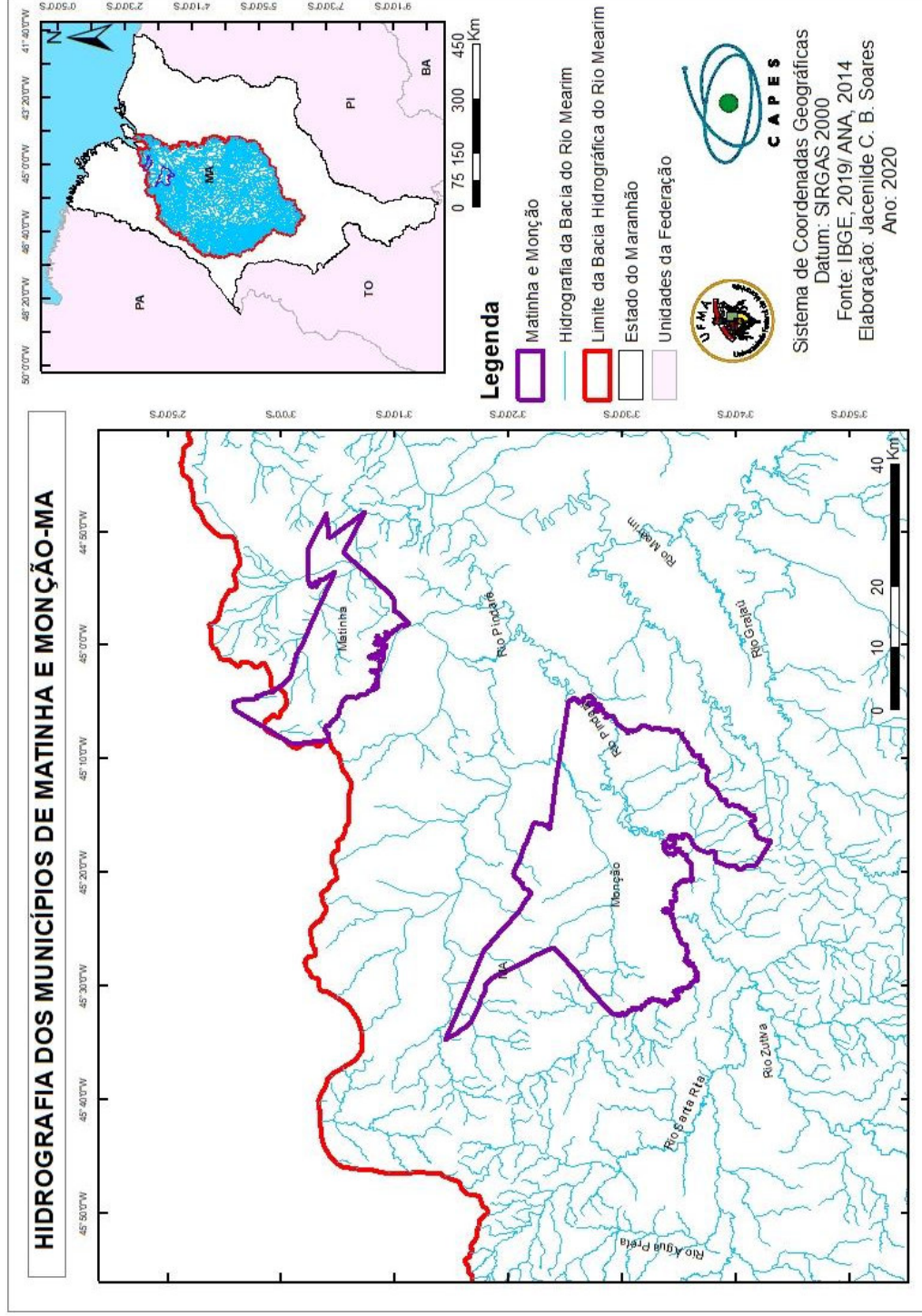
O Maranhão é um Estado privilegiado em relação a bacias hidrográficas perenes, apresentando uma rede de bacias invejável, entre elas podemos citar: Bacia do rio Mearim, Bacia do rio Gurupi, Bacia do rio Itapecuru, Bacia do rio Grajaú, Bacia do rio Turiaçu, Bacia do rio Munim, Bacia do rio Maracaçumé-Tromaí, Bacia do rio Uru-Pericumã-Aurá, Bacia do rio Parnaíba-Balsas, Bacia do rio Tocantins, além de outras

pequenas bacias. Suas principais vertentes hidrográficas são: a Chapada das Mangabeiras, a Chapada do Azeitão, a Serra das Cruzeiras, a Serra do Gurupi e a Serra do Tiracambu (CPRM, 2011).

A Bacia Hidrográfica do rio Mearim possui uma área de 99.058,68 km<sup>2</sup>, correspondendo a 29,84% da área total do Estado, sendo a maior entre todas as bacias hidrográficas do Estado (NUGEO UEMA, 2019). Essa Bacia abrange 83 municípios, dos quais, 50 estão inseridos totalmente na Bacia e 69 tem a sua sede situada no interior da mesma. As bacias hidrográficas urbanas apresentam uma realidade muito complexa no que se refere à qualidade da água que frequentemente são afetadas pela carência dos serviços de saneamento com consequências diretas sobre a saúde da população. (PAINEL DE SANEAMENTO, 2019).

Tendo como base a realidade maranhense, os municípios de Matinha e Monção também possuem um território privilegiado em potencial hídricos estando os dois localizados dentro da bacia do rio Mearim (Figura 05). Entretanto, essa situação é preocupante, uma vez que ambos os municípios apresentam um sistema de saneamento básico insatisfatório, pois, lançam os seus dejetos diretamente nos canais dos rios.

Figuras 05 - Mapa de hidrografia de Matinha e Monção

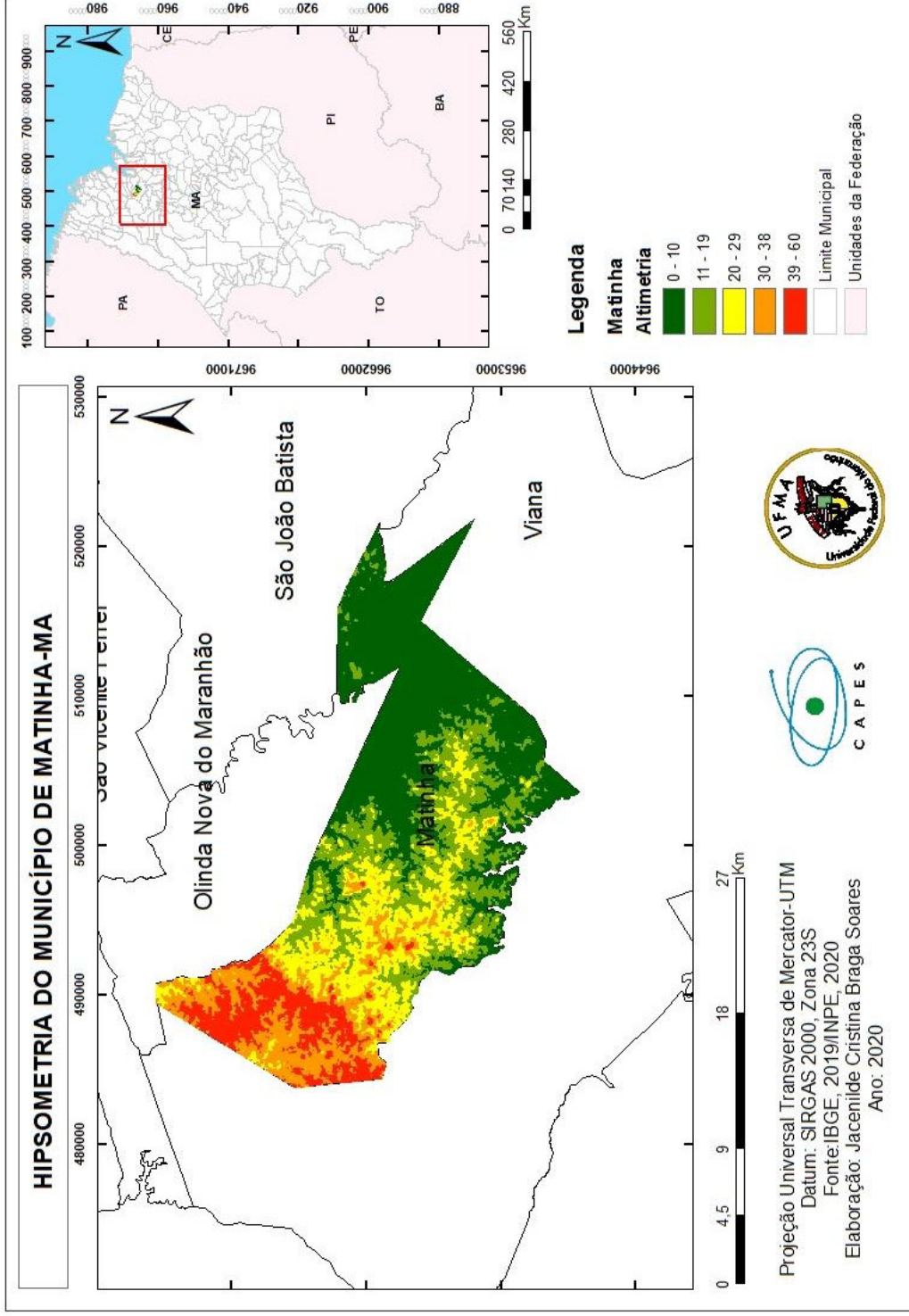


Fonte: Soares, 2020.

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2017), as águas subterrâneas são essenciais para a vida, não apenas por abastecerem as cidades e o campo e servirem de insumo para diversas atividades econômicas, mas também por sustentarem vários sistemas aquáticos como rios e lagos. Assim, percebe-se a importância dos recursos hídricos para vida e atualmente essa discussão vem sendo destaque em diversas situações. Essa preocupação ocorre devido ao crescimento populacional, uma vez que a população aumenta conseqüentemente, aumenta a demanda por esse recurso finito. Dessa forma, observa-se que ao longo dos anos a qualidade da água vem sendo comprometida por ações antrópicas, além disso, a limitação de coleta e tratamento do esgoto, manejo e tratamento dos resíduos sólidos também comprometem sua qualidade. Tal realidade, associada à limitação de ações para proteção dos mananciais, contribui para a diminuição da oferta de água para abastecimento público (OLIVEIRA; MOLICA, 2017). Não estão excluídos dessa realidade áreas que possuem grande potencial hídrico com o Maranhão. Outra situação que pode ser considerada é a topografia (Hipsometria). Os dois municípios, assim como os demais municípios da Baixada Maranhense caracterizam-se por um relevo plano a suavemente ondulado (FEITOSA 2006), Monção localiza-se em uma área mais elevada que Matinha (Figura 06e 07).

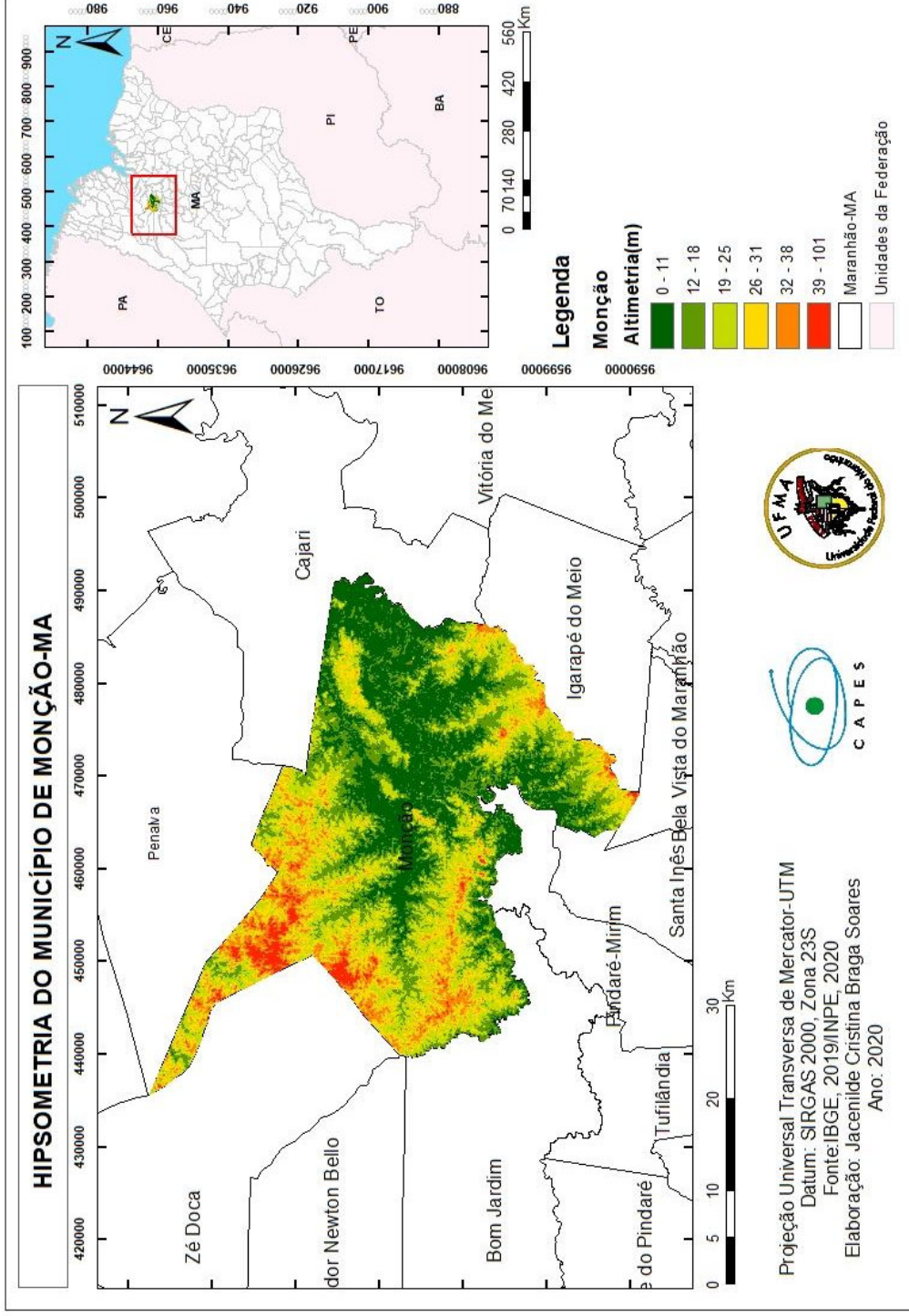


**Figura 06** - Mapa Hipsométrico do município de Matinha.



Fonte: Soares, 2019.

**Figura 07** Hipsometria do município de Monção.



Fonte: Soares, 2019.

De Vito (2007), ao analisar os fatores de risco de contaminação da água subterrânea, considera cinco fatores, sendo eles: a hidrografia, geologia, topografia, pedologia, e vegetação (*apud* CEOTMA, 1983). Tal realidade aliada à ausência de drenagem urbana influencia na contaminação dos mananciais subterrâneos. Justificando assim, que, mesmo a população tendo sistema regular de abastecimento público, ela não possui água de qualidade, ficando deste modo, em situação de vulnerabilidade, expondo-se ao risco de consumir água contaminada.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Analisar a relação dos condicionantes socioambientais e sanitários e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica nos municípios de Matinha e Monção na Baixada Maranhense nos anos 2015 e 2016.

#### **3.2 Específicos**

- Discutir os dados sobre a qualidade da água nos municípios;
- Caracterizar as condições naturais e de saneamento dos municípios e sua relação com a propagação de doenças diarreicas;
- Identificar os grupos populacionais mais vulneráveis aos agravos;
- Analisar os hábitos de saúde dos moradores e a relação com a diarreia.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Método**

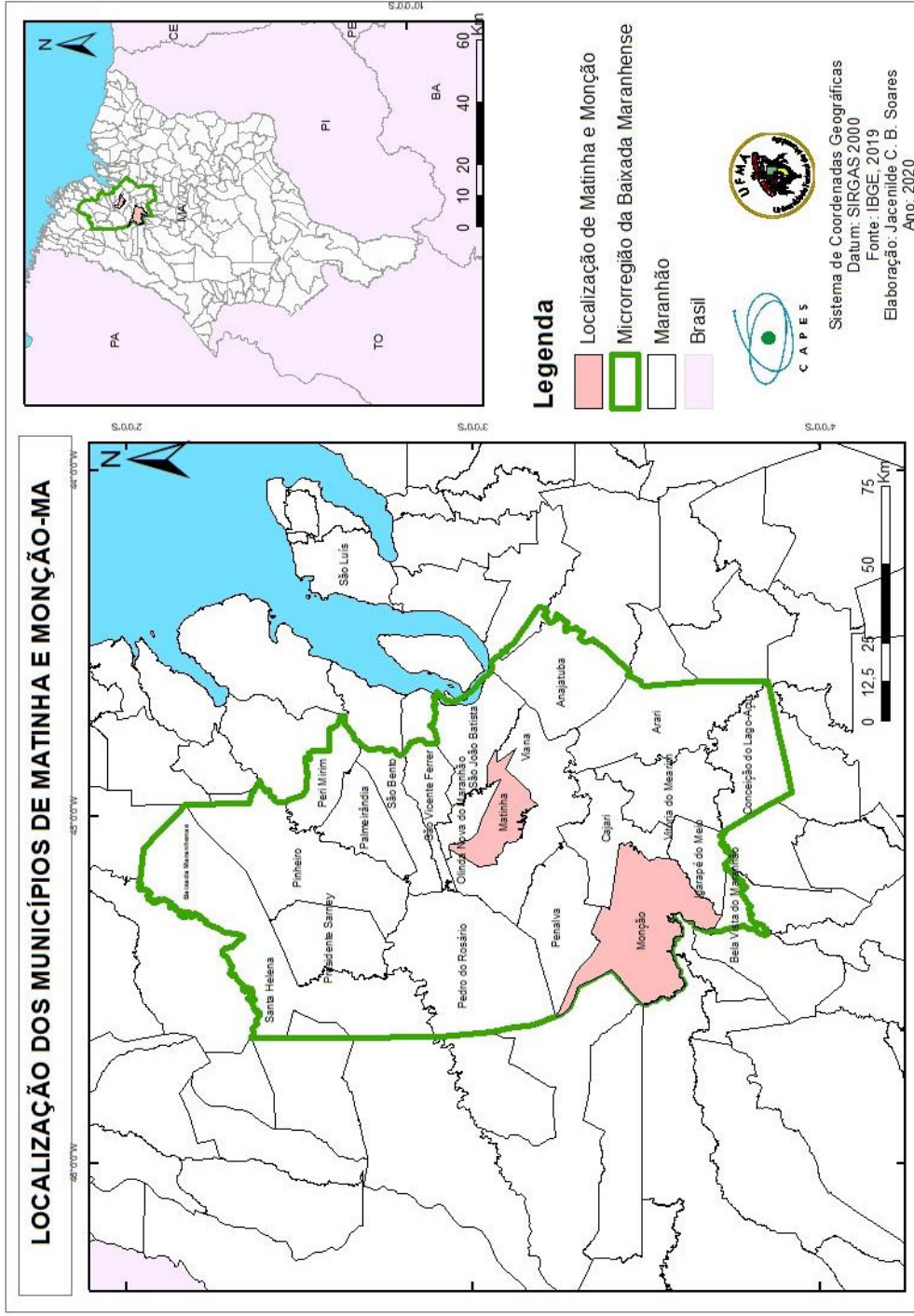
A pesquisa seguiu a linha descritiva e exploratória, utilizando-se o método indutivo com abordagem quali-quantitativa. Está inserida no projeto maior intitulado “Observatório da Baixada Maranhense: monitoramento de indicadores socioambientais dos municípios da Baixada Maranhense”. Portanto, a escolha dos dois municípios deu-se em função dos resultados iniciais do projeto maior, identificados por Bastos (2016), através da pesquisa “Indicadores de qualidade da água para consumo humano em municípios da Baixada Maranhense”.

Considerando as características socioambientais, optou-se pela abordagem quali-quantitativa, onde Minayo (2009) destaca a importância de se trabalhar com a complexidade, a especificidade e as diferenças internas do objeto de pesquisa que precisam ser, ao mesmo tempo, contextualizados e tratados em sua singularidade. Acredita-se na relação fértil e frutuosas entre as abordagens quantitativa e qualitativa que devem ser vistas em posição complementar.

### **4.2 Área de Estudo**

Os municípios de Matinha e Monção estão inseridos dentro da microrregião da Baixada que, por sua vez, está localizado na mesorregião Norte Maranhense. (Figura 08).

Figura 08 Localização dos municípios de Matinha e Monção



Soares, 2020.

O município foi emancipado com a denominação de Matinha pela Lei Estadual nº 267 de 31/12/1948. De acordo com IBGE, Matinha compreende uma área de 409 km<sup>2</sup>. Apresentando uma população estimada de 23.256 habitantes em 2018 e densidade demográfica de 53,54 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2019). Limita-se ao Norte com os municípios de São João Batista e Olinda Nova do Maranhão; ao Sul, Leste e Oeste com Viana (IBGE, 2019). A altitude da sede do município é de 39 metros acima do nível do mar.

Monção foi elevado à condição de município pouco antes que Matina pela Lei Estadual nº 919 de 30/09/1935. O município abrange uma área de 1.302 km<sup>2</sup>, com uma população estimada de 33.201 habitantes em 2018 e densidade demográfica de 24,38 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Limita-se ao Norte com os municípios de Cajari, Penalva e Pedro do Rosário; ao Sul com os municípios de Bela Vista do Maranhão, Santa Inês, Pindaré-Mirim e Bom Jardim; a Leste com os municípios de Cajari e Igarapé do Meio e a Oeste com os municípios de Zé Doca, Governador Newton Bello e Bom Jardim. A altitude da sede do município é de 14 metros acima do nível do mar (IBGE, 2019).

Nesse estudo foram utilizados dados das análises microbiológicas sobre a qualidade da água em estudo realizado por Bastos (2016) na Baixada Maranhense. Os dados sobre as doenças de veiculação hídrica foram obtidos através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde- DATASUS.

Em várias doenças de veiculação hídrica, para seleção dos agravos aqui analisados, consideraram-se aquelas pertencentes às faixas de A00 a A09 do Capítulo 1 da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), que correspondem a “Algumas doenças infecciosas e parasitárias”. Depois de baixados os dados das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) do site do DATASUS para o período de 2015 a 2016, observou-se que das faixas selecionadas para análise, a única com dados disponíveis para todos os municípios era a faixa A09 (diarreia e gastroenterite), sendo essa a utilizada para correlação com a qualidade da água no período de 2015 e 2016.

A pesquisa utilizou-se de banco de dados oficiais através de instituições como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Sistema Único de Saúde - SUS, Organização Mundial da Saúde-OMS, Agência Nacional das Águas - ANA, e a Fundação Nacional da Saúde – FUNASA.

### 4.3 Levantamento de Campo

A aplicação dos questionários nos domicílios foi realizada tendo como base os resultados das análises microbiológicas alcançados por Bastos 2016, as áreas escolhidas foram as que registraram maiores concentrações de microrganismos (*Coliformes totais*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus faecalis*) (Figuras 06 e 07) nas amostras de água. Levou-se em consideração a interpretação dos valores estabelecidos pela Portaria 2914/11, do Ministério da Saúde e pela RDC 274/05 da ANVISA (BRASIL, 2005, BRASIL, 2011).

As coordenadas geográficas utilizadas foram referentes aos pontos de coletas (domicílios) das análises microbiológica na área urbana dos municípios. Em seguida traçou-se um roteiro para aplicação dos questionários (conforme Apêndice), os domicílios foram selecionados aleatoriamente e alternadamente dentro dos pontos com maiores índices de contaminação.

Foram aplicados 30 questionários em cada município estudado. A amostragem foi realizada em residências e/ou pontos de trabalho no mês de setembro de 2018 na zona urbana dos municípios levando em consideração as áreas onde apresentaram valores superiores de microrganismos estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Com objetivo de obter informações sobre hábitos de saúde, saneamento. Houve ainda conversas informais com os entrevistados e percepção visual do ambiente, atentando-se para as questões sanitárias das residências. Os questionários possuíam 33 perguntas, distribuídas em módulos I identificação, II dados socioeconômicos, III dados demográficos e IV hábitos associados à saúde.

Foram realizadas visitas às Unidades Básicas de Saúde para obtenção de dados referentes aos serviços que a mesma disponibiliza para a população, questionando-se acerca das ações públicas de orientações básicas de saúde e higiene para a população. Houve ainda registros fotográficos da coleta de resíduos sólidos, da drenagem urbana dos municípios, poços individuais e os destinados ao abastecimento público, esgoto a céu aberto, fossas sépticas e dos reservatórios de armazenamento de água, com o objetivo de analisar condições naturais e do sistema de saneamento e sua possível relação com a propagação das doenças.



#### **4.4 Tratamento e Análise dos Dados**

Para confecção de gráficos e tabelas, os dados coletados foram tabulados em planilhas no programa *Microsoft Excel* 2018, e, posteriormente, foram agrupados conforme os critérios de idade e sexo. Os dados das amostras de água correspondem aos períodos de baixa e alta pluviosidade, sendo o de baixa pluviosidade os meses de outubro, novembro e dezembro de 2015 e de alta pluviosidade os meses de janeiro, fevereiro e março de 2016 conforme metodologia de Bastos (2016). Ademais, foi analisada a prevalência de casos de diarreia e gastroenterite.

#### **4.5 Geoprocessamento dos Dados**

Realizou-se a localização dos municípios por meio de coordenadas com o receptor de GPS (Global Position System), as informações foram tratadas no software de geoprocessamento Qgis 3.8.3 e Google Earth, com escala de 1:7.600.000, a base de dados do IBGE (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>) foi utilizada como suporte para a elaboração dos mapas temáticos de localização, geologia, pedologia, vegetação e hidrografia sendo criados projetos diferentes, utilizando o diferentes layout. Extraíram-se as classes de cobertura para cada projeto. Para a realização da caracterização dos aspectos geoambientais dos municípios, bem como catalogar os principais dados espaciais disponíveis, foi elaborado um banco de dados com arquivos vetoriais e matriciais oriundos das plataformas do ANA, IBGE e Earth Explorer.

Para confecção dos mapas hipsométricos, foi montado um banco de dados com as imagens de satélite, essas imagens foram obtidas do catálogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE ([www.dgi.inpe.br](http://www.dgi.inpe.br)). O pré-processamento e o processamento das imagens foi realizado no software Qgis 3.8.3

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Condições Sanitárias dos Municípios de Matinha e Monção

Em ambos os municípios, o abastecimento de água na área urbana é de responsabilidade da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA) sendo essa extraída de poço artesiano. Na área rural, os poços artesanais são de responsabilidade dos moradores, por iniciativa das comunidades.

Segundo o IBGE (2010), em relação à forma de abastecimentos no município, Matinha apresentou 41% ligados à rede geral, 40% de poços ou nascentes nas propriedades, 17% poços ou nascentes fora das propriedades, além de rio, açude, lago ou igarapé e outras formas de abastecimentos pouco relevantes. O município de Monção, também é abastecido pelo CAEMA, o sistema captação é feita em poços artesanais, atendendo toda a zona urbana (Tabela 04).

**Tabela 04** - Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água nos municípios de Matinha e Monção em 2010.

<b>Forma de abastecimento de água nos domicílios</b>			
<b>MUNICIPIOS</b>	Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Outra
<b>Matinha</b>	2 262	2 233	1 081
<b>Monção</b>	5 023	1 039	1 411

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

Outra situação que chama atenção é a carência de esgotamento sanitário nos dois municípios, pois conforme pode ser observado na tabela 05, o número de domicílios atendidos por rede geral de esgoto é insatisfatório, uma vez que a maior parte deles utilizam outros meios como destino do esgoto como a fossa séptica.

**Tabela 05** - Domicílios com banheiro ou sanitário, por tipo de esgotamento sanitário e domicílios que não tinham em Matinha e Monção em 2010.

<b>Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios</b>				
<b>MUNICIPIOS</b>	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Outro	Não tinha
<b>Matinha</b>	28	538	4 456	554
<b>Monção</b>	179	389	5 896	1 009

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

Essa limitação é vista ao longo do município, onde o sistema de drenagem das águas pluviais é praticamente inexistente, uma vez que nas ruas/vias não possui estrutura adequada para escoamento superficial, comprometendo assim escoamento da água chuva que acaba sendo direcionando de forma incorreta para os córregos, lagos e rios existentes no município. Outro fato que chama atenção é limitação dessa estrutura em algumas ruas/vias onde pavimentação ocorre em apenas algumas vias, mas sem alguns componentes como guias, boca de lobo, sarjetas entre outros (Figura 09).

**Figura 09** - Ausência de pavimentação em ruas de Matinha.



Fonte: Dados da pesquisa/ 2018.

Além disso, é comum presenciar ao longo do município ruas/avenidas sem nenhum sistema de esgotamento sanitário, o que “obriga” a população despejar seus dejetos em fossas sépticas e até mesmo a céu aberto (Figura 10). Vale lembrar que ausência de esgotamento sanitário e o tratamento do mesmo são responsáveis por diversas doenças e contaminação dos corpos hídricos.

**Figura 10** - Esgotamento a céu aberto no município de Matinha.



Fonte: Dados da pesquisa/ 2018.

O município apresenta coleta intermitente de resíduos sólidos, esse sistema é mais comum na área urbana. Outra situação que chama atenção é a forma irregular que se realiza a coleta, o município ainda utiliza caçamba para transportar seus resíduos. Além disso, os trabalhadores da limpeza não utilizam os E.P.I s (Equipamentos de Proteção Individual) entre eles podemos citar luvas, máscaras, vestimentas entre outros, o que compromete a saúde desses funcionários (Figura 11).

**Figura 11** - Coleta de resíduos sólidos pela prefeitura de Matinha.



Fonte: Soares, 2018.

Mesmo contendo um sistema de abastecimento na área urbana do município, a população utiliza poços particulares (Figura 12) sem monitoramento da qualidade da água. Essa situação preocupante, pois uma quantidade expressiva da população utiliza essa forma de abastecimento de água. De acordo com Araújo et al (2013) a prática de uso de poços sem controle da qualidade “coloca em risco a saúde do usuário, gerando problemas para a saúde pública devido à alta incidência de doenças de veiculação hídrica”.

**Figura 12-** Poço raso construído em quintal de residência.



Fonte: Dados da pesquisa/ 2018.

É importante destacar que esses poços rasos geralmente são escavados próximos a fossas sépticas e chiqueiros (Figura 13 e 14) trazendo risco à saúde da população. Os entrevistados alegaram que a utilização desse sistema alternativo é resultado da má qualidade da água distribuída pela CAEMA.

**Figura 13** - Poço raso construído próximo a chiqueiro.



Fonte: Soares, 2018.

**Figura 14** - Criação de animais em quintais e próximo ao poço raso.



Fonte: Soares, 2018.

Esses poços geralmente são perfurado e construído de forma manual e revestido por bloco cerâmico, tijolo ou anel de concreto para retirada de água do

aquífero. Em média, esses poços possuem até 25 m de profundidade e diâmetro de um a dois metros. Esse tipo de poço também é denominado de cacimba, poço raso, poço caipira, poço Amazonas, poço entre outros (TRATA BRASIL, 2017). Essa fonte particular surge como uma alternativa e/ou forma complementar em resposta as limitações do sistema público.

O município de Monção apresentava apenas 7.5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 45.3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 1.4% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2010). Nesse contexto, percebe-se a população convive com limitação de serviços básicos relacionados à infraestrutura, uma vez que em diversas ruas do município não possui pavimentação. O sistema de drenagem das águas pluviais também é praticamente inexistente, pois em suas ruas/vias não possui estrutura adequada para escoamento superficial (Figuras 15).

**Figura 15** - Rua sem pavimentação no município de Monção.



Fonte: Soares, 2018.

O município apresenta também algumas ruas/vias com partes sem pavimentação, e sem a presença dos componentes como guias, boca de lobo, sarjeta entre outros. Tal situação dificulta a o escoamento correto das águas pluviais (Figura 16). Para Amaral et al., (2003), A água de escoamento superficial, durante o período de

chuva, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água.

**Figura 16** - Rua com pavimentação limitada no município de Monção.



Fonte: Soares, 2019.

A coleta e tratamento de esgoto são de vital importância para proteger a saúde da população, entretanto, a limitação desse serviço é visto constantemente no decorrer do município, que por não terem coleta, os moradores acabam despejando seus dejetos em fossas sépticas e a céu aberto. (Figura 17 e 18). É importante destacar que essa ação pode contaminar a água caso seja despejado em local impróprio e sem tratamento

**Figura 17** - Fossa séptica presente residências do município de Monção.



Fonte: Soares, 2018



**Figura 18** - Esgoto em sarjeta em borda de rua do município de Monção.



Fonte: Soares, 2018.

## **5.2 Qualidade da Água nos Municípios**

É sabido que utilização dos recursos naturais pela população, seja na área rural ou urbano, influencia negativamente na poluição de cursos hídricos por meio de esgoto sanitário doméstico e contaminação do solo com resíduos sólidos. Essa realidade deve ser foco de discussão, visto que a situação de geográfica dos dois municípios estudados dentro da bacia hidrográfica do Mearim, também pode ter influenciado no maior numero de casos de diarreia em Matinha.

O Instituto Trata Brasil confirma a relação das altas coberturas de saneamento básico adequado com os respectivos baixos índices de doenças, em um estudo que relaciona doenças de vinculação hídrica como diarreia, dengue e leptospirose, às condições sanitárias das 10 melhores e piores cidades com relação ao saneamento. (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2017).

Apesar dos dois municípios apresentarem um rico potencial hídrico, são acometidos por doenças de transmissão hídrica, o que mostra que não se trata apenas de quantidade, mas também de qualidade da água. É nessa percepção que se inicia a discussão no tocante a qualidade da água enfatizando a sua importância para o consumo humano, seus diversos usos e principalmente no que diz respeito às diversas doenças que são transmitidas por meio da ingestão ou simplesmente pelo contato direto com

água contaminada, o que traz enorme preocupação, tendo em vista a limitação do saneamento nos municípios. Dessa forma, o saneamento básico é imprescindível para a prevenção e promoção da saúde, sobretudo quanto ao abastecimento de água com qualidade, que abrange várias etapas, desde a captação até chegar às residências para o consumo (CONCEIÇÃO; RODRIGUES, 2017).

A qualidade da água para consumo humano é definida pelos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde por meio da Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011). Essa portaria estabelece os valores máximos permitidos da quantidade de microrganismos presentes na água.

Em análises realizadas por Bastos (2016) nos municípios da Baixada Maranhense, no período de baixa pluviosidade (outubro, novembro e dezembro de 2015) e no período de alta pluviosidade (janeiro, fevereiro e março de 2016), demonstram que indicadores microbiológicos identificados municípios de Matinha e Monção, nos pontos analisados nesta pesquisa, não atende aos padrões preconizados pela legislação brasileira que monitora a qualidade da água para consumo humano (Tabelas 06 e 07). Embora tenham sido encontrados menores valores no período de baixa pluviosidade, o mesmo ainda se encontra longe dos parâmetros ideais de potabilidade, todos os pontos apresentam valores superiores ao que se estabelece na legislação, chegando, para a enterobactéria *Escherichia coli*, a 23,3 NMP/ 100 ml em Matinha, e 131,4 NMP/100 ml em Monção, como observado abaixo na tabela 06.

A enterobactéria *Escherichia coli* é um microrganismo utilizado com indicador de contaminação de origem fecal, para tal microrganismo o padrão de potabilidade da ANVISA estabelece valores <1 em 100 ml de amostra (BRASIL, 2011).

A tabela 07 apresenta os resultados das análises microbiológicas para o período de alta pluviosidade para os dois municípios estudados.

**Tabela 06** - Número Mais Provável (NMP/100 mL) de microrganismos indicadores no período de baixa pluviosidade do ano de 2016 nos municípios de Matinha e Monção.

Município	Ponto de coleta	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Matinha	MT 04	172.3	23.3	193.5	4.1
	MT 05	28.8	3.0	1553.1	1.0
	MT 11	61.3	3.1	461.1	5.2
	MT 12	331.4	7.2	686.7	35.0
Monção	MN 02	24.6	2.0	23.5	6.0
	MN 06	214.3	131.4	1986.3	45.9
	MN 07	325.5	54.8	1986.3	32.3
	MN 10	25.6	3.1	285.1	5.1
	MN 11	4.1	3.0	> 2419.6	1.0
	MN 15	93.3	2.0	37.7	< 1.0

Fonte: Adaptado de Bastos, 2016.

**Tabela 07** - Indicadores microbiológicos (NMP/100 ml) nos municípios de Matinha e monção, no período de alta pluviosidade (2016).

Município	Ponto de coleta	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Matinha	MT 22	870.4	721.5	85.6	27.5
	MT 23	58.1	10.7	45.2	< 1,0
	MT 25	55.6	17.1	49.5	1.0
	MT 27	178.9	20.1	161.6	2.0
	MT 28	201.4	6.3	> 2419.6	2.0
	MT 29	101.4	6.3	648.8	1.0
Monção	MN 25	224.7	7.0	67.5	< 1.0
	MN 28	770.1	186.0	> 2419.6	40.4
	MN 29	44.8	17.3	> 2419.6	1.0
	MN 30	11.0	4.1	> 2419.6	1.0

Fonte: Adaptado de Bastos, 2016.

Em suas análises foram encontradas elevadas concentrações de coliformes totais (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus faecalis*) tanto em Matinha quanto em Monção. Levando em consideração os limites máximos estabelecidos pela legislação vigente, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Como pode ser observado na tabela acima, os valores de Numero Mais Provável, chegou a 186 NMP/ 100 ml, no município de monção, e 721,5 NMP/ 100 ml em Matinha na alta pluviosidade.

Em Matinha, no período de baixa e alta pluviosidade, todas as amostras apresentaram Coliformes totais, semelhantemente, *Pseudomonas aeruginosa* foi detectado em 100% das amostras no período de baixa pluviosidade e em 93,3% no período de alta pluviosidade, *Escherichia coli* foi detectada em 66,6% das amostras na baixa pluviosidade e em 73,3% no período de alta pluviosidade. Em relação à *Enterococcus faecalis* observou-se uma das maiores variações, com detecção em 86,6% das amostras no período de baixa pluviosidade, reduzindo para 46,6% na alta pluviosidade.

De acordo com o resultado das análises, a *Pseudomonas aeruginosa* chegou a 86,6% na alta pluviosidade e 80% na baixa pluviosidade, a enterobactéria *Escherichia coli* foi detectada em 46,6 % das amostras no município na baixa pluviosidade e em 26,6 % das amostras na alta pluviosidade, embora tenha sido detectada em número menor de amostras o NMP/100 ml determinado na análise supera em mais de 100% o que preconiza a legislação.

Tal situação pode ser explicada pela ausência de tratamento ou tratamento deficitário. Em Matinha, por exemplo, não é acrescentado cloro na água que é distribuída para a população. Para a FUNASA, o cloro constitui-se o mais importante dentre todos os elementos utilizados na desinfecção da água. Ele é um desinfetante comumente empregado e considerado eficaz, pois age sobre os microrganismos patogênicos presentes na água, não é nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção, é econômico, não altera outras qualidades da água depois de aplicado, não requer operação complexa para sua aplicação e mantém um residual ativo na água, isto é, sua ação continua depois de ser aplicado (FUNASA, 2014). O cloro funciona como agente bactericida, eliminando contaminantes da água até chegar às residências.

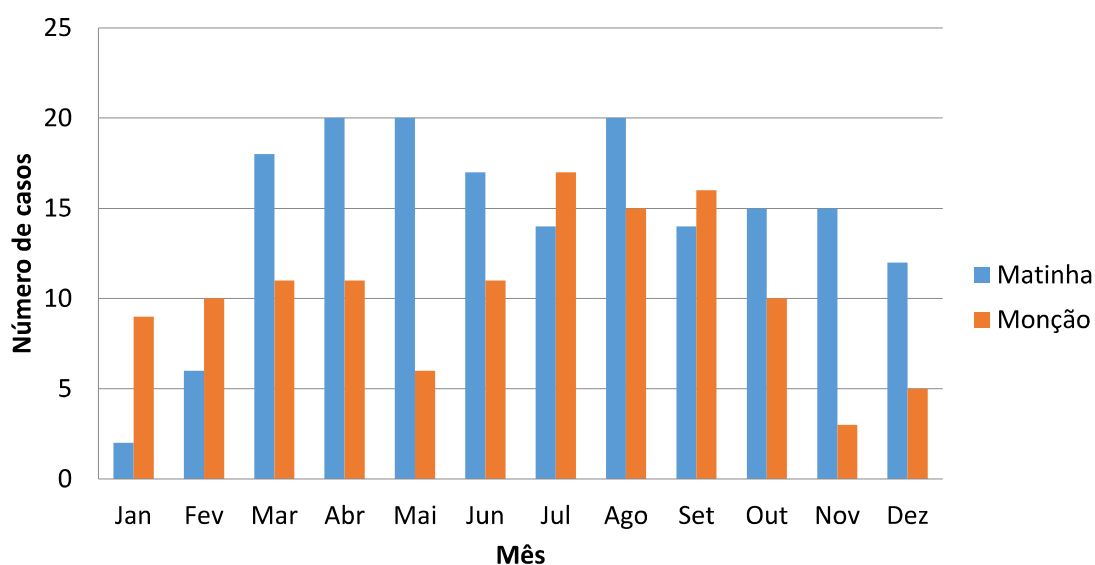
### **5.3 Casos de Diarreia e Gastroenterite de Origem Infeciosa Presumível em Matinha e Monção**

Analisando os municípios da Baixada maranhense, observou-se que Matinha e Monção possuem os maiores números de casos de diarreia e gastroenterite. Diante dessa situação, buscou-se trabalhar os agravos dessa doença no período de 2015 a 2016. As

análises microbiológicas realizadas nesses municípios mostrou índice elevado de microrganismos causadores de doenças de transmissão hídrica, que pode ser refletido no número de notificações de casos de diarreia nos municípios.

Nos dados coletados durante o ano de 2015, os dois municípios apresentaram semelhanças nos períodos de alta e baixa pluviosidade, chegando a 173 casos em Matinha e 124 em Monção, totalizando 297 casos registrados (Figura 19).

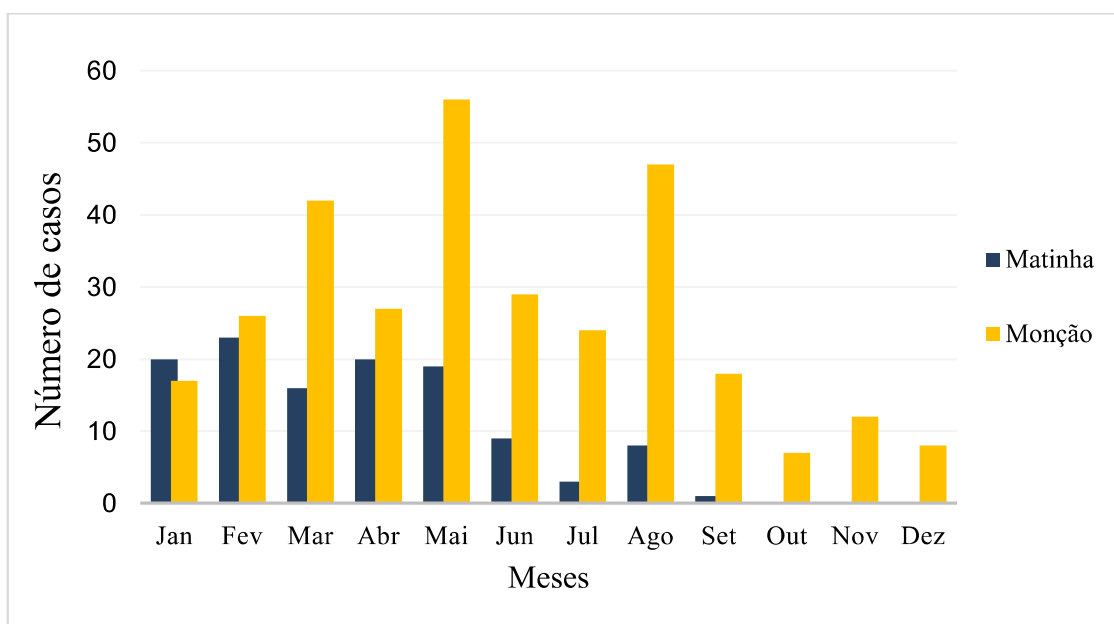
**Figura 19** - Casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, por mês, nos municípios Matinha e Monção, no ano 2015.



Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS/TABNET, 2019.

Em 2016, houve prevalência significativa de casos no período de alta pluviosidade. Essa situação foi ainda mais alarmante, totalizando 427 casos nos dois municípios. É importante destacar que não houve registro de casos de diarreia nos meses de outubro, novembro e dezembro em Matinha, o que pode ter sua explicação no fato de que alguns moradores fazem o tratamento em casa e não notificam em postos de saúde e hospitais (sub-notificação) (Figura 20).

**Figura 20** - Casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, por mês, nos municípios Matinha e Monção, no ano 2016.



Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS/TABNET, 2019.

No Brasil, a diarreia apresenta um aspecto sazonal e sua incidência está vinculada ao comportamento pluviométrico da região, segundo Portela et al., (2013); Barcelos, (2009), dessa forma a diarreia aguda pode apresentar variação na sua ocorrência, de acordo com a sazonalidade climática do local, o que corrobora com o observado para o ano de 2016 neste estudo que mostrou a influência das chuvas nos casos de diarreia, outro atenuante é o fato de que os municípios da baixada maranhense são constituídos de superfícies inundáveis o que facilita a transmissão da doença. Segundo Ayach (2012), isso acontece porque a maioria dos processos de urbanização no Brasil ocorreu sem o devido planejamento, desencadeando dificuldades para o provimento da infraestrutura básica necessária para os serviços de saneamento.

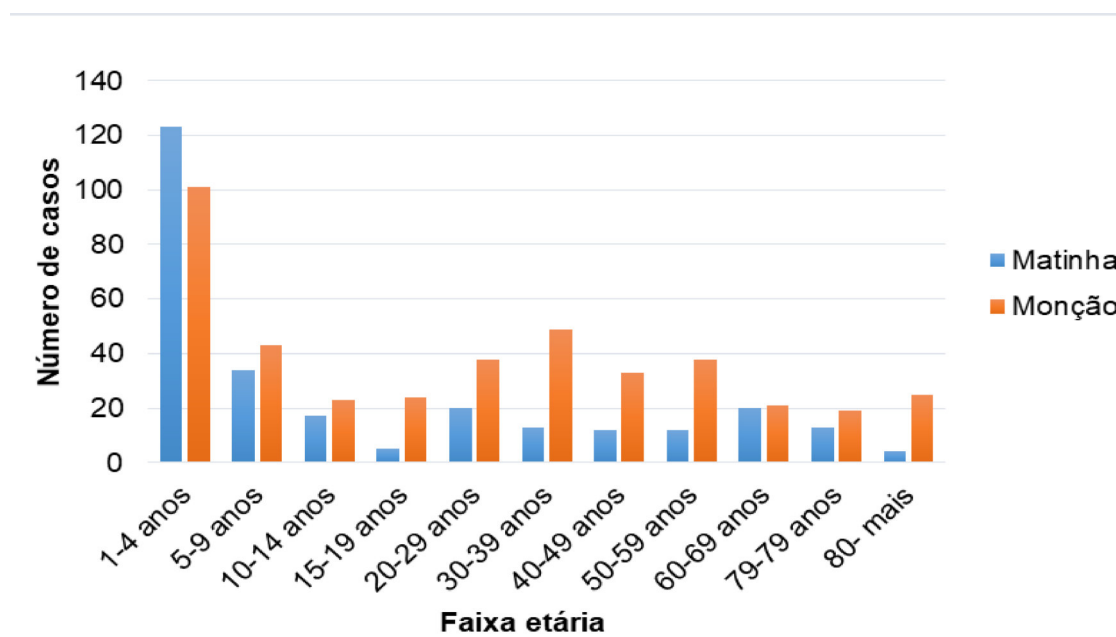
### 5.3.1 Casos de Diarreia por Faixa Etária

A diarreia e a gastroenterite acometeram pessoas de todas as faixas etárias, entretanto o grupo mais vulnerável a esses agravos na área estudada são as crianças. A faixa etária de crianças constitui o grupo mais vulnerável, uma vez que “elas não têm um sistema imunológico que funcione ativamente e nem resistência às infestações, razões pelas quais, caso contaminado, a doença se apresentará com maior severidade” (D’AGUILA et al., 2000, p. 795).

No município de Matinha a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 18,57 para cada 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são 10 para cada 1.000 habitantes. Em Monção, a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 14,78 para cada 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 10,2 para cada 1.000 habitantes (IBGE, 2010).

Os dados notificados na plataforma DATASUS mostrou que a faixa etária de 1 a 4 anos foi a que teve maior número de casos (224), seguida pela faixa etária de 5 a 9 anos com 77 casos, a faixa etária de 30 a 39 foi a que registrou a terceira maior ocorrência com 62 casos, os dois municípios apresentaram um total de 678 casos de diarreia e gastroenterite nos anos de 2015 e 2016 (Figura 21).

**Figura 21** - Casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, por grupo de idade nos municípios de Matinha e Monção, no ano 2015 a 2016.



Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS/TABNET, 2019.

É essencial a detecção precoce de epidemias/surtos para que medidas de controle sejam adotadas oportunamente, de modo que um grande número de casos de óbitos possa ser evitado. Além da prevenção de novos casos e surtos, a investigação desse tipo de evento pode contribuir para a descoberta de novos agentes, novas doenças e novos tratamentos, ampliando o conhecimento sobre novas doenças e aquelas já conhecidas; e ainda fazer com que a população passe a ter mais confiança no serviço público de saúde. (PAIVA e SOUZA, 2018).

## 5.4 Saúde da População de Matinha e Monção

Entre os entrevistados, houve predominância do sexo feminino com 60% nos dois municípios. Quanto ao grau de instrução, a maior parte dos entrevistados possuía o Ensino Fundamental Incompleto, com 27% em Matinha e 30 % em Monção (Tabela 08).

**Tabela 08** - Grau de escolaridade dos entrevistados nos municípios de Matinha e Monção.

Variáveis	Porcentagem	
	Matinha	Monção
Não alfabetizado	17%	10%
Fundamental incompleto	27%	30%
Fundamental completo	17%	7%
Médio incompleto	20%	20%
Médio completo	7%	0%
Ensino técnico	7%	7%
Superior	7%	27%

Fonte: Dados da pesquisa/2018.

Vaz e Nascimento (2017) encontraram correlação positiva entre as taxas de internação por diarreia e a baixa escolaridade materna. Outros estudos mostraram que a escolaridade materna apresenta relação direta com a qualidade dos cuidados oferecidos aos filhos, especificamente acerca dos cuidados na prevenção de gastroenterites, como higiene, imunização e amamentação. A relação também sugere uma maior “ignorância” sobre o modo de transmissão da doença diarreica por parte das mães.

### 5.4.1 Destino dos Dejetos e Resíduos Sólidos

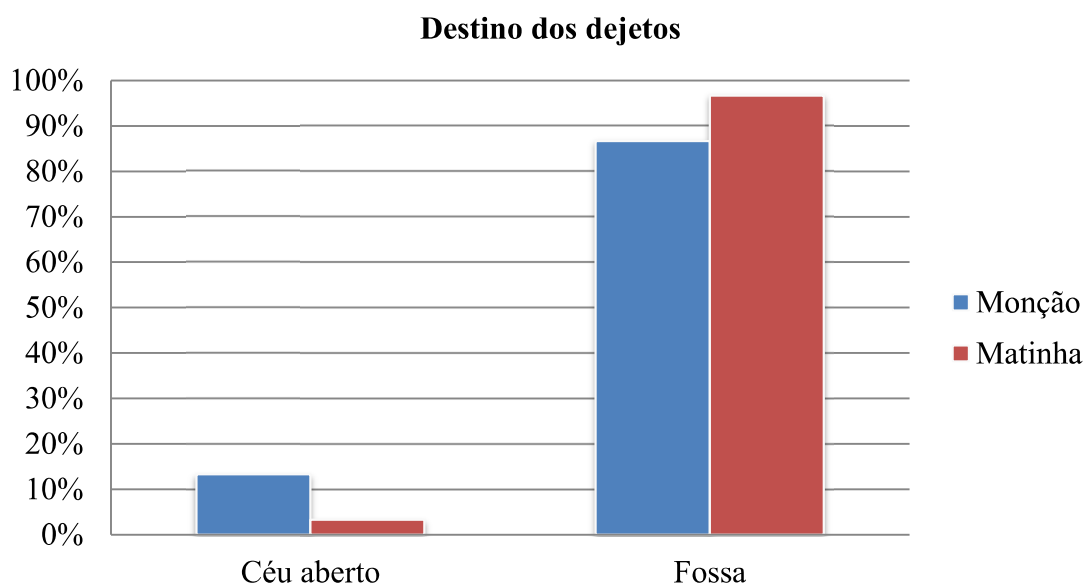
Em Monção, 13% dos entrevistados lançam seus dejetos a céu aberto, em Matinha o número foi inferior com apenas 3%, mas chama atenção a utilização de fossa séptica, pois apresenta um número elevado de pessoas utilizando esse sistema, em torno de 97% em Matinha e 87% em Monção (Figura 22). É importante destacar que entre os fatores que levam a contaminação dos mananciais estão os efluentes de esgoto. De acordo Araújo et. al (2013, p. 54):

[...] onde não há rede de abastecimento de água, normalmente não há coleta de esgoto, em geral, usam-se fossas ou sumidouros para o esgotamento doméstico, o que pode ocasionar a contaminação da água



subterrânea e principalmente das águas superficiais que são as principais fontes de destinação dos dejetos como nos rios e córregos.

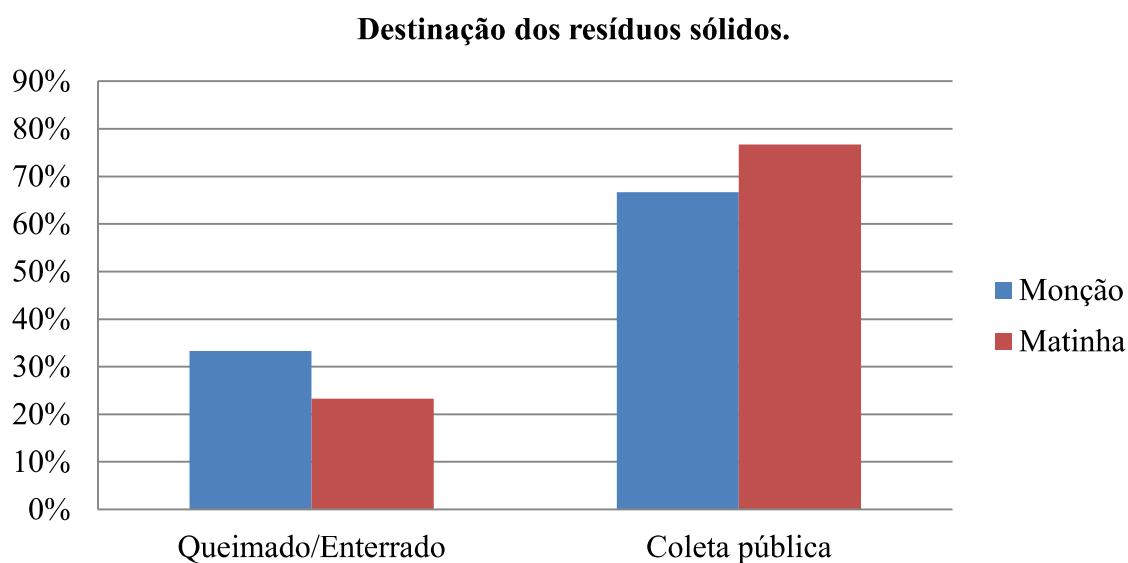
**Figura 22** - Destino dos dejetos nos municípios de Matinha e Monção.



Fontes: Dados da pesquisa, 2019.

Outra situação que chamou a atenção foi que nos dois municípios, apesar de existir sistema de coleta de resíduos sólidos, a população ainda possui a cultura de queimar ou enterrar estes, situação indicada na opinião de 23% dos entrevistados do município de Matinha e 33% em Monção (figura 23). Vale lembrar que ambos possuem coleta de resíduo de forma alternada.

**Figura 23** - Destinação dos resíduos sólidos de Matinha e Monção.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A saúde da comunidade pode ser afetada pela contaminação por meio de emissões líquidas e gasosas dos resíduos sólidos, podendo contaminar:

O ar: pela emissão de material particulado e de gases tóxicos e mau cheiro decorrentes da queima do lixo ou do processo de decomposição biológica do lixo;

A água: pelo chorume, líquido negro gerado pela decomposição do lixo que contém matéria orgânica, metais pesados, enzimas e microrganismos. (FUNASA, 2013).

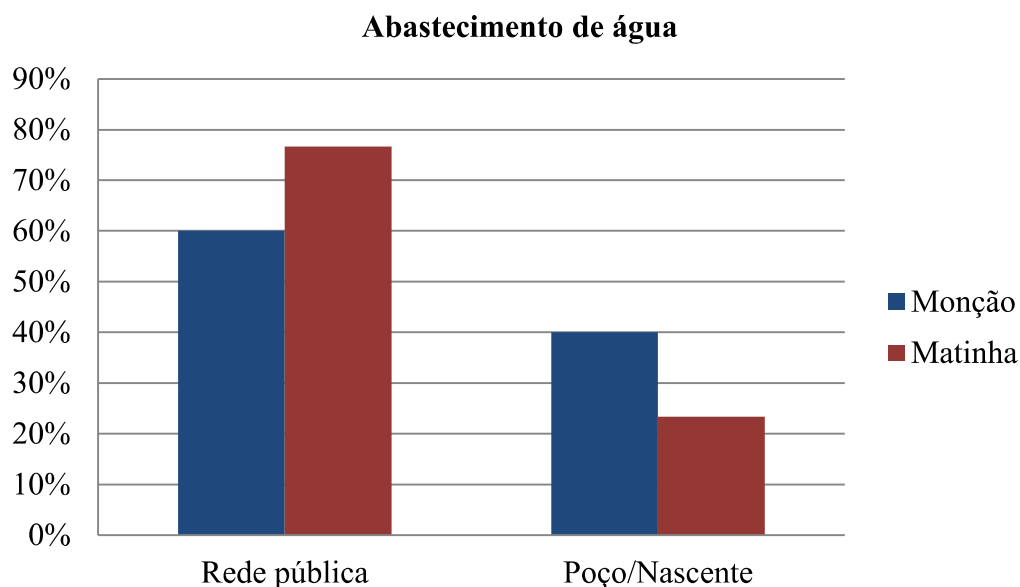
Na maioria dos municípios brasileiros, a drenagem urbana não é gerenciada com a devida importância, as obras são realizadas de forma inadequada e sem o devido planejamento (CRUZ; SOUZA; TUCCI, 2007).

#### **5.4.2 Abastecimento e Tratamento da Água nos municípios**

De acordo com ANA (2017), a CAEMA é responsável pelo abastecimento de 64% dos municípios maranhense, havendo 208 sedes urbanas, onde 96% atendidas por sistemas isolados, as quais se responsabilizam pelo abastecimento de 74% da população urbana. As demais sedes municipais são atendidas por sistemas integrados. No Estado, 74% das sedes municipais são abastecidas exclusivamente por mananciais subterrâneos; as águas superficiais abastecem 21% dos municípios, restando 5% abastecidos por ambas as fontes.

Nos municípios analisados, a captação da água é realizada por meio de poços, atendendo toda a zona urbana. Algumas áreas são abastecidas por poços artesianos, entretanto, um percentual considerável utiliza fontes alternativas como poços rasos e nascentes, essas fontes correspondem a 23% do abastecimento no município de Matinha e 40%, em Monção (Figura 24).

**Figura 24** - Abastecimento de água nos municípios de Matinha e Monção.



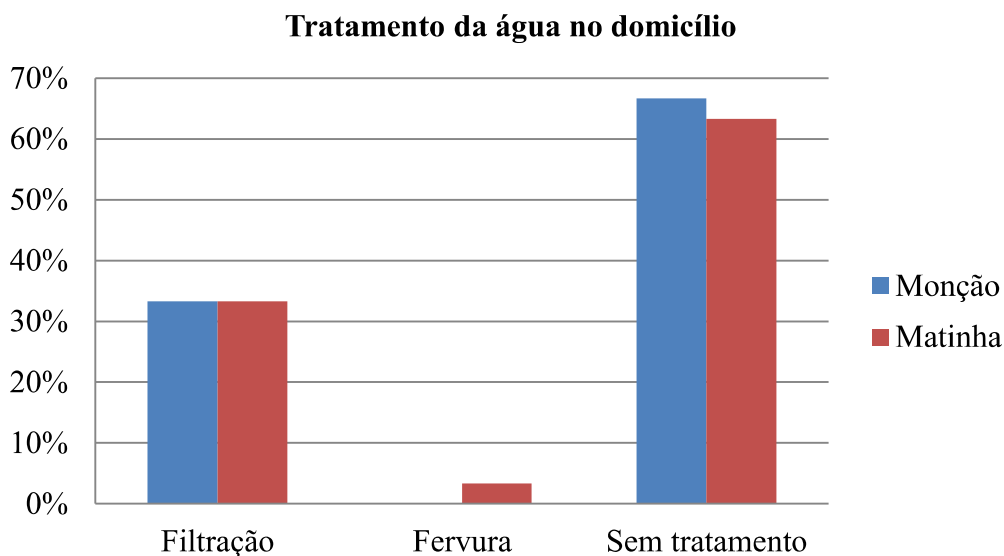
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

De acordo com os entrevistados a utilização de sistemas alternativos é resultado da má qualidade da água distribuída pela CAEMA. Vale lembrar que esses poços rasos geralmente são escavados próximos a fossas sépticas, trazendo risco à saúde.

Como fora mencionado anteriormente, a ausência de água para consumo com potabilidade pode ser conduzir a proliferação de doenças de veiculação hídrica, uma vez que o não tratamento dessa água pode resultar na presença de bactérias patogênicas responsáveis por numerosos casos de diarreias e constitui assim, uma das principais fontes de morbidade em nosso meio (AMARAL, et al., 2003). Os coliformes totais, por exemplo, representam um grande grupo de bactérias usadas como indicadores de poluição fecal da água, a *Escherichia coli* participa desse grupo, sendo o indicador que detém maior importância (NASCIMENTO, 2018).

Quanto ao tratamento da água para o consumo, 63% dos entrevistados do município de Matinha e 65% de Monção, não realizam nenhum tratamento na água consumida (Figura 25).

**Figura 25** - Métodos de tratamento de água utilizada nos domicílios pelos entrevistados.



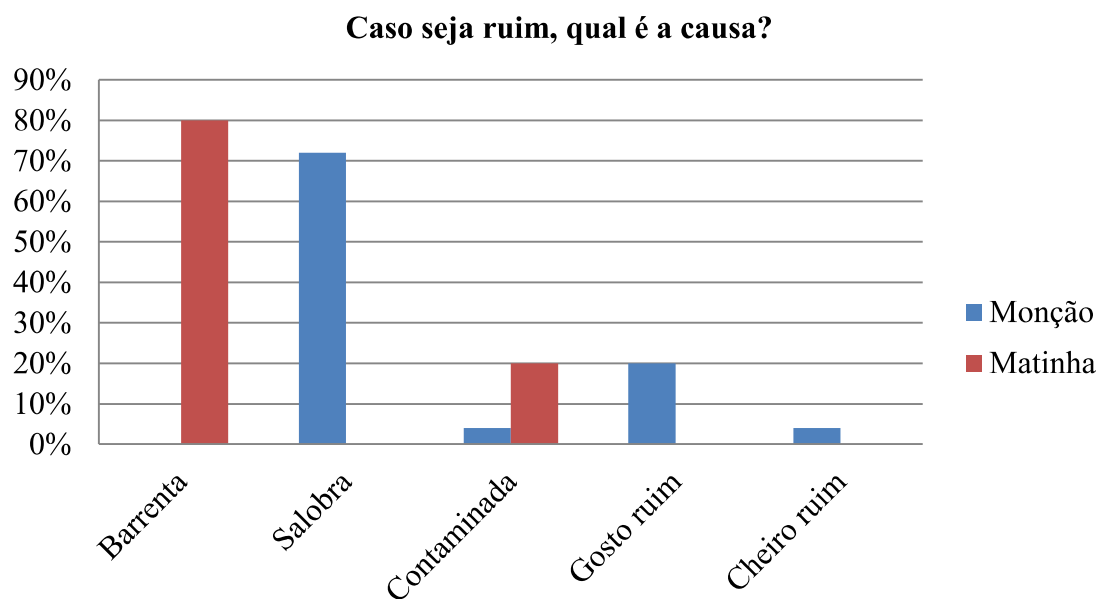
.Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Em relação kit desinfecção de água e orientação sobre doenças ocasionadas pelo contato ou ingestão de água contaminada, em Matinha 60% afirmaram que não recebem o material ou qualquer orientação sobre qualidade da água. Em monção a situação é ainda mais preocupante dentre os entrevistados 93% afirmaram que não recebem o kit desinfecção de água.

#### **5.4.3 Percepção da Qualidade pelos Moradores**

Os entrevistados classificaram a água consumida como ruim, alegando que a água fornecida pelo sistema de distribuição possui um elevado índice de salinidade no município de Monção, considerando a mesma como salobra em 43% por entrevistados. Já em Matinha, 80% dos entrevistados reclamam que a água consumida por eles é barrenta (Figura 26).

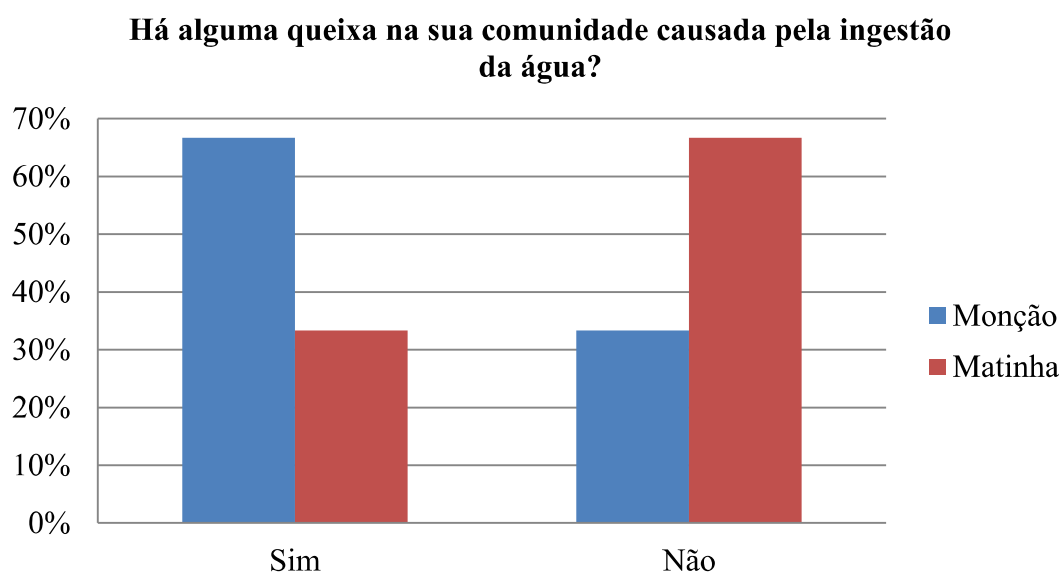
**Figura 26** - Percepção dos entrevistados sobre a qualidade da água fornecida nos municípios.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

É importante destacar que o bom aspecto da água proporciona aos consumidores uma sensação de pureza e acredita-se que esses fatos impeçam que seus consumidores agreguem juízo de valor no sentido de tratar essa água, pelo menos por um processo de desinfecção, o que certamente minimizaria o risco de veiculação de enfermidades (OTENIO, 2007). Assim, o tratamento adequado da água torna-se critério fundamental para qualidade de vida e saúde da população. A figura 27 apresenta o gráfico do percentual dos entrevistados que possuíam alguma reclamação pela ingestão de água nos municípios.

**Figura 27** - Percentagem de reclamação da comunidade em relação a ingestão de água nos municípios.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observou-se que 67% dos entrevistados no município de Matinha não tinham alguma queixa em relação ao consumo da água do município, ao contrário de Monção onde os dados se inverteram, pois 67% possuíam alguma reclamação acerca da ingestão de água. Vale lembrar que Matinha foi o município onde mais houve registro de casos diarreia, entretanto a população não associa qualidade da água com a doença. Alegando assim, que “a água consumida por nós, tanto a fornecida pela CAEMA quanto dos poços que temos em casa é boa, pois é limpa e não tem cheiro ruim. Quando temos diarreia geralmente é por conta de algo que comemos que e fez mal” (MORADOR, 2018).

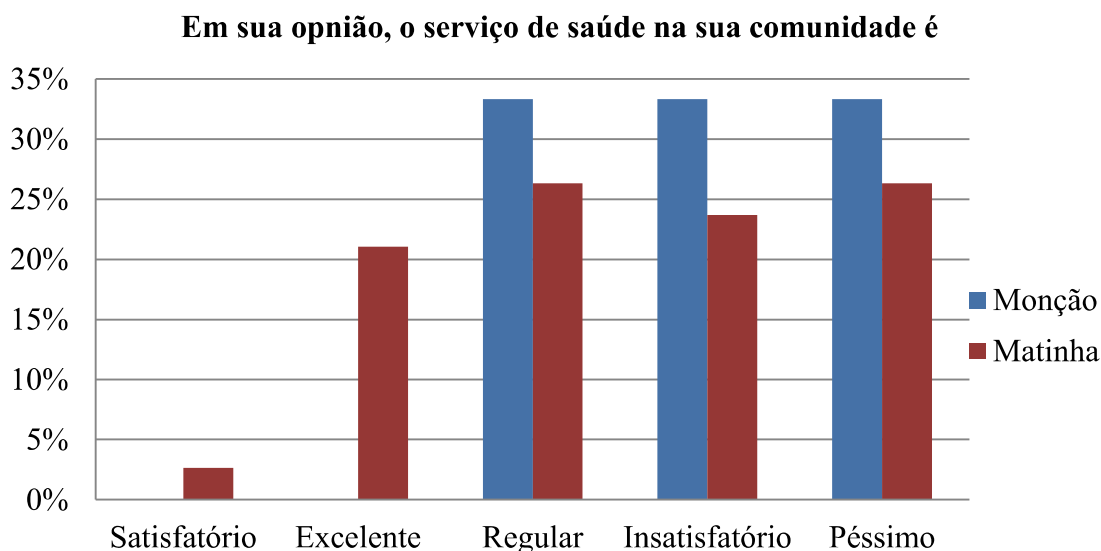
Acredita-se que a qualidade da água tem sido comprometida desde o manancial, pelo lançamento de efluentes e resíduos, o que exige investimento nas estações de tratamento e alterações na dosagem de produtos para se garantir a qualidade da água na saída das estações. No entanto, tem-se verificado que a qualidade da água decaiu no sistema de distribuição pela intermitência do serviço, pela baixa cobertura da população com sistema público de esgotamento sanitário, pela obsolescência da rede de distribuição e pela manutenção deficiente, entre outros (BRASIL, 2006).

#### 5.4.4 Serviço de Saúde Municipal e Qualidade da Água

Segundo o CPRM (2011), no campo da saúde, ambos os municípios contam com nove estabelecimentos públicos de atendimento. O Programa de Saúde da Família – PSF vem procedendo a organização da prática assistencial em novas bases e critérios, a partir de seu ambiente físico e social, com procedimentos que facilitam a compreensão ampliada do processo saúde/doença e da necessidade de intervenções que vão além de práticas curativas. Como se sabe, os profissionais da saúde são provedores de uma melhor qualidade de vida. Em Matinha a relação entre profissionais da saúde e a população é 1/135 habitante, em Monção é de 1/250 habitante, segundo o IMESC (2010).

Quando questionados sobre o serviço de saúde prestado na comunidade, 26% dos entrevistados avaliaram como “regular” e 26% como “péssimo” no município de Matinha, apenas 3% avaliaram como satisfatório. Em Monção houve empate (33,33%) entre as respostas dos entrevistados para três alternativas sendo elas “regular”, “insatisfatório” e “péssimo” (Figura 28).

**Figura 28** – Percepção dos moradores sobre o serviço de saúde Matinha e Monção.

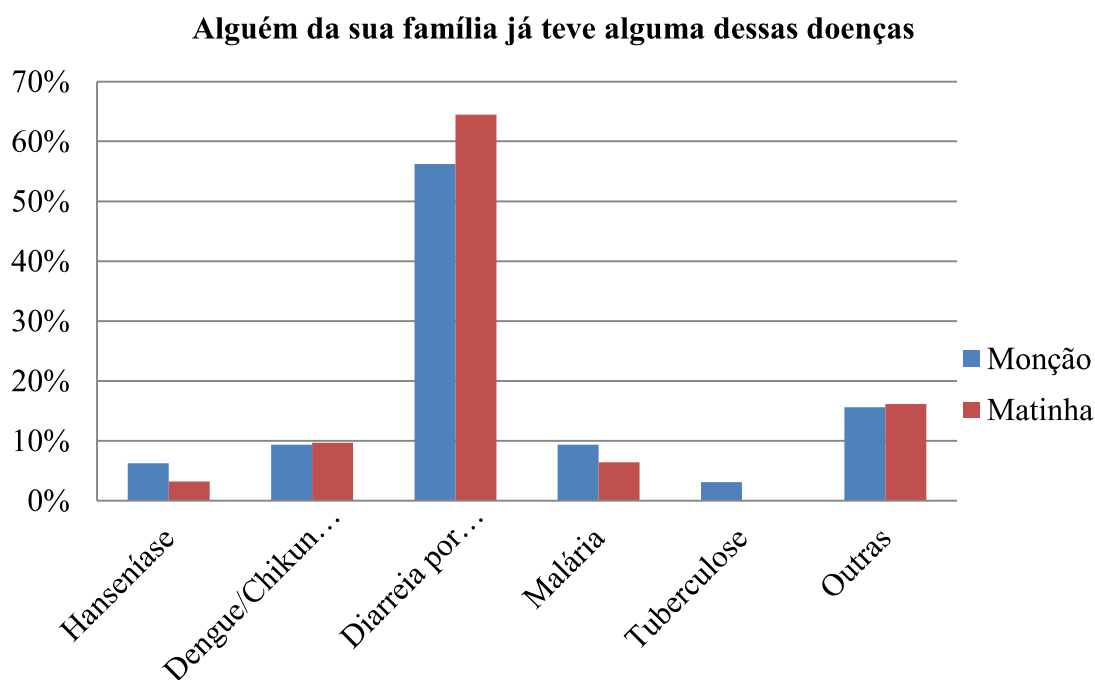


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Quando questionados sobre os hábitos relacionados à saúde, perguntou-se sobre algumas doenças que os entrevistados e/ou alguém da família já foram acometidos. No município de Matinha, os mesmos alegaram já terem contraído Malária

(6%); Hanseníase (3%); Dengue/Chikungunya/Zika (10%) e 65% relataram ter tido diarreia (Figura 29). Em Monção, para a mesma pergunta, as respostas foram similares para algumas doenças, sendo que dos entrevistados deste município 9% alegaram já ter contraído Malária, 6% Hanseníase, 10% Dengue/Chikungunya/Zika e 56% alegaram ter tido diarreia.

**Figura 29** - Percentagem das possíveis doenças que alguém da família já teve.



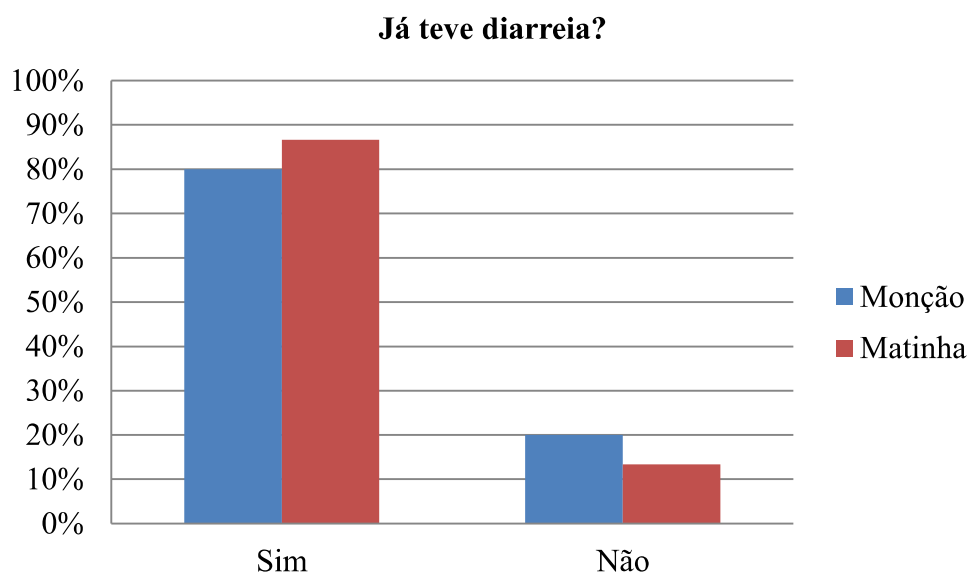
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observa-se, portanto, que mais de 50% dos entrevistados ou de seus familiares em ambos os municípios já contraíram diarreia. Segundo Aguiar (2016), a diarreia ainda representa um relevante problema de saúde pública, principalmente nas regiões norte e nordeste do Brasil, afetando também as crianças menores de cinco anos, comprometendo o crescimento e o desenvolvimento infantil, em consequência da desnutrição.

Quando questionados acerca da diarreia especificamente, 87% dos entrevistados no município de Matinha alegaram já terem contraído a doença. Essa realidade também foi vista no município de Monção, que apresentou valores semelhantes, onde 80% dos entrevistados já contraíram a doença (Figura 30).



**Figura 30** - Percentagem das respostas do questionário para casos de diarreia na população Matinha e Monção.

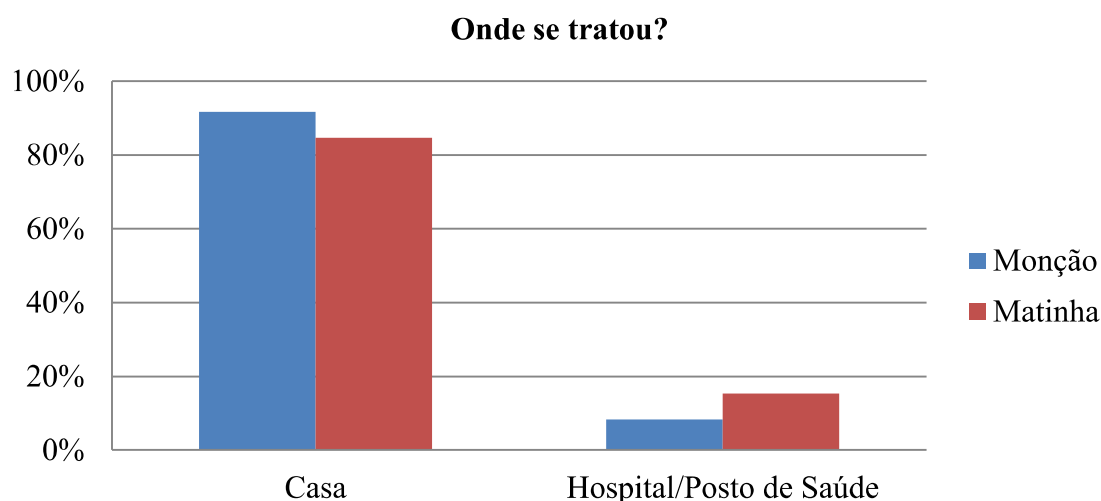


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Sá (2014) enfatiza que a doença diarreica está relacionada a fatores ambientais, nutricionais, socioeconômicos e culturais e representa um dos maiores problemas de saúde pública nos países que apresentam desigualdade na distribuição da riqueza e que todos esses fatores influenciam etiologicamente a diarreia. Isso se reflete também na forma de tratamentos que a população faz.

Quando perguntado onde se trata quando está com diarreia, a maioria dos entrevistados respondeu que faz esse procedimento em casa. Em Matinha, apenas 15% faz tratamento no hospital/posto de saúde e em Monção somente 8% fazem esse tipo de tratamento (Figura 31).

**Figura 31** - Respostas ao questionário para local do tratamento da diarreia pelos entrevistados.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Ao se tratar em casa, indagou-se acerca do tipo de medicamento ou tratamento os entrevistados costumam fazer, entre as respostas, houve maior frequência de receitas caseiras, entre elas, os chás: chá de alho, olho de goiabeira, boldo, coquinho erva cidreira, casca de laranja. Houve também água com limão, água de coco. Poucos alegaram que procuram o posto de saúde para receber soro para se hidratar ou outro medicamento. Um entrevistado justificou essa atitude “aqui em casa sempre usamos chás para tratar dor de barriga, é mais fácil, tem no quintal de casa e sempre funciona!” (MORADOR, 2018).

Dentre os sintomas, mais frequentemente relatados por eles destaca-se: dor de barriga, no abdome, de cabeça, no estomago, vômito, fraqueza, febre, mal estar, cólica e disenteria. De acordo com os mesmos, os sintomas podem persistir por um período de um dia até duas semanas.

## 6 CONCLUSÃO

Em ambos os municípios os serviços de abastecimento de água e de coleta de esgoto revelam as precárias condições do saneamento básico nos municípios analisados. Tal situação justifica os resultados das análises microbiológicas realizada nos municípios, onde, observaram-se, concentrações elevadas de microrganismos no sistema público de abastecimento.

Os dados das amostras de água correspondem aos períodos de baixa e alta pluviosidade, sendo o de baixa pluviosidade os meses de outubro, novembro e dezembro de 2015 e de alta pluviosidade os meses de janeiro, fevereiro e março de 2016. No município de Monção, a presença de microrganismos na água é menor se comparado com Matinha, mas ainda necessitam de atenção especial, visto que os Coliformes totais foram detectados em 86,6% das amostras na baixa pluviosidade e em 73,3% das amostras no período da alta pluviosidade.

As condições naturais também têm influencia na propagação de doenças, nos meses de alta pluviosidade aumentou consideravelmente o número de internações e permanência hospitalar, relacionados à diarreia. Além disso, associa-se também, às condições de saneamento básico - que é de fundamental importância para a prevenção de doenças diarreicas, escolaridade - o que traz enorme preocupação visto que, alguns estudos demonstram a relação entre a escolaridade e os hábitos de saúde, sazonalidade e altimetria do lugar.

A população mais vulnerável aos agravos são as crianças da faixa etária de 1 a 4 anos em ambos os municípios estudados, apresentando o maior número de casos de diarreia, seguido pela faixa etária de 5-9 anos, embora as crianças sejam os mais gravemente acometidos por doenças diarreicas, sabe-se que a mesma é perigosa em qualquer faixa etária, inclusive levando a óbito.

Embora tendo conhecimento de que a água consumida por eles não é de qualidade, os moradores de Matinha e Monção não têm os cuidados necessários para amenizar tal situação, como filtrar ou ferver a água antes de consumi-la, dessa forma, a população encontra-se em situação de vulnerabilidade, expondo-se ao risco de consumir água de fontes contaminadas e sem tratamento. Além disso, ao contrair a diarreia, a população estudada não busca tratamento hospitalar, preferindo se tratar em casa, o que faz com que utilizem apenas receitas caseiras para o tratamento, esse comportamento foi por eles reforçado devido à falta de assistência médica nos municípios.

Compreende-se que os elementos ambientais como características do solo, relevo, pluviosidade e rede hidrográfica, associados às condições sanitárias, interferem na qualidade da água e compromete a qualidade de vida e saúde dos moradores. Nessa percepção, entende-se ainda que haja carência de implantação de políticas públicas efetivas nos municípios que atenda às necessidades da população mais vulneráveis. Sugere-se que ocorra a adoção integrada de políticas de saneamento, educação e a assistência à saúde, que considerem as desigualdades e contribuam para a melhoria das condições de saúde da população e dos indicadores de saúde dos municípios, pois a diarreia gera impactos na saúde da população e necessitando de intervenções imediatas que vão da prevenção ao controle de alguma situação mais grave.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. **Município**: mais da metade dos municípios brasileiros não tinha plano de saneamento básico em 2017. IBGE. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-agenda.html>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública** vol.37 n.º.4 São Paulo Aug. 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017.

ANA. Agência Nacional de águas. **Portal da Qualidade das Águas**. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 02 setembro 2019.

ARAUJO, M. F. F. et al. **Doenças de veiculação hídrica**: conhecendo e prevenindo. Natal: EDUFRRN, 2013.

ARAUJO, C. F.; HIPÓLITO, J. R.; WATCHMAN, A.V.; Avaliação da qualidade da água de poço. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.72, n. 1, p. 542.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Ranking - Maranhão (2010)**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking/>>. Acesso em: mar. 2019.

AZEVEDO, A. **Bactérias associadas às infecções gastrointestinais**. 2017. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/microbiologia/files/2013/05/Bact%C3%A9rias-associadas-%C3%A0s-infec%C3%A7%C3%B5es-gastrointestinais-III.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BASTOS, L. S. **Indicadores de qualidade da água para consumo humano em municípios da Baixada Maranhense**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Federal do Maranhão, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Capítulo VI do Meio Ambiente. de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)> Acesso em: 12 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Ministério Público. Água, vida e direitos humanos. **Revista do CNMP** – n. 7.2018. – Brasília: CNMP, 2018. v. 260 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Informações técnicas**. 2014. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/artigos/932-saude-de-a-a-z/doenca-diarreica-aguda-dda/11139-informacoes-tecnicas-dda>>. Acesso em: jun. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Acolhimento à demanda espontânea: queixas mais comuns na Atenção Básica.** – Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em:<[http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/cadernos\\_ab/caderno\\_28.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/cadernos_ab/caderno_28.pdf)>. Acesso em: jun, 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução de Diretoria Colegiada –RDC – n. 275, 22 Setembro 2005.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. 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.** 2011. Disponível em:<<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt291412122011.html>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Qualidade e segurança sanitária da água para fins de irrigação.** Brasília, DF. Outubro, 2014.

\_\_\_\_\_. Resolução de Diretoria Colegiada - **RDC Nº. 274, de 22 de setembro de 2005** Ministério da Saúde Gabinete do Ministro 2011.

\_\_\_\_\_. Presidência da República Casa Civil. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm)>. Acesso em 10 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017.** Brasília: SNS/MDR, 2019.226.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde- FUNASA, 2014. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS.** Disponível em [http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files\\_mf/manualcont\\_quali\\_agua\\_tecnicos\\_trab\\_emetas.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf) acesso em 20/10/2019.

BURGOS, T. N.; SCHROFF, P. A.; LOPES, A. M.; PELAYO, J. S. **Água de Consumo Humano Proveniente de Poços Rasos como Fator de Risco de Doenças de Veiculação Hídrica.** São Luís. Revista de Ciência da Saúde, v. 16, n.1, p. 34-37, 2014.

CORRÊA, A. C. G.; FARIAS FILHO. M. S. Deficiência de infraestrutura e perda da qualidade ambiental. In. FARIAS FILHO. M. S. (org.) **O Espaço Geográfico da Baixada Maranhense – São Luís, MA: ed: EDUFMA, 2013.**

CRUZ, M. A. S. SOUZA, C. F. TUCCI, C E. M. **CONTROLE DA DRENAGEM URBANA NO BRASIL: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.** 2007. Disponível em:<

<http://www.ctec.ufal.br/professor/cfs/SBRH2007-Controle%20da%20drenagem.pdf>  
Acesso em: março de 2019.

D'AGUILA, P. S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 795, 2000.

DE VITO, M. **Avaliação do risco e contaminação de mananciais hídricos para o abastecimento: o caso da Bacia da barragem descoberto**. Dissertação de mestrado. 2007, Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33533275.pdf> .acesso em 10/10/2019

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA Solos, 1999.

FARIAS FILHO, M. S. **O Espaço Geográfico da Baixada Maranhense – São Luís, MA: EDUFMA**, 236 p. 2ª Edição. 2013.

FRANÇA, E. B. et al., Principais causas da mortalidade na infância no Brasil, em 1990 e 2015: estimativas do estudo de Carga Global de Doença. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. 2017, v. 20, n. 01 pp. 46-60. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-5497201700050005>>. Acessado 2 Jul, 2019.

GUARINO A. et al., European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition/European Society for Pediatric Infectious Diseases evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: update 2014. **J Pediatr Gastroenterol Nutr**. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24739189>>. Acesso em: Mar, 2019.

IMADA, K. S. et al., Fatores socioeconômicos, higiênicos e de saneamento na redução de diarreia na Amazônia. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 50, 77, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102016000100248&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000100248&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 08 Jul, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Perfil dos municípios brasileiros: 2017 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

Laboratório de Meteorologia, disponível em <[https://www.nugeo.uema.br/?page\\_id=233](https://www.nugeo.uema.br/?page_id=233)>. Acesso em setembro de 2019.

TRATA BRASIL. **A revolução silenciosa das águas subterrâneas no Brasil: uma análise da importância do recurso e os riscos pela falta de saneamento**. Disponível

em [http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/aguas-subterraneas-e-saneamento\\_basico/Estudo\\_aguas\\_subterraneas\\_FINAL.pdf](http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/aguas-subterraneas-e-saneamento_basico/Estudo_aguas_subterraneas_FINAL.pdf) acesso em 30 09 2019.

LAFONTAINE, L. C. FARIAS FILHO, M. S. **Implicações territoriais da bubalinocultura extensiva na baixada maranhense. Capítulo V.** ed. 2013.

LESER, W. S.; BARBOSA, V.; BARUZZI, R. G.; RIBEIRO, M. D. B.; FRANCO, L. J. 2002. **Elementos de Epidemiologia Geral.** São Paulo: Atheneu.

KLEIN, L. R. BISOGNIN, R. P. FIGUEIREDO, D. M. S. Doenças diarreicas agudas: causas, sinais e sintomas, tratamento e prevenção. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.* 2017. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia> > Acesso em: Jul, 2019.

MARANHÃO. Gerência de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Laboratório de Geoprocessamento – UEMA. **Atlas do Maranhão.** 2. ed. São Luís: GEPLAN, 2002.

MASULLO, Y.A.G.; RIBEIRO, A. L. B.; SANTOS, J.R.C. **Avaliação da distribuição do acesso ao serviço de saneamento básico no estado do Maranhão.** 2010. disponível em: <[http://www.imesc.ma.gov.br/temp/docs/estudo\\_saneamento\\_20120918.pdf](http://www.imesc.ma.gov.br/temp/docs/estudo_saneamento_20120918.pdf)> Acesso em: 19 de junho de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Saneamento.** 2ª ed. Fundação Serviços de Saúde Pública. Rio de Janeiro - RJ, 250 p. 1981 Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

\_\_\_\_\_. Departamento de Informática do SUS- DATASUS. **Informações de saúde.** 2015. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>,> Acessado em: 10/Mar/2015).

MINAYO, M. C. de S; DESLANDES, S. F. **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade, 2009.

MORAES, A. C., CASTRO, F. M. M. Diarreia aguda. **J Bras Med**, mar-abr ; pg. 21-22, 2014. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/00472077/2014/v102n2/a4191.pdf> > Acesso em: 20 jul. 2019.

MOURA, E. G. **Agroambientes de transição avaliados numa perspectiva da agricultura familiar.** In MOURA, E. G. (org.). *Agroambientes de Transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil.* São Luís: UEMA, 2004.



NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, V. E. **Análise físico-química e bacteriológica da água.** [s.l]: Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água, 2005.

NETTO, G. F. et al., Impactos socioambientais na situação de saúde da população brasileira: Estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado. **Tempus. Actas em Saúde Coletiva**, vol. 4, n. 4, p. 53-71. 2009. Disponível em: <[www6.ensp.fiocruz.br/repositorio/sites/default/files/arquivos/745-1401-2-PB.pdf](http://www6.ensp.fiocruz.br/repositorio/sites/default/files/arquivos/745-1401-2-PB.pdf)>. Acesso em: Mar, 2019.

NEVES, G. J. P. **A presença e a ausência dos rios de São Paulo: acumulação primitiva e valorização da água.** Tese de Doutorado FAUUSP. São Paulo. 2016. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-19122016-161242/publico/josepauloneves.pdf>>. Acesso em: 20 abr, 2019.

NUGEO- Núcleo **Geoambiental da Universidade Estadual do Maranhão, Laboratório de Meteorologia**, disponível em [https://www.nugeo.uema.br/?page\\_id=233](https://www.nugeo.uema.br/?page_id=233), acesso em setembro de 2019.

OLIVEIRA, M. S.; BRITO, I. S.; SILVA, J. S. S.; FARIAS FILHO, M. S. **O Espaço Geográfico da Baixada Maranhense.** O Espaço Geográfico da Baixada Maranhense. FARIAS FILHO, Marcelino Silva (org.). São Luís, MA: EDUFMA, 2013. 236 p. 2ª Edição - Revista e Ampliada.

OLIVEIRA, E. J. A.; MOLICA, R. J. R. **Cartilha Poluição das águas e as cianobactérias** IFPE, Recife, 2017. Disponível em: <https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/195/1/Cartilha%20a%20Polui%C3%A7%C3%A3o%20das%20%C3%81guas%20IFPE.pdf> acesso em 10/10/2019.

OTENIO, M. H. et al. **Qualidade da água utilizada para consumo humano de comunidades rurais do município de Bandeirantes-PR.** Salusvita, v. 26, n. 2, p.91, 2007. Disponível em:<[https://secure.usc.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita\\_v26\\_n2\\_2007\\_art\\_08.pdf](https://secure.usc.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v26_n2_2007_art_08.pdf)>. Acesso: 10 mar. 2019.

PAINEL SANEAMENTO BRASIL. **Maranhão.** 2019. Disponível em: <<https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/evolucao?id=21>>. Acesso em: 8 abr. 2019.

PASCOALINO, A. QUEIROZ, A. L. SILVEIRA M. P. F. **Vulnerabilidade Socioambiental e Mortalidade por Doenças de Veiculação Hídrica nas Metrôpoles Brasileiras.** 2009. Disponível em:<<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiadelapoblacion/82.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2016.

PEREIRA, R. C. APOLIANO, S. C. S, FARIAS FILHO, M. S. **Capítulo XVII: CRESCIMENTO POPULACIONAL E URBANIZAÇÃO NA BAIXADA**

**MARANHENSE: uma análise das alterações ambientais decorrentes desse processo**, 2013 Pg. 246 e 247.

PRADO, T.; MIAGOSTOVICH, M. P. Virologia ambiental e saneamento no Brasil: uma revisão narrativa. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 30 (7):1368, jul, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2014000701367&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2014000701367&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso: 20 jan. 2019.

PORTELA, R. A., LEITE, V. D., PEREIRA, C. F., ROCHA, E. M. F. M. Comportamento das doenças diarreicas nas mudanças sazonais no município de Campina Grande – PB. 2013. **HYGEIA**, ISSN: 1980-1726 **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, 2013.

RODRIGUES, T. C. S.; VIEGAS, J. C.; FARIAS FILHO, M. S.; SILVA, G. S. **contaminação de águas subterrânea e problemas para saúde humana na baixada maranhense** In. FARIAS FILHO. Marcelino Silva (org.) **O Espaço Geográfico da Baixada Maranhense** – São Luís, MA: ed: EDUFMA, 2013. 236 p. 2ª Edição.

RODRIGUES, Z. M. R., CONCEIÇÃO, F. S. Geografia da Saúde: Contexto dos agravos relacionados à água Na Bacia Hidrográfica Do Rio Boa Hora, Município De Urbano Santos, Ma. **HYGEIA**, ISSN: 1980-1726. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/Hygeia132612>. Hygeia v.13 (26): 148 - 155, Dez/2017 página 148.

SANTIN, J. R.; GOELLNER, E. **A gestão dos recursos hídricos e a cobrança pelo seu uso**. Sequência, Florianópolis, n. 67, p. 199, 2013.

VILLARDI, J. W. R. **A vigilância em saúde ambiental no Brasil** – uma reflexão sobre seu modelo de atuação: necessidades e perspectivas. Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro, 2015.

PAIVA, R. F. P. S. SOUZA, M. F. P. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2018, vol.34, n.1, e 00017316. Epub Feb 05, 2018. ISSN 1678-4464. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0102-311X2018000105003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-311X2018000105003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: abril. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE  
PERFIL SÓCIO-AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE MATINHA/MONÇÃO

**I Identificação**

Nome \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) F ( )  
M Estado civil \_\_\_\_\_ Tamanho da família \_\_\_\_\_ pessoas 0-10 anos ( ) 11-20 ( )  
21-30 ( ) 31-40 ( ) 41-50 ( ) 51-60 ( ) +60  
Endereço  
(atual) \_\_\_\_\_ Município \_\_\_\_\_  
Há quanto tempo mora aqui? \_\_\_\_\_ Zona urbana ( ) Zona rural ( )

**II. Dados Econômicos e Sociais da Família:**

1-Tipo da casa: Madeira ( ) Alvenaria ( ) Taipa revestida ( ) Taipa não revestida ( )

2-Cobertura: \_\_\_\_\_ Tipo do piso \_\_\_\_\_

3-Impressão da pesquisadora com relação à estrutura da casa

( ) Boa ( ) Regular ( ) Imprópria

4-Quantos Compartimentos: 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) ( ) mais que cinco

5-Rua é asfaltada: ( ) sim ( ) não

6-O banheiro fica dentro da residência: ( ) sim ( ) não

7-Destino dos dejetos: ( ) sistema de esgoto – rede geral ( ) fossa ( ) céu aberto

8-Destino do lixo: ( ) queimado ou enterrado ( ) céu aberto ( ) coleta pública

9- Abastecimento de água: ( ) rede pública ( ) poço ou nascente ( ) outros (especificar) \_\_\_\_\_

10- \_ Tratamento da água no domicílio: ( ) filtração ( ) fervura ( ) cloração ( ) sem tratamento

**III. Dados Demográficos:**

11-Escolaridade: ( ) não alfabetizado ( ) fundamental incompleto ( ) fundamental completo ( )

12) Ensino médio incompleto ( ) ensino médio completo ( ) ensino superior ( )

13-Ocupação (tipo de trabalho) \_\_\_\_\_

14-Recebe algum benefício social ( ) sim ( ) não (especificar):  
\_\_\_\_\_

15-Cor auto-referida: ( ) branca ( ) negra ( ) parda ( ) amarela

#### **IV HÁBITOS ASSOCIADOS À SAÚDE**

16 - O (a) sr. (a) enfrenta algum tipo de problema de saúde?

( ) sim ( ) não

16 - Em sua opinião, o serviço de saúde na sua comunidade é:

( ) Inexistente ( ) Satisfatório ( ) Excelente  
( ) Regular ( ) Insatisfatório ( ) Péssimo

17 - Em sua opinião, a água consumida por sua família é:

( ) boa ( ) ruim

18 - Caso seja ruim, qual é a causa?

( ) é barrenta ( ) é salobra ( ) está contaminada  
( ) tem gosto ruim ( ) tem cheiro ruim ( ) não sabe

19 - Há alguma queixa na sua comunidade causada pela ingestão da água?

( ) sim ( ) não 20 - Caso sim, qual?

21 - O (a) sr. (a) faz algum tratamento de água que vai ser consumida pela sua família?

( ) sim ( ) não

22 - Caso sim, que tipo de tratamento? (Pode marcar mais de 1 opção).

( ) a água é filtrada ( ) a água é fervida  
( ) a água é filtrada e fervida ( ) usa solução de hipoclorito

23 - Há aproveitamento de água de chuva para fins de consumo e outras finalidades? ( ) sim ( ) não

24 - Há entrega de kit desinfecção de água e orientação sobre doenças ocasionadas pelo contato ou ingestão de água contaminada? ( ) sim ( ) não

25-Que tipo de doença você ou alguém da sua família já foi acometido?

26-Já teve algum problema de saúde relacionado à água?

27-Já teve diarreia? ( ) sim ( ) não

28-Se sim, onde tratou ( ) casa ( ) hospital/posto de saúde

29-Houve algum óbito na família? ( ) sim ( ) não

30-Quais sintomas você sentiu? \_\_\_\_\_

31-Quanto dia ficou com esses sintomas? \_\_\_\_\_

32-Quando estar com diarreia, que tipo de medicamento você costuma tomar?

33-Os agentes de saúde entregam medicamentos com frequências contra a diarreia? ( )

sim ( ) não. Se sim,

quais:\_\_\_\_\_